

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИИ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИИ
И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ**

Материалы V Международной
научно-практической конференции

САРАТОВ

2017

УДК 69:72
ББК 38:85.11

Инновационные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Материалы V Международной научно-практической конференции / Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: 2017. – 257 с.

В сборнике содержатся материалы V Международной научно-практической конференции, проведенной 23-24 марта 2017 года кафедрой «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. Включенные в сборник материалы исследований ученых, аспирантов и соискателей посвящены проблемам и перспективам развития в области строительства, совершенствованию машин, оборудования, материалов и технологий в строительстве, реконструкции и ремонте зданий и сооружений, экспертизы и управления недвижимостью, водо-, тепло-, газоснабжения и энергосбережения, энергобезопасности, организации градостроительства и архитектуры, энерго- и ресурсосберегающих технологий и производства строительных материалов

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов. Материалы публикуются в авторской редакции.

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф. **Ф.К. Абдразаков**,
канд. техн. наук, доц. **Н.Л. Медведева**

УДК 69:72
ББК 38:85.11

ISBN 978-5-7011-0790-6

©ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017

УДК 330(075)

Ф.К. Абдразаков, А.В. Поморова

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАУЧНОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ КОЛЛЕКТИВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КАЖДОГО СОТРУДНИКА

Аннотация. В статье рассмотрена прямая взаимосвязь науки и образования с развитием экономики с позиции неоклассической теории человеческого капитала. Отражены вопросы подготовки специалистов направления инженерных специальностей кафедрой «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова.

Ключевые слова: неоклассическая теория человеческого капитала, человеческий капитал, наука и образование, уровень отдачи вложений в образование, положительные экстерналии, научно-исследовательская деятельность.

Уровень и темпы развития экономики Российской Федерации в частности и других стран в последнее время напрямую зависят от степени развития науки и образования.

Многочисленные исследования российских и зарубежных экономистов показали, что экономический рост определяется рядом факторов, среди которых существенную роль отводят темпам накопления физического и человеческого капитала (рис.1). Современные экономисты называют человеческим, социальным и интеллектуальным капиталом такие качества людей как совокупность накопленных знаний, навыков, способностей к инновациям и выстраиванию коммуникационных процессов. Перечисленные качества формируются посредством полученного образования, которое делает индивида, как эффективным работником, так и эффективным учеником. Следует отметить, что чем более одарен человек, тем меньше затрачивает он усилий на приобретение новых знаний, т.е. тем меньшие издержки он несет и тем выше расположена кривая его спроса на услуги образования [1].

В 1960-70-е годы XX века сформировалась неоклассическая теория человеческого капитала. В рамках настоящей экономической теории исследуются такие сферы общественного воспроизводства, как образование, здравоохранение, экономика семьи, теории экономического роста, другие виды рыночной и вне рыночной деятельности.

С помощью теории человеческого капитала можно объяснить структуру распределения личных доходов, возрастную динамику заработков, неравенство в оплате мужского и женского труда, причины миграции, при этом образовательные инвестиции рассматривают как источник экономического роста, такой же значимый, как обычные инвестиции.

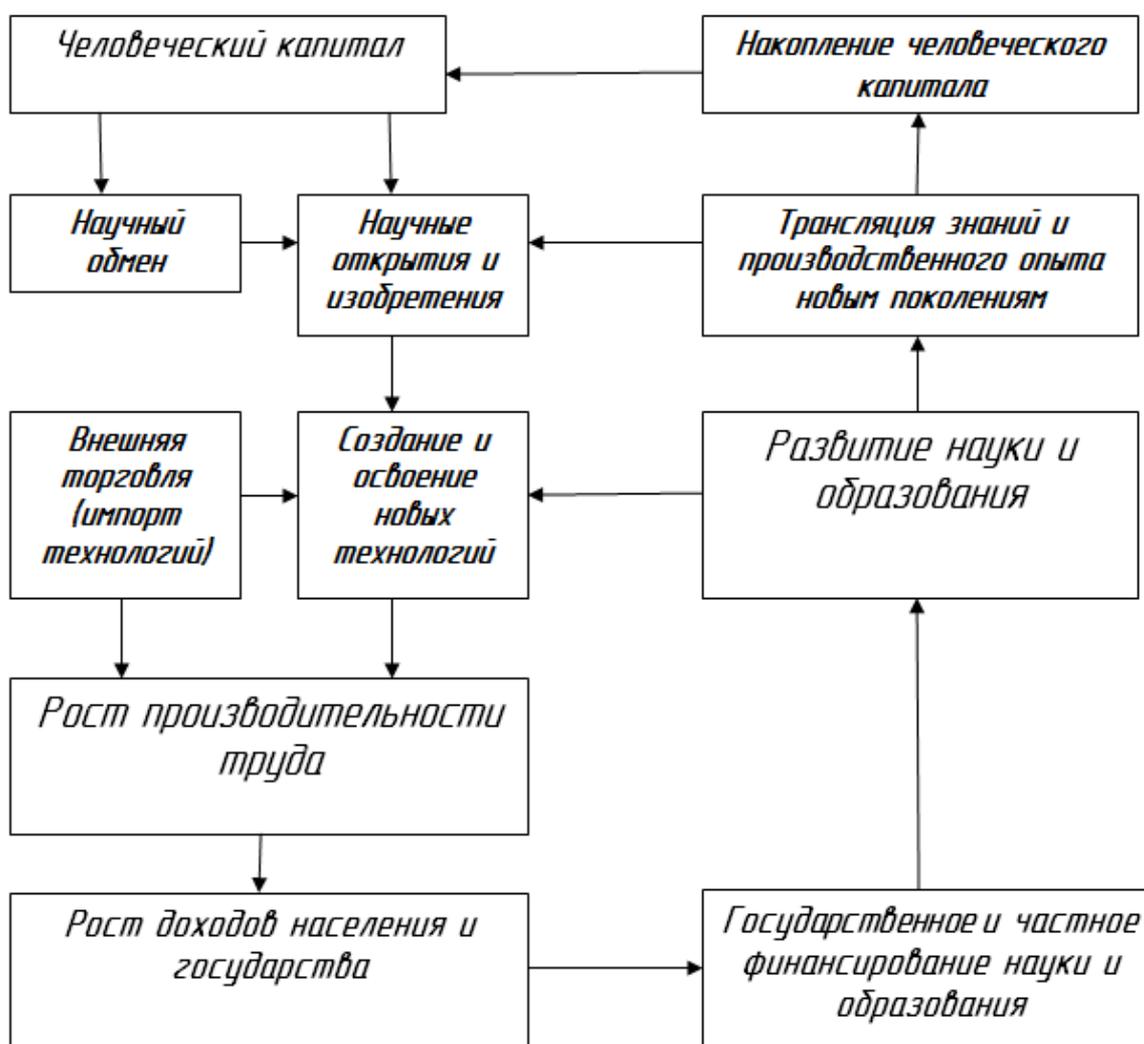


Рисунок 1. Прямые и обратные взаимосвязи накопления человеческого капитала, роста производительности труда, доходов населения и экономического развития [1]

К выводам теории человеческого капитала относят следующие положения [1]:

- 1) уровень отдачи вложений в образование характеризуется индивидуальной кривой спроса, имеющей отрицательный уклон;
- 2) длительное обучение сопровождается нарастанием физических и интеллектуальных нагрузок;
- 3) чем больше накоплено человеческого капитала, тем дороже обходится человеку потеря заработков;
- 4) поздние инвестиции приносят доход в течение более короткого периода;
- 5) увеличение объема вложений повышает степень риска.

Наука и образование, генерирующие новые знания, воздействуют на производительность факторов производства посредством механизмов:

- 1) успешная научно-исследовательская деятельность обеспечивает научно-технический прогресс;

2) положительные внешние эффекты новых знаний в общественном производстве влияют на возрастание отдачи капитала на агрегированном уровне (на уровне стран и регионов).

Один из экстернальных эффектов человеческого капитала в денежной форме – увеличение налоговых и прочих доходов бюджетов разных уровней, так как рост запаса человеческого капитала приводит к увеличению доходов населения (рис. 2).

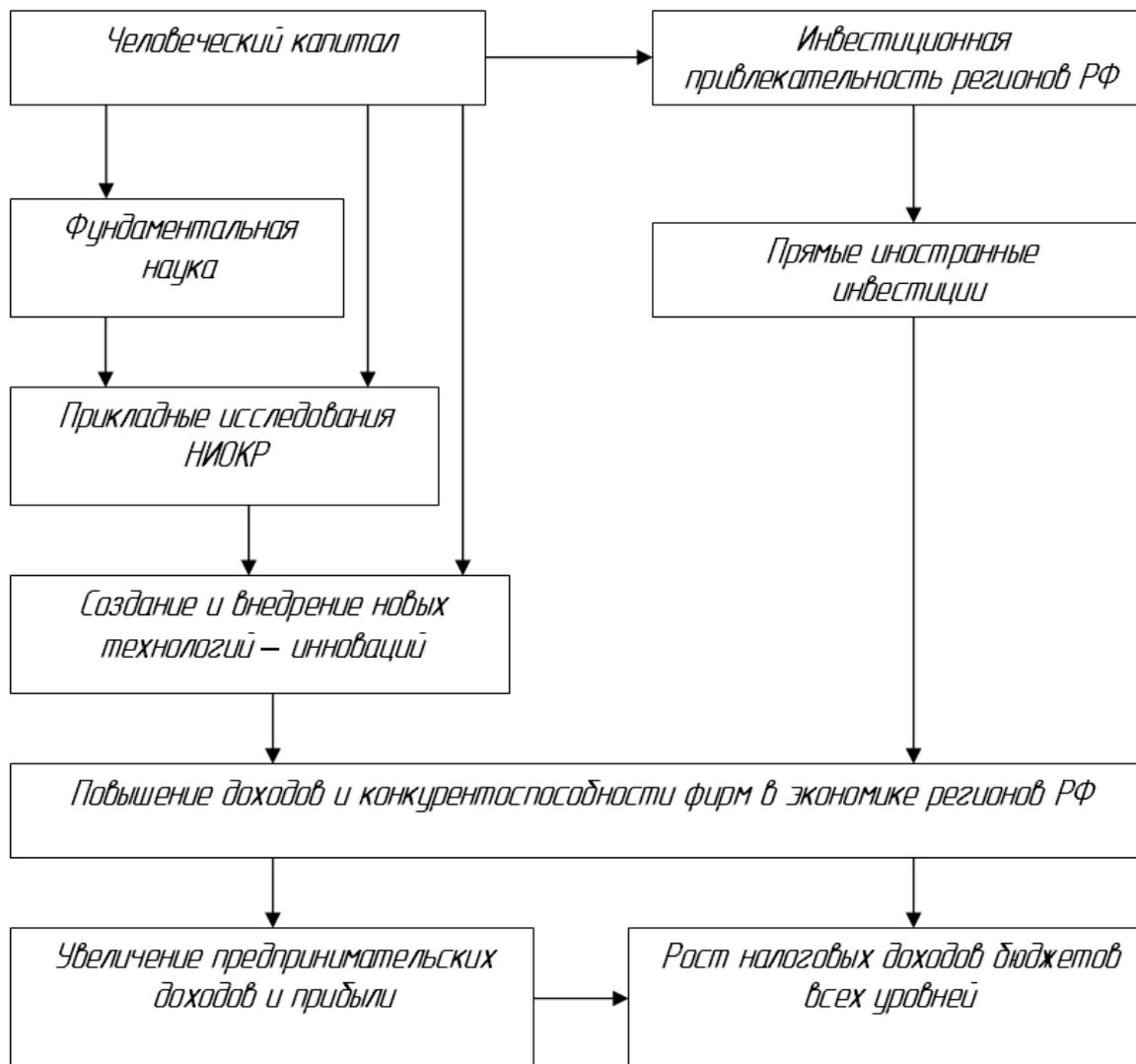


Рисунок 2. Процесс возникновения экстерналий человеческого капитала в виде налоговых доходов [1]

Для российской действительности второй половины 90-х годов характерна тенденция роста количества студентов высших учебных заведений и аспирантов [2]. Зачастую количественный прирост обучающихся в системе высшего образования повлек за собой снижение качественных показателей образования. С целью повышения качественных показателей подготовки специалистов министерством образования РФ решается задача создания на базе высших учебных заведений учебно-научных инновационных ком-

плексов для интегрирования учебной, научной, инновационной деятельности и развития вузов в едином экономическом русле [2].

В основе любого высшего учебного заведения лежит деятельность творческих коллективов, профессионально связанных между собой через научные школы и исследования. Кафедра «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» (С,ТГСЭ) Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, образованная в 2016 году слиянием кафедр «Строительство и теплогазоснабжение» и «Энергообеспечение предприятий АПК», является выпускающей по направлениям подготовки «Строительство» и «Теплоэнергетика и теплотехника» профилей: «Экспертиза и управление недвижимостью», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Энергообеспечение предприятий» и «Энергетический сервис», «Теплогазоснабжение и альтернативная энергетика» [3,4,5,6].

Кафедра активно реализует: «Программу переподготовки и повышения квалификации специалистов теплогазоснабжения»; программу переподготовки по направлению «Строительство»; профессиональную программу повышения квалификации специалистов-мелиораторов «Строительство, реконструкция и эксплуатация оросительных систем и гидротехнических сооружений» и специалистов финансово-экономического блока мелиоративно-строительного комплекса «Организационно-экономический механизм функционирования мелиоративных водохозяйственных организаций»; профессиональную программу повышения квалификации специалистов строительного комплекса «Строительный контроль», направленные на повышение профессионального уровня ведущих специалистов в рамках уже имеющейся у них квалификации.

Под руководством заведующего кафедрой, профессора, доктора технических наук Абдразакова Ф.К. функционирует научная школа «Технологии машин мелиоративного комплекса, организация и управление инженерных работ». Начиная с 2003 года, научные разработки школы ежегодно выставляются на Всероссийских (г. Москва, ВВЦ) и региональных (г. Саратов, Салон изобретений, инноваций и инвестиций) выставках и награждены золотыми, серебряными, бронзовыми медалями и дипломами.

За 2016 год были получены:

1) патент на изобретение № 2590536 РФ. 10.07.2016. Бюллетень №.19. Способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов (*авторы Глухарев В.А., Попов И.Н., Рыхлов С.Ю., Верзилин А.А.*).

2) патент на изобретение № 2592629 РФ. 27.07.2016. Бюллетень №.20. Способ получения кремния (*авторы Чесноков Б.П., Наумова О.В., Чернова В.А., Бигулов А.В.*).

Показатели эффективности работы кафедры можно представить в табличной форме (табл.1).

Таблица 1

Показатели эффективности кафедры С,ТГСИЭ

Показатель	Значение
Объем НИОКР, руб. (всего)	1256,73
Объем НИОКР, руб. (на 1 ННР, шт.ед.)	79,7
Доходы из бюджетных и внебюджетных источников, руб. (всего)	1280,73
Доходы из бюджетных и внебюджетных источников, руб. (на 1 ННР, шт.ед.)	81,3
Средний балл ЕГЭ 60 баллов и более	51,8
Трудоустройство студентов, %	100
Количество достигнутых показателей из 5 возможных, шт.	4
Эффективность, %	80

Усилиями специалистов кафедры реализован ряд крупных проектов, влияющих на экономику региона (табл.2).

Таблица 2

Список, заключенных НИР по кафедре
«Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» в 2016 году

№ п/п	Наименование договора	Объем договора, тыс. руб.
1	Выполнение проектных работ для группы коттеджей, расположенных в п. «Родные Просторы»	120,0
2	Расчет годовой потребности тепла и природного газа для нежилого здания по адресу: г. Саратов, ул. Орджоникидзе, д.11- А	50,0
3	Расчет годовой потребности тепла и природного газа для нежилого здания по адресу: Саратовская область, Красноармейский район, с. Бобровка, ул. Элеваторная, 1а	50,0
4	Экспертиза состояния складов для хранения зерна КФХ ИП «Сирота»	80,0
5	Оценка состояния зерносклада, экспертиза проекта укрепления его конструкций	100,0
6	Научные рекомендации по прокладке магистральных и распределительных газопроводов в Поволжском регионе	60,0
7	Маркетинговые исследования рынка авто-сервисных услуг и оценка инвестиционной привлекательности реконструкции объекта недвижимости с целью расширения сферы деятельности	52,0
8	Разработка проекта технологической линии по переработке отходов деревообрабатывающего цеха	60,0
9	Обоснование мощности источника автономного электроснабжения для обеспечения сезонных производств	100,0
10	Научно-обоснованные рекомендации заготовки кормов для животноводства	50,0
11	Испытание на прочность при осевом сжатии 8 серий образцов бетона размером 100*100*100 мм, изготовленных в период с 18.05.2016 г. по 07.07.2016 г. на объекте: «Мемориальный комплекс « Героям Сталинградской битвы» на Мамаевом кургане» в г.Волгограде	30,245
12	Расчет пропускной способности водовыпускного сооружения Малоузенского водохранилища на реке Малый Узень, в зависимости от высоты поднятия затвора	78,00
13	Разработка мероприятий по рациональному использованию и экономии энергетических ресурсов на предприятии	70,00
14	Мероприятия по рациональному использованию и экономии энергетических ресурсов на предприятии	50,0
15	Другие виды НИОКР	306,485

В связи с актуализацией проблемы использования научно-исследовательской работы студентов, как средства повышения качества подготовки будущих специалистов, обеспечения их профессиональной мобильности и творческой активности, профессорско-преподавательским составом кафедры сформированы студенческие научные кружки (СНК) (табл.3).

Таблица 3

Информация о научных кружках кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение»

№ п/п	Название кружка
1	Проблемы и тенденции развития концепции сервейинга
2	Совершенствование современного строительного производства
3	Инновации в строительстве и реконструкции зданий и сооружений
4	Импульс
5	Энергосбережение

Студенты, являющиеся членами СНК, разрабатывают научные доклады и сообщения по актуальным вопросам, выступают с ними на научных семинарах и ежегодных конференциях с дальнейшей публикацией результатов исследований в научных изданиях.

Безусловно, образование, которое получают студенты в стенах Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, полностью соответствует требованиям федеральных государственных стандартов, в частности «формировать компетенции», что необходимо для подъема и развития отраслей национальной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Корицкий А. В.* Влияние человеческого капитала на экономический рост: учеб. пособие/Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013. – 244 с.
2. *Файзуллин, Ф.С.* Особенности динамики научно-образовательного потенциала в условиях глобализации / Ф.С. Файзуллин, М.Т. Шафиков // Вестник ЮУрГУ. № 2 (57). 2006. – С. 169-171.
3. *Абдразаков, Ф.К.* Реализация государственной политики развития энергоэффективности экономики // В сб.: «Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении»: мат-лы межд. н.-пр. конф. – Саратов, 2016. – С.3-8.
4. *Абдразаков, Ф.К.* Вклад кафедры «Организация, управление инженерными работами, строительство и гидравлика» в развитие строительной отрасли Саратовской области: мат-лы межд. н.-пр. конф. «Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра» – Саратов: Буква, 2014. – С.3-6.
5. *Абдразаков, Ф.К.* Востребованность кафедры «Строительство и теплогазоснабжение» в производственных отраслях региона: мат-лы межд. н.-пр. конф. «Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении» – Саратов, 2015. – С.3-8.
6. *Абдразаков, Ф.К.* Инвестиционно-строительный комплекс Саратовской области и развитие строительной науки // В сб.: «Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения»: мат-лы межд. н.-пр. конф. – ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. – С. 3-8.

УДК 69.003

Ф.К. Абдразаков, А.В. Поваров, В.Т. Сирота

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРВОГО ЭТАЖА МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Аннотация. Показана актуальность проведения мероприятий по реконструкции помещений первого этажа многоэтажного жилого дома, расположенного в Заводском районе г. Саратова.

Ключевые слова. Многоэтажный жилой дом, реконструкция, функциональное назначение, офисный центр, инвестор.

Динамично развивающийся в настоящее время Заводской район г. Саратова занимает второе место по площади и численности населения после Ленинского района.

Очень оживленным и активно застраиваемым является участок на пересечении улиц проспект Энтузиастов и Чернышевского (рис. 1).

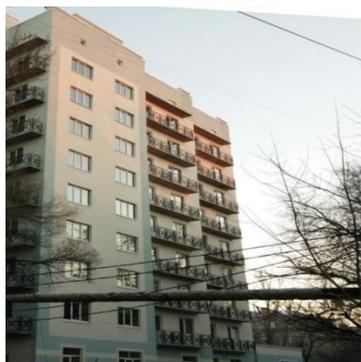


Рисунок 1. Застройка рассматриваемого участка 9-ти этажными жилыми домами

В рассматриваемом участке Заводского района имеются продуктовые магазины, аптеки, кафе-рестораны (рис. 2), торговый комплекс «Айсберг» (рис. 3), в котором находятся: ювелирный салон, магазин хозяйственных товаров, магазин игрушек, магазин спортивного питания, пиццерия, магазины одежды и обуви и многое другое.



Рисунок 2. Кафе-ресторан



Рисунок 3. Торговый комплекс «Айсберг»

Следует отметить, что деловая активность рассматриваемого района развита плохо по причине отсутствия офисных и бизнес центров, поэтому целесообразно провести исследование по подбору объекта недвижимости с целью его последующей реконструкции под офисные помещения [1, 4].

Объектом исследований был выбран 9-ти этажный жилой дом со встроенными помещениями, находящийся по адресу: проспект Энтузиастов, д. 10 а (рис. 4).



Рисунок 4. Рассматриваемый объект реконструкции

Рассмотрим основные характеристики рассматриваемого объекта недвижимости [2].

Дом жилой, 9-ти этажный, высотой 34,32м; размерами в плане 33,72*13,74м; с техподпольем. Общее количество квартир – 32. Год постройки - 2015.

Стены дома – кирпичные. Плиты покрытия и перекрытия сборные железобетонные.

Высота первого этажа - 4,2 м, а типового этажа - 2,8 м.

Площадь застройки – 550,15 м². Общая площадь здания – 2155,33 м².

Фундаменты – свайные. Глубина заложения фундаментного ростверка – 3,5м.

Наружные стены техподполья выполнены из бетонных блоков ГОСТ 13579-82*, а до отметки 0.000 из красного керамического кирпича ГОСТ 530-80 с декоративной минеральной штукатуркой по подготовленной поверхности.

Наружные стены выше уровня земли из силикатного кирпича, толщиной 510 мм (ГОСТ 379-95) с наружным утеплением, по типу «CEREZIT WMS» - многослойная теплоизоляционная система [3].

Перегородки из мелких стеновых блоков из ячеистого бетона (ГОСТ 21520 – 89), в мокрых помещениях – из красного керамического кирпича (ГОСТ 530 – 2007).

Здание имеет встроенные и пристроенные помещения первого этажа (рис. 5), которые с экономической точки зрения рационально будет использование по новому функциональному назначению для привлечения потенциальных клиентов и инвесторов.



Рисунок 5. Первый этаж здания, планируемый под реконструкцию

Планируемые мероприятия по реконструкции помещений первого этажа под офисы будут в себя включать: возведение перегородок; установку подвесного потолка; окрашивание стен; настилку коммерческого линолиума; установку дверных коробок и навешивание дверей.

Планируется размещение 7 офисных помещений, санузла и служебного помещения в основном блоке офисного центра, а также 4-х офисных помещений и санузла дополнительного блока (таблица 1).

План первого этажа рассматриваемого здания после реконструкции под офисный центр, представлен на рисунке 6.

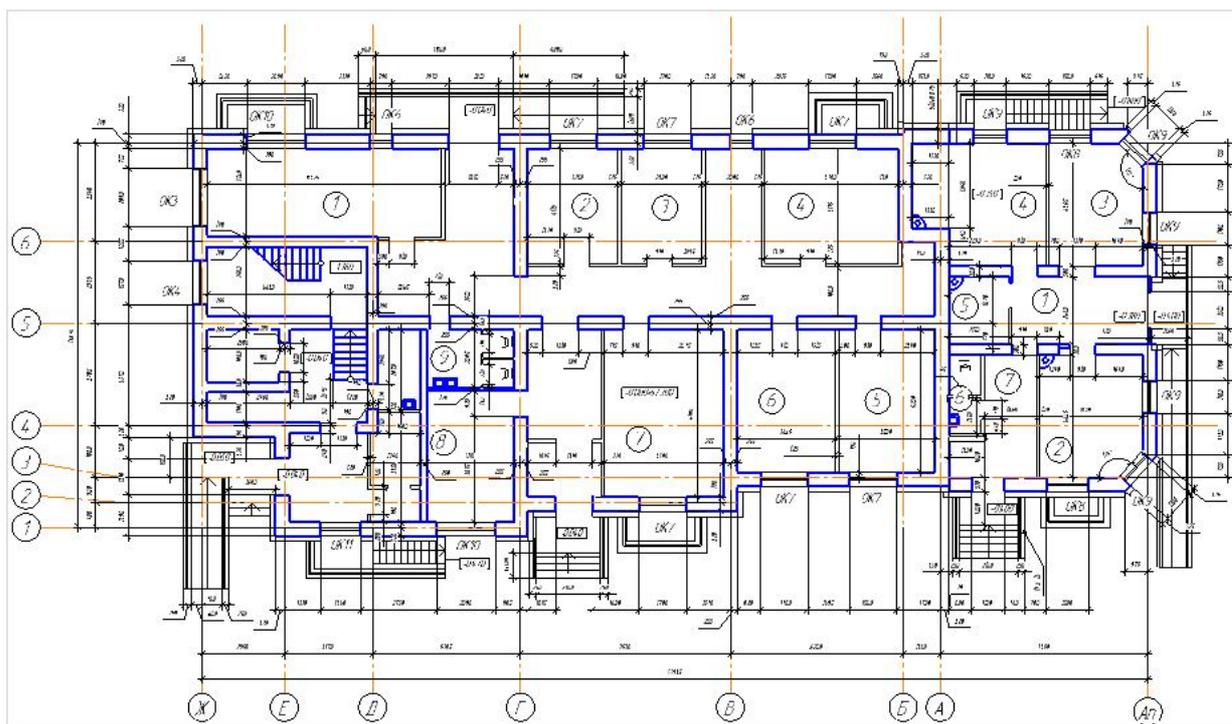


Рисунок 6. План первого этажа жилого дома после планируемой реконструкции

Благоустройство территории офисного центра планируется путем установки скамеек, урн и высадки цветов.

Таблица 1

Состав помещений планируемого под реконструкцию объекта.

№ помещения	Название	Площадь S, м ²
Офисный центр (основной блок)		
1	Офис 1	26,35
2	Офис 2	13,53
3	Офис 3	11,89
4	Офис 4	19,68
5	Офис 5	18,2
6	Офис 6	18,2
7	Офис 7	26,23
8	Служебное помещение	14,57
9	Санузел	6,51
Сдаваемая площадь		134,08
Общая площадь		155,16
Офисный центр (дополнительный блок)		
1	Коридор	11,76
2	Офис 1	16,44
3	Офис 2	14,64
4	Офис 3	18,56
5	Офис 4	5,25
6	Санузел	2,97
7	Коридор	11,95
Общая площадь		81,57

Создание офисного центра на территории рассматриваемого участка позволит повысить деловую активность и привлечь потенциальных инвесторов в развитие Заводского района г. Саратова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т. Динамика развития рынка торговой недвижимости Саратова / В сборнике: Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Материалы международной научно-практической конференции / Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ООО «Амирит», 2015. с. 8-13.

2. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В. Современные методы обследования технического состояния зданий / В сборнике: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Материалы международной научно-практической конференции / Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ООО «Амирит», 2016. с. 21-25.

3. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В. Энергосбережение – основной фактор развития жилищно-коммунального хозяйства / Недвижимость: экономика, управление. Международный научно-технический журнал. М.: «АСВ». №4. 2009. с. 8 – 11.

4. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В. Историческая застройка Саратова: проблемы и перспективы / Архитектура, дизайн и строительство в условиях высокогорья: Труды международной научно-практической конференции. Бишкек: Б. КРСУ, 2012. с. 10-16.

УДК 69.003

Ф.К. Абдразаков, А.В. Поваров, В.Т. Сирота

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУЭТАЖНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ВЫСОТНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Аннотация. Представлена оценка звукоизоляции междуэтажного перекрытия многоэтажного жилого дома в г. Саратове по индексу изоляции воздушного шума и индексу приведенного ударного шума.

Ключевые слова: многоэтажное здание, междуэтажное перекрытие, индекс изоляции воздушного шума, индекс приведенного ударного шума, плотность конструкции, частота резонанса.

Комфортное проживание людей в квартирах многоэтажных домов во многом зависит от уровня звукоизоляции внутри самого здания, на который влияют индекс изоляции воздушного шума и индекс приведенного ударного шума [1, 2].

Для оценки соответствия данных показателей нормативным величинам было рассмотрено многоэтажное кирпичное здание (рис. 1), расположенное в г. Саратове, по адресу: улица Мира, д. 17 а.



Рисунок 1. Рассматриваемый 18-ти этажный жилой дом в г. Саратове

Здание 18-ти этажное, кирпичное, двух подъездное, Г-образное в плане. Сдано в эксплуатацию в ноябре 2016 г.

На типовом этаже (с 1-го по 18-ый) расположен лестнично-лифтовой узел с незадымляемой лестничной клеткой и несколько квартир. Здание имеет теплый чердак и техническое подполье.

Состав междуэтажного перекрытия здания, согласно проектной документации, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав междуэтажного перекрытия многоэтажного жилого дома

№ п/п	Состав конструкции перекрытия	Толщина слоя h , м	Плотность ρ , кг/м ³	Поверхностная плотность m , кг/м ²
1	Железобетонные плиты	0,16	2500	400
2	Цементно-песчаная стяжка	0,04	1800	72
Итого:				472

Индекс изоляции воздушного шума I_v (дБ) междуэтажным перекрытием с звукоизоляционным слоем определяется в зависимости от величины индекса изоляции воздушного шума железобетонной плитой перекрытия $I_{вп}$ [3]:

$$I_{вп} = 23 \lg m_3 - 10 \text{ дБ при } m > 200 \text{ кг/м}^2,$$

где $m_3 = Km$ – эквивалентная поверхностная плотность в кг/м^2 , $m = 472 \text{ кг/м}^2$ – поверхностная плотность железобетонной плиты; K – коэффициент для сплошной ограждающей конструкции плотностью более 1800 кг/м^2 , равный 1.

$$I_{вп} = 23 \lg 500 - 10 = 52,06 \text{ дБ}$$

Частота звукового резонанса $f_{рп}$ (Гц) определяется по формуле:

$$f_{рп} = 0,5 \sqrt{\frac{E_d (m_1 - m_2)}{h_3 m_1 m_2}},$$

где E_d – динамический модуль упругости материала звукоизоляционного слоя, кгс/м^2 ; $m_1 = 486,5 \text{ кг/м}^2$ – поверхностная плотность плиты перекрытия, $m_2 = 72 + 10,5 = 82,5 \text{ кг/м}^2$ – поверхностная плотность конструкции пола выше звукоизоляционного слоя; h_3 – толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии (м), определяемая по формуле:

$$h_3 = h_{3н} (1 - \varepsilon_d),$$

где $h_{3н} = 0,02 \text{ м}$ – толщина звукоизоляционного слоя в не обжатом состоянии; $\varepsilon_d = 0,1 \text{ кгс/м}^2$ – относительное сжатие материала звукоизоляционного слоя.

$$h_3 = 0,02 (1 - 0,1) = 0,018 \text{ м},$$

Тогда частота резонанса:

$$f_{рп} = 0,5 \sqrt{\frac{10 \times 10^4 (400 + 82,5)}{0,018 \times 400 \times 82,5}} = 142,5 \text{ Гц}$$

Индекс изоляции воздушного шума перекрытием, согласно [3], составляет $I_v = 52 \text{ дБ}$, при нормативном индексе изоляции воздушного шума перекрытия между помещениями квартир не менее 50 дБ .

Индекс приведённого уровня ударного шума $I_{уд}$ (дБ) под междуэтажным перекрытием с полом на звукоизоляционном слое определяется в зависимости от величины индекса приведённого уровня ударного шума пли-

ты перекрытия $I_{уп}=80$ дБ и частоты колебаний пола, лежащего на звукоизоляционном слое, f_0 (Гц), определяемой по формуле [3]:

$$f_0 = 0,5 \sqrt{\frac{E_d}{h_3 m_2}},$$

где $E_d = 10310^4$ кгс/м² – динамический модуль упругости материала; $m_2=72$ кг/м² – поверхностная плотность конструкции пола выше звукоизоляционного слоя (таблица 1); h_3 – толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии в м, определяемая по формуле:

$$h_3 = h_0 (1 - \varepsilon_d),$$

где $h_3=0,02$ м – толщина звукоизоляционного слоя в не обжатом состоянии; $\varepsilon_d=0,1$ кгс/м² – относительное сжатие материала звукоизоляционного слоя $h_3 = 0,02(1-0,1) = 0,018$ м.

Частота колебаний пола:

$$f_0 = 0,5 \sqrt{\frac{10 \times 10^4}{0,018 \times 82,5}} = 129,75 \text{ Гц},$$

Тогда индекс приведённого уровня ударного шума, согласно [3], составит $I_y=60$ дБ, что соответствует нормативному индексу приведенного уровня ударного шума перекрытия между помещениями квартир.

Проведенные исследования позволили установить, что конструкция междуэтажного перекрытия многоэтажного жилого дома в г. Саратове удовлетворяет современным нормативным требованиям к уровню звукоизоляции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В. Современные методы обследования технического состояния зданий / В сборнике: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова; кафедра «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова 2016. С. 21-25.
2. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В. Состояние вторичного жилищного фонда города Саратова / В сборнике: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. С. 17-20.
3. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

УДК 502.34

Ф.К. Абдразаков, А.В. Поморова, А.В. Носенко

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. В статье отражены последние изменения нормативно-правовых документов в части безопасности гидротехнических сооружений, обзор состояния гидротехнических сооружений, находящихся на территории Саратовской области.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, опасный объект, класс опасности, Российский регистр гидротехнических сооружений, риск-ориентированный подход

Одной из сложных отраслей инвестиционно-строительного комплекса считают гидротехническое строительство, так как к гидротехническим сооружениям (ГТС) предъявляют особые требования в части надежности, позволяющие обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов.

В соответствии и со статьей 3 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ к гидротехническим сооружениям относятся плотины, здания гидроэлектростанций, водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники; сооружения, предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства от размывов на каналах, а также другие сооружения, здания, устройства и иные объекты, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов, за исключением объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения [1].

ГТС относят к опасным объектам, расположенным на территории РФ (понятие «опасный объект» (изменено 19 октября 2011 года N 283-ФЗ)). При этом часть гидротехнических сооружений в то же время являются еще и опасными производственными объектами (шламохранилища, шламонакопители). Государство в лице надзорных органов (Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору – Ростехнадзор и МЧС РФ) гарантирует защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов в процессе инвестиционного проектирования и дальнейшей эксплуатации ГТС через систему нормативно-правовых документов (рис. 1) [2,3,4,5,6,7,8,9].

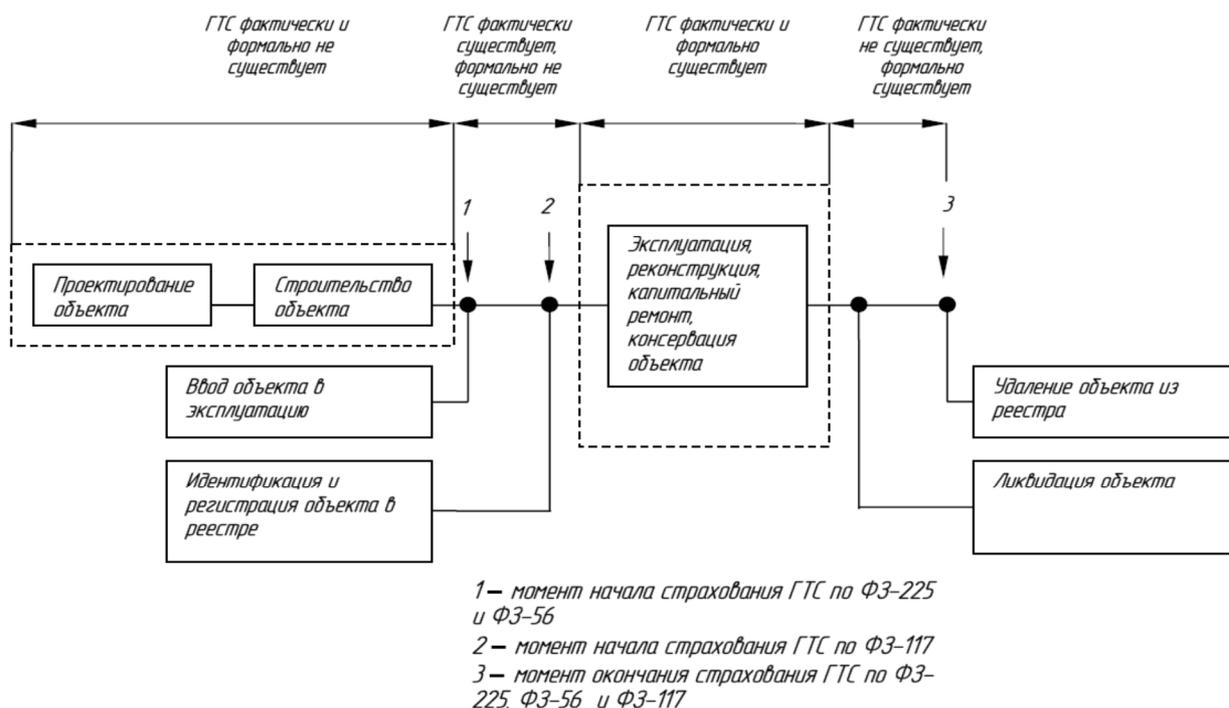


Рисунок 1. Жизненный цикл гидротехнического сооружения [9]

03 октября 2016 года в силу вступил Федеральный закон от 03.07.2016 № 255-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» [10].

В соответствии с вступившими в силу изменениями, всем гидротехническим сооружениям при внесении в Регистр гидротехнических сооружений присваивают классы опасности (табл.1), иными словами на ГТС, как на опасный производственный объект (ОПО), распространен риск-ориентированный подход.

Таблица 1
Классы опасности ГТС

Класс опасности	Характеристика гидротехнического сооружения
I класс	ГТС чрезвычайно высокой опасности
II класс	ГТС высокой опасности
III класс	ГТС средней опасности
IV класс	ГТС низкой опасности

Критерии классификации гидротехнических сооружений утверждены Постановлением Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986.

Изменения в Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» коснулись следующих требований безопасности (табл. 2).

Изменения требований безопасности ГТС

Требования	Изменения согласно № 255-ФЗ
Поддержание в постоянной готовности локальных систем оповещения о чрезвычайных ситуациях на гидротехнических сооружениях	Создавать и поддерживать в состоянии готовности указанные системы необходимо только для ГТС I и II классов
Декларация безопасности гидротехнических сооружений	В связи с введением классификации ГТС по классам, декларацию безопасности ГТС составляется при эксплуатации гидротехнического сооружения I, II или III класса, а также при консервации и ликвидации гидротехнического сооружения I, II, III или IV класса
Периодичность проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, эксплуатирующих гидротехнические сооружения	ГТС I или II класса – не чаще чем один раз в течение одного года. ГТС III класса – не чаще чем один раз в течение трех лет. ГТС IV класса – плановые проверки не проводятся

С декабря 2015 года полномочия ведения Российского регистра гидротехнических сооружений (РРГТС) были переданы Ростехнадзору. Ведомство также получило от Росводресурсов полномочия по государственной регистрации и учёту ГТС [10].

Согласно данным Российского регистра гидротехнических сооружений (<http://www.waterinfo.ru/gts/rstat3.php>) в Российской Федерации количество комплексов ГТС, зарегистрированных в РРГТС и их техническое состояние следующее (табл.3).

Таблица 3

Количество комплексов ГТС, зарегистрированных в РРГТС и их техническое состояние по состоянию на 21.03.2017

Орган надзора	Количество комплексов ГТС	Количество комплексов ГТС, в которых присутствуют сооружения, имеющие опасный уровень безопасности	Количество ГТС, имеющих опасный уровень безопасности
Ростехнадзор	5248	236	385
Ространснадзор	111	8	12
Итого	5359	244	397

Непосредственно в Саратовской области количество комплексов ГТС, зарегистрированных в РРГТС и их техническое состояние следующее (табл.4).

Министерством природных ресурсов и экологии Саратовской области был опубликован ежегодный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области», в котором отражены сведения по безопасности ГТС области в 2015 году [11].

Таблица 4

Количество комплексов ГТС в Саратовской области, зарегистрированных в РРГТС и их техническое состояние по состоянию на 21.03.2017

Субъект РФ	Внесено комплексов ГТС	Количество комплексов	%	Уровень безопасности ГТС	Количество ГТС	%
Саратовская область	Всего	109		всего	312	
	По декларациям	59	54.1	нормальный	168	53.8
	По заявлениям	50	45.9	пониженный	64	20.5
				неудовлетворительный	15	4.8
				опасный	0	0
				нет данных	65	20.8

На территории Саратовской области расположено более 3000 напорных гидротехнических сооружений (ГТС). 106 ГТС поднадзорны Нижне-Волжскому управлению Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, из них 2 комплекса ГТС энергетического назначения, 83 сооружения водохозяйственного комплекса и 21 ГТС промышленного комплекса.

По объектам промышленности: 20 сооружений – накопители промышленных химических отходов, 1 – дамба ограждения в пойме реки.

На территории области имеются сооружения I, II, III, IV классов.

Гидротехнические сооружения на объектах энергетики:

- комплекс ГТС Саратовской ГЭС относится к I-му классу напорных сооружений, внесен в Российский регистр ГТС;

- комплекс ГТС Балаковской атомной станции относится к I-му классу водоподпорных сооружений, внесен в Российский регистр ГТС [11].

Из общего числа ГТС, поднадзорных Нижне-Волжскому управлению Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, повреждения которых могут привести к возникновению чрезвычайной ситуации, 105 оформлены в собственность хозяйствующих субъектов, 1 ГТС (у с. Клещевка Саратовского района) является бесхозным.

В 2015 году рассмотрена и утверждена 1 декларация безопасности ГТС. Нижне-Волжским управлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору проведено 29 проверок, выявлено 369 нарушений и составлено 34 протокола об административном правонарушении. Сумма наложенных штрафов составляет 158 тыс. руб.

Аварий на подконтрольных Нижне-Волжскому управлению Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору предприятиях в 2015 году не произошло [11].

Необходимость инвестирования в направлении строительства новых гидротехнических сооружений, реконструкции, капитального ремонта действующих (обеспечение технической надежности и безопасной эксплуатации сооружений) отражают ключевые положения Федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах» [12]. Достижение целей настоящей ФЦП определяется набором целевых индикаторов (табл.5).

Таблица 5

Целевые индикаторы реализации ФЦП

Наименование индикатора	Ед. Изм.	Ожидаемый результат	План/факт	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Численность населения, проживающего в районах возникновения локальных вододефицитов, надежность обеспечения водными ресурсами которого повышена	млн. чел.	5,6	план	0.3	0.3	0.2	0.3	1.2	0.6	0.8	0.9	1
			факт	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3				
Доля загрязненных сточных вод в общем объеме сброса в поверхностные водные объекты сточных вод, подлежащих очистке	%	сокращение в 1,4 раза	план	88.6	87.7	86.9	85	83.5	75.1	67.3	65.9	62.1
			факт	88.6	85.6	86.9	85	84.2				
Доля населения, проживающего на подверженных негативному воздействию вод территориях, защищенного в результате проведения мероприятий по повышению защищенности от негативного воздействия вод, в общем количестве населения, проживающего на таких территориях	%	увеличение на 18 процента	план	68.3	70.1	71.9	73.7	74	77.2	80.2	81.2	83.2
			факт	68.5	70.1	71.9	73.7	74.6				
Доля гидротехнических сооружений с неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности, приведенных в безопасное техническое состояние	%	увеличение в 4,2 раза	план	17.6	23.5	29.4	34.8	39.1	46.1	54.2	65.2	74.1
			факт	17.6	23.5	29.4	34.8	39.3				
Доля модернизированных и новых гидрологических постов и лабораторий, входящих в состав государственной наблюдательной сети Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в общей потребности в гидрологических постах и лабораториях	%	увеличение в 19 раз	план	7	7.8	7.8	25.4	38.9	43.3	63.4	79.8	97.3
			факт	5.7	9.1	11.3 6	19.1	29.9				
Количество вновь созданных водохранилищ и реконструированных гидроузлов на действующих водохранилищах комплексного назначения, а также магистральных каналов и трактов водоподачи для повышения их водоотдачи	Ед.	59	план	4	5	2	3	4	8	7	8	18
			факт	4	4	2	3	3				
Восстановление и экологическая реабилитация водных объектов	км	2523	план			220	184	200	460	459	500	500
			факт			220	184	200				
Протяженность новых и реконструированных сооружений инженерной защиты и берегоукрепления	км	1360,6	план	31.5	184.4	70.6	90.8	63.7	139.6	225	225	330
			факт	50.9	183.1	75.8	53.9	13.3				
Количество гидротехнических сооружений с неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности, приведенных в безопасное техническое состояние	Ед.	1876	план	165	165	148	124	188	186	300	300	300
			факт	171	165	148	129	120				
Количество модернизированных и вновь открытых гидрологических постов и лабораторий, входящих в состав государственной наблюдательной сети	Ед.	2453	план	90	27	23	335	372	121	552	451	482
			факт	35	141	94	31	389				

Продолжение таблицы 5												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Количество проектов по строительству (реконструкции) комплексов очистных сооружений и систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, реализованных с помощью механизма субсидирования процентных ставок по кредитам	Ед.	191	план			19	18	19	30	35	35	35
			факт		3	22	23	14				
Доля просвещенного и информированного населения по вопросам использования и охраны водных объектов в общем количестве опрошенного населения	%	увеличение в 1,6 раза	план		34	37	40	43	46	49	52	55
			факт					43.5				

При высокой капиталоемкости меры государственной поддержки подтверждают эффективность при условии обеспечения безопасности эксплуатации гидротехнических сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный Закон от 21 июля 1997 № 117-ФЗ О безопасности гидротехнических сооружений (с изменениями на 3 июля 2016 года) (редакция, действующая с 1 января 2017 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9046062>
2. *Абдразаков, Ф.К.* Инвестиционное проектирование в области природопользования: материалы международно-практической конференции «Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении»/ Ф.К. Абдразаков, А.А. Ткачев, А.В. Поморова, В.В. Соколов, В.В. Гордиенко. – Саратов, 2015. – С. 22-27.
3. *Абдразаков, Ф.К.* Обоснование механизмов применения экономических инструментов управления природоохранной деятельностью в орошаемом земледелии: монография / Ф.К. Абдразаков, А.В. Поморова, А.Ю. Сметанин. – Саратов, ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. – 140 с.
4. *Абдразаков, Ф.К.* Организационно-экономический инструментарий управления мелиоративным комплексом / Ф.К. Абдразаков, А.В. Поморова, А.Ю. Сметанин // Научная жизнь. 2012. – С. 154.
5. *Абдразаков, Ф.К.* Экономическое обоснование инвестиционных проектов строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов природопользования / Ф.К. Абдразаков, А.А. Ткачев, А.В. Поморова // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. – С. 65-68.
6. *Абдразаков, Ф.К.* Экономическая целесообразность внедрения проектов в области природообустройства / Ф.К. Абдразаков, А.А. Ткачев, А.В. Поморова, А.В. Носенко // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. 2015. № 8(8). – С. 30-33.
7. *Абдразаков, Ф.К.* Опыт мелиоративного производства и перспективы развития гидротехнического строительства в Саратовской области/ Ф.К. Абдразаков, А.А. Ткачев, А.В. Поморова, А.В. Носенко // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. 2016. № 9 (9). – С. 116-120.
8. *Абдразаков, Ф.К.* Анализ и оценка целесообразности инвестиционных проектов для сельскохозяйственного природопользования / Ф.К. Абдразаков, А.А. Ткачев, А.В. Поморова, В.Т. Сирота // Аграрный научный журнал. 2016. №2. – С. 37-40.
9. *Поморова, А.В.* Экологические риски при инвестировании в объекты мелиоративного строительства: материалы научно-практической конференции с международным

участием, посвященной 50-летию образования ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» / А.В.Поморова, А.А.Ткачев. – Энгельс, 2016 – С. 227-232.

10. Гидротехническим сооружениям станут присваиваться классы опасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://безопасность-опо.рф/gidrotehnicheskim-sooruzheniyam-stantut-prisvaivatsya-klassy-opasnosti/>

11. О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2015 году. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области. – Саратов, 2016 – 247 стр.

12. *Абдразаков, Ф.К.* Мероприятия по развитию мелиоративно-водохозяйственного комплекса в составе АПК: материалы международно-практической конференции «Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении» / Ф.К. Абдразаков, А.А. Ткачев, А.В. Поморова, Ю.А. Заигралов. – Саратов, 2016. – С. 8-13.

13. *Абдразаков Ф.К., Хальметов А.А.* Эффективный рабочий орган для очистки оросительных каналов от древесной растительности/Ф.К. Абдразаков, А.А. Хальметов//Научная жизнь. 2015. №6 с. 51-61.

УДК 725

Е.О. Акимова

Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия

РЕНОВАЦИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ПРОСТРАНСТВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Аннотация. В данной статье затронута актуальная в настоящее время проблема – социально низкая привлекательность существующих социокультурных образований.

Цель данной статьи – определение принципов, необходимых к воплощению в социокультурной сети для повышения уровня социальной полезности и привлекательности рассматриваемой сети. Также в данной статье изложены ключевые функции, которые должны быть воплощены в публичном культурном пространстве в соответствии с требованиями современного общества.

Материалы, предоставленные в данной статье, позволяют сформулировать выводы о прямой зависимости наличия социально привлекательной культурной сети и уровня образования и культуры населения. Социокультурным пространствам в России необходима реновация.

Ключевые слова: реновация, социокультурное пространство, функции, адаптивность, полифункциональность, развитие.

Реновация (от лат. *renovatio* – обновление) – восстановление либо замещение основных фондов, выбывающих вследствие их физического или морального износа [2].

В настоящее время в России можно наблюдать критический дефицит общественных пространств, выполняющих культурно-просветительные функции, и направленных на повышение образовательного уровня населения.

Существующая социокультурная сеть плохо развита, а общественные пространства сети не отвечают в полной мере современным требованиям.

Образ социокультурного пространства требует переосмысления и последующей реновации, так как существующие публичные культурные пространства не актуальны ввиду величины своего морального износа.

Здание, выполняющее роль социокультурного пространства, должно отвечать требованиям современного общества. На основании этого можно сформулировать принципы, которые должны быть воплощены в этом здании:

1. Адаптивность к различным группам посетителей.

Данный принцип является архитектурно-строительной составляющей, необходимой для создания правильного восприятия социокультурного пространства у его посетителей.

Объемно-планировочная структура здания должна быть устроена таким образом, чтобы представители разных социальных и возрастных групп общества чувствовали себя одинаково комфортно и безопасно при нахождении в здании. Необходимо отметить, что объемно-планировочная структура здания должна быть ориентирована на различные группы пользователей, а не на «среднего» посетителя. При этом каждое конкретное здание необходимо проектировать после изучения потребностей и особенностей потенциальных посетителей проектируемого пространства.

2. Открытость.

Современное социокультурное пространство должно быть общедоступным, простым и лаконичным. Навигация внутри здания должна быть интуитивно понятна посетителю.

3. Мобильность.

В настоящее время здания начинают претерпевать моральный износ гораздо быстрее, чем в недавнем прошлом, с огромной скоростью изменяются и устаревают технологии. Поэтому публичное культурное пространство должно обладать способностью к оперативной адаптации при любых изменениях требований современного общества.

4. Выразительность.

Архитектурный облик здания должен соответствовать месту, в котором оно расположено. Пространство каждого публичного образования должно быть индивидуально. Также значительную роль в социальной привлекательности здания составляют художественное оформление и освещение.

5. Полифункциональность.

Здания социокультурной сети должны воплощать множество функций, отвечающих интересам разных социальных групп населения, а также людей разных возрастов. Монофункциональные публичные пространства в настоящее время не востребованы обществом. Например, сегодня не являются актуальными библиотечные социокультурные объединения, воплощающие единственную функцию - предоставление доступа к книгам. Такие библиотеки не востребованы, так как человеку проще найти необходимую информацию посредством интернета, или же скачать ее на электронный носитель. Библиотеке, в свою очередь, нечего больше предложить посетителю, кроме как получить книгу во временное пользование. Как след-

стве, для посетителя данное культурное пространство не является социально привлекательным.

Сегодня социокультурное пространство может успешно функционировать в подавляющем количестве случаев только при условии его полифункциональности.

В настоящее время в мировой практике все чаще встречаются примеры удачного воплощения множества функций в социокультурном пространстве. Например, библиотека в Амстердаме. Функциональное наполнение этого социокультурного образования состоит из читальных залов, архивов, музеев, кафе, выставочного зала, конференц-залов, ресторана, театра и даже радиостанции. Данное пространство является центром социального притяжения населения благодаря своему богатому функциональному составу [3].

На основании успешного развития в мировой практике полифункциональных публичных пространств можно выделить основные функции, которыми необходимо наполнить существующую в России социокультурную сеть, чтобы повысить ее социальную привлекательность:

1. Образовательная функция. Данная функция является обязательной к воплощению в социокультурном пространстве. Основными составляющими образовательной функции являются:

- 1.1. Хранение и чтение книг;
- 1.2. Изучение языков;
- 1.3. Возможность проведения конференций;
- 1.4. Возможность получения дистанционного обучения, прослушивания аудиоматериалов, а также просмотра обучающих видеоматериалов;
- 1.5. Детские и взрослые образовательные объединения.

2. Досуговая функция. Основная функция, от которой зависит уровень социальной привлекательности публичной культурной сети. Включает в себя:

- 2.1. Творческие объединения для детей и взрослых;
- 2.2. Детские игровые зоны;
- 2.3. Музейные площади, выставочные залы, галереи;
- 2.4. Мастерские.

3. Рекреационная функция. Необходима к воплощению в крупных социокультурных образованиях. Данная функция может быть отражена во множестве разнообразных проявлений, основными из которых являются:

- 3.1. Организованные пешие маршруты по благоустроенной местности;
- 3.2. Организованные велосипедные маршруты;
- 3.3. Места для встреч с друзьями;
- 3.4. Зоны приема пищи.

Вышеописанный функциональный состав и является общим и может быть изменен в зависимости от таких факторов, как:

1. Расположение социокультурного образования в структуре населенного пункта;

2. Возрастной и социальный состав населения. Должны учитываться интересы конкретной целевой аудитории, для которой создается публичное пространство.

Необходимо отметить, что реновация и новое строительство публичных пространств, отвечающих современным техническим, культурным и социальным требованиям, производятся в основном за пределами России. На процесс реновации существующих объектов сети и их новое возведение оказывает влияние совокупность таких факторов, как: понятие населения об образе современных социокультурных пространств и их роли в образовании и культуре каждого человека, а также привлечение инвесторов и государственное финансирование. [1, с.5]

Образ публичного образовательно - досугового пространства и его роль в образовании и культуре населения должны быть переосмыслены. Реновация и возведение новых зданий сети социокультурного обслуживания населения является перспективным путем развития культурного уровня населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Акимова Е.О., Ившина Л.И.* Библиотека как центр социального притяжения. М. : ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2016. 5 с.
2. *Общеэкономический и экономико-математический объяснительный словарь* [Электронный ресурс] // <http://slovar-lopatrikov.ru> [сайт]. 2012. URL: <http://slovar-lopatrikov.ru/?s=%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F&submit=%D0%9D%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B8> (дата обращения: 13.03.2016).
3. *Публичная библиотека в Амстердаме* [Электронный ресурс] // Амстердам. Нидерланды [сайт]. 2013. URL: <http://toamsterdam.ru/openbare-bibliotheek/> (дата обращения: 13.03.2016).

УДК 332

С.В. Алейников, Н.В. Швыденко

Донской государственный технический университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия

ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В работе рассмотрены теоретические основы конкурентоспособности строительной отрасли: понятия «конкурентное преимущество», «конкурентный потенциал», «индекс конкурентоспособности». Раскрыты основные внутренние и внешние факторы, влияющие на конкурентоспособность строительных организаций, приведены данные уровня конкурентоспособности строительного комплекса Ростовской области.

Ключевые слова: конкурентоспособность, конкурентное преимущество, конкурентный потенциал, факторы, индекс, строительство.

Для повышения конкурентоспособности строительной организации стратегическая активность должна быть направлена не только в сторону

развития имеющихся производственных и кадровых мощностей, но и на ее возможный конкурентоспособный потенциал.

Под конкурентными преимуществами понимается наличие ресурсов, дающих возможность достижения определенного преимущества перед другими участниками рынка. Эти достоинства развиваются и обретают свое отражение в соответствующем конкурентоспособном потенциале.

Под конкурентоспособным потенциалом организаций понимается совокупность средств, запасов, ресурсов, возможностей, способностей имеющихся в наличии у субъекта хозяйствования, которые могут быть мобилизованы и приведены в действие в целях достижения превосходства над конкурентами и получения максимально выгодной рыночной доли [1].

Выделим факторы, влияющие на конкурентоспособность строительных организаций [2].

Внешние факторы: конкурентная стратегия предприятия; параметры эффективности использования трудовых ресурсов; рациональное использование финансовых ресурсов предприятия; уровень инновационных технологий; эффективная система менеджмента; эффективность маркетинговой деятельности; особенности экономических взаимоотношений; инфляция и процентные ставки банков; законодательная база.

К внутренним факторам относится: кадровый и производственный потенциал, инновационный потенциал, организационно-управленческий потенциал, корпоративный потенциал строительного предприятия.

Кадровый потенциал: уникальность потенциала работника; потенциал организации труда. Производственный потенциал: технический потенциал; технологический потенциал; ресурсные возможности строительной организации. Инновационный потенциал: степень информационного обеспечения, информационной открытости; соответствие разработок потребностям и требованиям потребителей; возможность реализации идеи; возможность согласования интересов всех участников строительства.

Организационно-управленческий потенциал: организационный потенциал; потенциал управленческих кадров; организационный климат. Корпоративный потенциал: имидж организации; репутация организации; корпоративная культура организации; экономическая безопасность.

Рейтинговое агентство строительного комплекса (РАСК) представляет рейтинг регионов по уровню развития строительной отрасли по итогам 2015 г. Рейтинг построен на основе показателей индекса конкурентоспособности строительной отрасли (ИКСО) каждого субъекта Российской Федерации [3].

Расчет индекса производится раз в полугодие на основе анализа трех направлений: уровень конкуренции в субъекте (средний дистанционный рейтинг компаний субъекта, динамика дефолтов компаний строительной отрасли, информационная закрытость строительных, проектных и изыскательских компаний), конъюнктура рынка (оценка объемов ввода жилья, оценка объемов работ по виду деятельности «строительство», информационная открытость застройщиков), опрос компаний и экспертов (таблица).

Таблица

Группа регионов с удовлетворительным уровнем конкурентоспособности строительного комплекса (ИКСО выше 400)

Текущая позиция в рейтинге	Субъект	ИКСО, II полугодие 2015	Динамика	Позиция в рейтинге, I полугодие 2015	ИКСО, I полугодие 2015
1	г. Москва	589	●	1	636
2	г. Санкт-Петербург	532	●	2	564
3	Тюменская область	515	●	3	550
5	Пермский край	507	↓-1	4	512
8	Нижегородская область	459	↓-1	7	469
9	Красноярский край	458	↓-1	8	466
13-14	Краснодарский край	444	↓-9	11	454
13-14	Иркутская область	444	●	14	441
17	Ростовская область	425	↑+5	22	402
24	Новгородская область	402	↓-3	21	405

В соответствии с методологией РАСК, выделяются следующие уровни ИКСО: «хорошая конкурентоспособность» (значение индекса более 600); «удовлетворительная конкурентоспособность» (значение индекса 400-599); «низкая конкурентоспособность» (значение индекса ниже 400).

Из анализа данных таблицы видно, что Ростовская область набирает хорошие темпы в рейтинге регионов РФ и поднялась на 5 ступеней по сравнению с прошедшим периодом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Савенкова И. В., Кульш М. И. Конкурентный потенциал предприятия с позиции ресурсной концепции // Молодой ученый. — 2014. — №20.
2. Назирова Я. И. Формирование стратегии повышения конкурентоспособности предприятий в регионе // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. — 2011. — № 35.
3. Рейтинг регионов по уровню развития строительной отрасли по итогам 2015 года [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://rway.ru/russia/news/60435/>

УДК 626.824

О.В. Атаманова, Г.С. Аджыгулова*

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия

*Кыргызско-Российский Славянский университет, г. Бишкек, Кыргызская республика

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОТОКА НА ПОВОРОТНОМ СООРУЖЕНИИ В КАНАЛЕ-БЫСТРОТОКЕ

Аннотация. Приводятся описание новой конструкции поворотного сооружения для каналов с бурным течением. Излагаются результаты лабораторных исследований скоростей потока на модели предложенного сооружения.

Ключевые слова: поворотное сооружение, канал-быстроток, бурное течение, скорость потока.

Одним из важных направлений совершенствования гидромелиоративных систем является решение вопроса надежного управления водораспределением на ирригационных каналах. В горно-предгорной зоне трассы каналов с бурным течением проходят в очень сложных топографических условиях (сильно пересеченная местность, разная конфигурация массивов орошения и др.), в силу чего эти каналы оснащаются множеством поворотных сооружений, на 1 км длины канала приходится в среднем от 2-х до 6-и поворотных сооружений с углом поворота от 10^0 до 90^0 [1].

Сложность осуществления резкого поворота каналов с бурным течением явилась причиной разработки разных конструкций поворотных сооружений для каналов-быстроотоков. Одной из таких конструкций, исключая недостатки предшествующих поворотных сооружений является усовершенствованное поворотное сооружение для каналов с бурным течением (рисунок 1) [2].

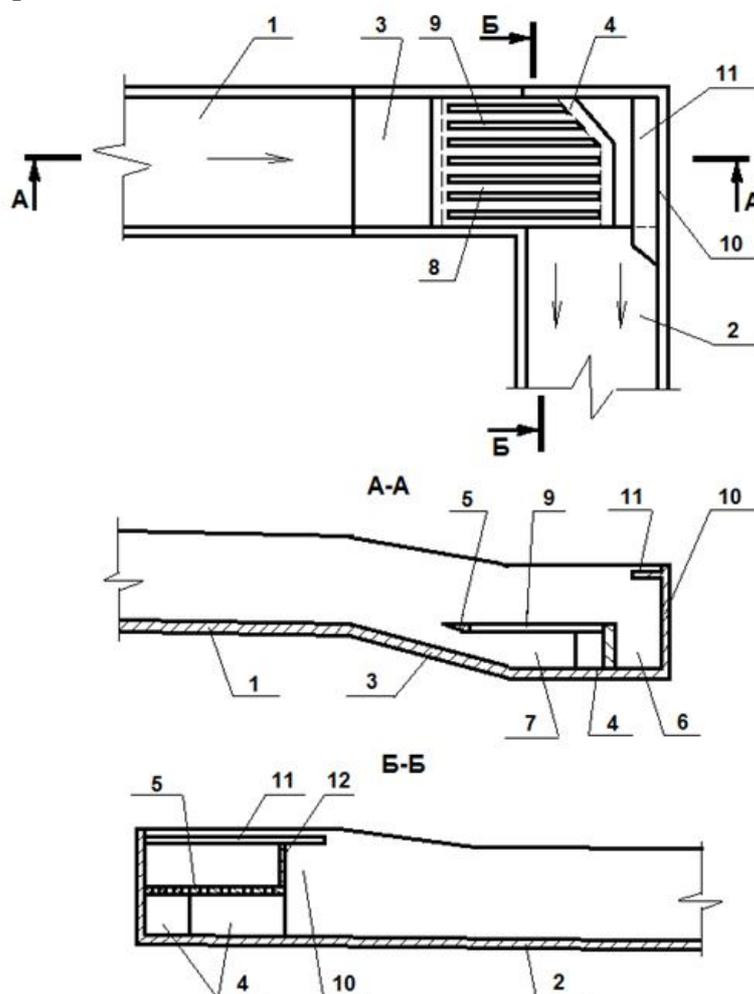


Рисунок 1. Поворотное сооружение для каналов-быстроотоков с бурным течением: 1 – подводящий канал; 2 – отводящий канал; 3 – наклонный участок; 4 –разделительная стенка; 5 – горизонтальная полка; 6 – внешний отсек; 7 – внутренняя галерея; 8 – решетчатая плита; 9 – прорези, 10 –боковая стенка; 11 –горизонтальный козырек; 12 – верхняя стенка-гаситель

Предложенное сооружение позволяет обеспечить гашение избыточной энергии бурного потока на повороте трассы канала и исключить выплески

воды за пределы сооружения. При этом горизонтальная полка 5 с прорезями 9 делит набегающий бурный поток по высоте, а разделительная стенка 4 способствует изменению направления потока и поступления его в отводящую часть 2 канала.

Для обоснования равномерности истечения в отводящий канал и отсутствия сбойности потока за поворотом необходимо было исследовать в лабораторных условиях скоростную структуру потока на модели сооружения.

Моделирование проводилось по критерию Фруда. Геометрический масштаб был рассчитан исходя из условия обеспечения автомодельности по Рейнольдсу [3], и был выбран равным – 1:5. Модель была изготовлена из металла.

Модельные исследования нового поворотного сооружения для быстротечных каналов выполнялись в лаборатории гидротехнических сооружений на кафедре «Гидротехническое строительство и водные ресурсы» в Кыргызско-Российском Славянском университете (КРСУ). Лабораторная установка представляла собой аттестованный гидравлический лабораторный лоток, выполненный в виде закольцованной системы.

По результатам замеров были построены плановые эпюры (рисунок 2) скоростей в выбранных створах при расходах воды в лотке $Q = (0,54; 0,7; 0,82; 1,0)Q_{\max}$. Построенные эпюры местных скоростей потока на транзитном участке гидравлического лотка и в отводящей его части (за поворотом) демонстрируют скоростную структуру бурного потока в 4-х створах лотка на модели при разных величинах расходов воды, пропускаемых по лотку.

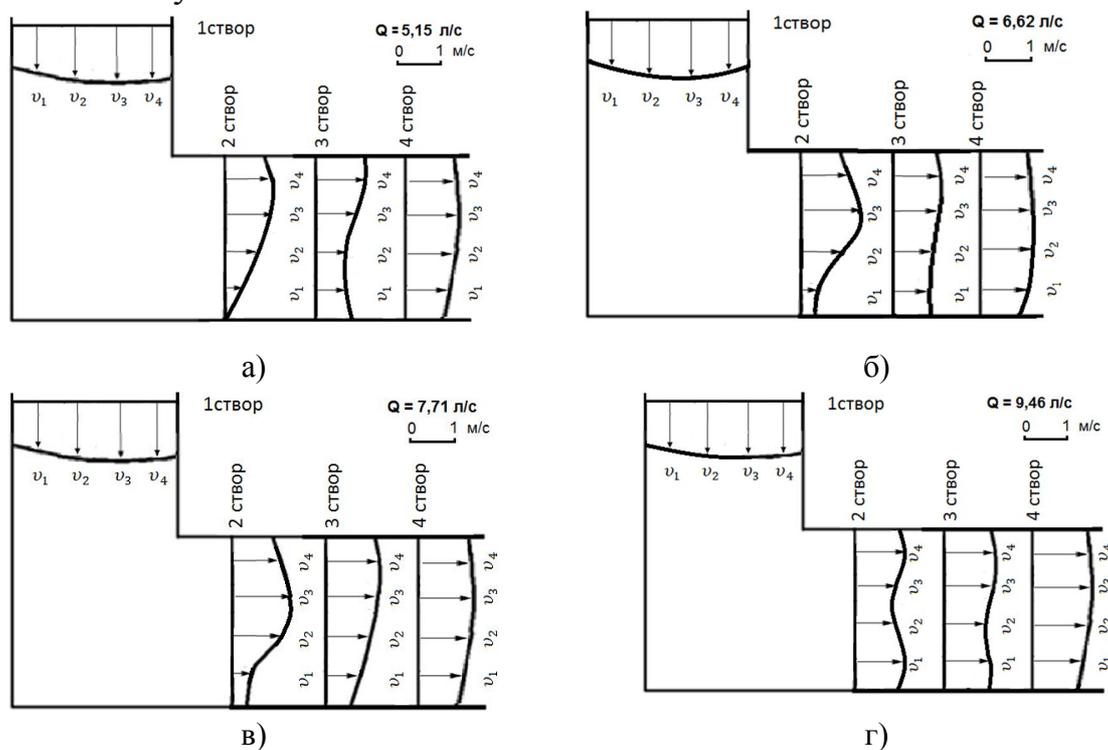


Рисунок 2. Плановые эпюры осредненных скоростей:
 а) $Q = 0,54Q_{\max}$; б) $Q = 0,7Q_{\max}$; в) $Q = 0,82Q_{\max}$; г) $Q = Q_{\max}$

На рисунке 2 можно наблюдать некоторую неравномерность течения непосредственно за сооружением во 2-м створе при расходах воды в лотке $Q \leq 0,82Q_{\max}$. Это объясняется тем, что при малых расходах воды в лотке, за счет вертикального деления потока основная ее часть поступает во внутреннюю галерею. При этом она проходит по внутренней части отсека на сооружении. Однако даже при этом поток направляется разделительной стенкой в отводящий лоток, где скорости на модели выравниваются уже через 0,45 м, что в относительных величинах $L/B = 1,5$.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о достаточно равномерной структуре распределения скоростей бурного потока на выходе из поворотного сооружения. Также подтверждается отсутствие за поворотом косой волны возмущения [3], способствующей сбойности потока за сооружением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Бейшекеев, К.К.* Ломаные в плане поворотные сооружения для каналов с бурным режимом течения : авт. дисс... канд. техн. наук: 05.23.07 / К.К. Бейшекеев. – М.: РУДН, 1988. – 14 с.

2. Патент на полезную модель № 162761 РФ, МПК E02B 13/00. «Поворотное сооружение для каналов с бурным течением» [Текст] / О.В. Атаманова, Г.С. Аджыгулова. – Опубл. 27.06.2016. Бюл. № 18. – 2 с.

3. *Аджыгулова, Г.С.* Теоретическое обоснование выбора угла поворота канала с бурным течением / Г.С. Аджыгулова, О.В. Атаманова // Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Матер. Межд. научно-практ. конф./ Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – С.26-29.

УДК 626.824

О.В. Атаманова, Г.С. Аджыгулова*

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия

*Кыргызско-Российский Славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызская республика

ПАРАМЕТРЫ БУРНОГО ПОТОКА В ОТКРЫТОМ КАНАЛЕ ПРИ ПЛАВНОМ ПОВОРОТЕ

Аннотация. Приводятся описание кинематики бурного потока на повороте открытого канала. Проводится теоретический анализ изменения параметров бурного потока при плавном повороте.

Ключевые слова: поворот канала, канал-быстроток, бурный поток, скорость потока.

В горно-предгорной зоне на крупных магистральных каналах с расходами воды $Q_{\max} 5 \div 30 \text{ м}^3/\text{с}$ обычно выполняются плавные повороты трассы по радиусам закругления, которые рассчитываются исходя из топографии местности. При этом задача установления взаимозависимости параметров

потока воды на повороте канала, выполненного по заданному радиусу, является одной из важных при проектировании таких каналов-быстротоков.

Рассмотрим теоретические основы движения потока при плавном повороте трассы канала (рисунок 1).

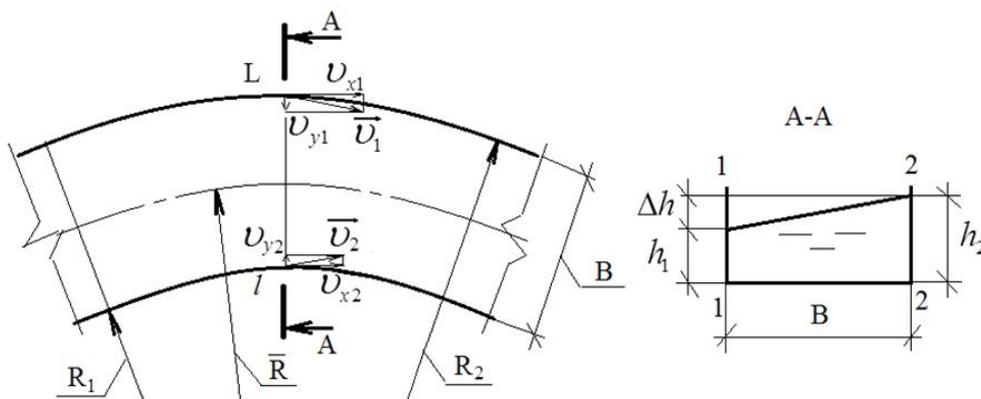


Рисунок 1. Схема движения бурного потока на повороте

Из уравнения Бернулли для сечений 1-1 и 2-2 (ось сравнения - дно канала), получим:

$$h_1 - h_2 = \Delta h = \frac{|\vec{v}_1|^2}{2g} - \frac{|\vec{v}_2|^2}{2g}, \quad (1)$$

где $|\vec{v}_1| = \sqrt{v_{x1}^2 + v_{y1}^2 + v_{z1}^2}$; $|\vec{v}_2| = \sqrt{v_{x2}^2 + v_{y2}^2 + v_{z2}^2}$; \vec{v}_1 и \vec{v}_2 - скорости потока в сечениях 1-1 и 2-2; h_1 и h_2 - глубины потока в сечениях 1-1 и 2-2; P_1 и P_2 - давления воды в сечениях 1-1 и 2-2, $P_1 \approx P_2$; ρ - плотность воды.

Известно, что бурные потоки характеризуются тем, что их глубина меньше критической, а числа Фруда больше единицы ($h < h_{кр}$; $Fr > 1$) [1].

Поэтому для бурных потоков, необходимо принимать во внимание то условие, что $v_x \gg v_y \approx v_z$, поэтому введем обозначение:

$$v_{x1} = \bar{v} \cdot \frac{\bar{R}}{R_1}; \quad v_{x2} = \bar{v} \cdot \frac{\bar{R}}{R_2}, \quad (2)$$

где \bar{v} - средняя скорость течения в сечении 1-1-2-2 на вертикали с радиусом R оси продольной трассы канала.

Таким образом, разность горизонтов Δh может быть представлена как функция разности между скоростными напорами у крайних стенок канала, а также радиусов выпуклой и вогнутой стенок канала, что подтверждает выводы Шаумяна В.А. [2], сделанные по результатам анализа работ Миловича А.Я.

Перепишем выражение (1) с учетом (2):

$$\Delta h = \frac{\bar{v}^2 \bar{R}^2}{R_1^2} \cdot \frac{1}{2g} - \frac{\bar{v}^2 \bar{R}^2}{R_2^2} \cdot \frac{1}{2g} = \frac{\bar{v}^2 \bar{R}^2}{2g} \left(\frac{1}{R_1^2} - \frac{1}{R_2^2} \right). \quad (3)$$

Выразим радиусы через ширину потока B :

$$R_1 = \bar{R} - \frac{B}{2}; \quad R_2 = \bar{R} + \frac{B}{2}. \quad (4)$$

С учетом (4) преобразуем (3) к виду:

$$\Delta h = \bar{Fr} \cdot \frac{16\bar{R}^3 B^2}{(4\bar{R}^2 - B^2)^2}. \quad (5)$$

Выражение (5) ясно показывает, что в поперечном сечении потока на повороте канала разность глубин у бортов канала зависит от величины параметра Fr [3], а точнее сказать - от скорости потока в канале. Чем больше скорость \bar{v} , тем больше величина Δh при прочих неизменных параметрах \bar{R} и B [4, 5].

Проведем исследование, каким образом оказывает влияние изменение параметров \bar{Fr} , \bar{R} и B на изменение разности глубин Δh при плавном повороте канала. Для этого составим выражения в частных производных $\frac{\partial \Delta h}{\partial \bar{Fr}}$; $\frac{\partial \Delta h}{\partial \bar{R}}$; $\frac{\partial \Delta h}{\partial B}$, используя полученное уравнение (5).

Частная производная от разности глубин по параметру Фруда:

$$\frac{\partial \Delta h}{\partial \bar{Fr}} = \frac{16\bar{R}^3 B^2}{(4\bar{R}^2 - B^2)^2}. \quad (6)$$

Для решения $\frac{\partial \Delta h}{\partial \bar{R}}$ и $\frac{\partial \Delta h}{\partial B}$ приведем выражение (5) к следующему виду:

$$\Delta h = \frac{16 \cdot \bar{Fr} \cdot \bar{R}^3 B^2}{16\bar{R}^4 - 8\bar{R}^2 B^2 + B^4}. \quad (7)$$

Частная производная от разности глубин по среднему радиусу:

$$\frac{\partial \Delta h}{\partial \bar{R}} = \frac{(4\bar{R}^2 - B^2)^2 \cdot 48\bar{Fr}B^2\bar{R}^2 - 256\bar{Fr}B^2\bar{R}^3\bar{R}(4\bar{R}^2 - B^2)}{(4\bar{R}^2 - B^2)^4}.$$

После преобразований:

$$\frac{\partial \Delta h}{\partial \bar{R}} = \frac{48\bar{Fr}B^2\bar{R}^2}{(4\bar{R}^2 - B^2)^2} \cdot \left[1 - \frac{16}{3} \cdot \frac{\bar{R}^2}{4\bar{R}^2 - B^2} \right]. \quad (8)$$

Продифференцируем (7) по ширине B :

$$\frac{\partial \Delta h}{\partial B} = \frac{(4\bar{R}^2 - B^2)^2 32\bar{F}r\bar{B}\bar{R}^3 - 64\bar{F}r\bar{B}^3\bar{R}^3(B^2 - 4\bar{R}^2)}{(4\bar{R}^2 - B^2)^4}.$$

После преобразований получим:

$$\frac{\partial \Delta h}{\partial B} = \frac{32\bar{F}r \cdot \bar{R}^3 B}{(4\bar{R}^2 - B^2)^2} \cdot \left[1 + \frac{2B^2}{4\bar{R}^2 - B^2} \right]. \quad (9)$$

Полученные выражения (6), (8) и (9) позволяют провести анализ изменения разности глубин в канале на повороте.

При рассмотрении выражения (6) видно, что с увеличением параметра Фруда увеличивается разность глубин Δh на повороте. Причем это увеличение значительнее сказывается при меньших значениях ширины канала B и меньших радиусах \bar{R} поворота трассы канала.

Из выражения (8) следует, что с увеличением радиуса \bar{R} уменьшается разность глубин Δh , о чем свидетельствует четвертая степень радиуса в знаменателе дроби первого сомножителя и вторая степень радиуса в числителе дроби в скобках. Это свидетельствует о необходимости выбирать по возможности больший радиус поворота трассы канала для обеспечения $\Delta h \rightarrow 0$.

Анализ (9) говорит об увеличении разности глубин Δh при уменьшении ширины канала, что подтверждается степенью параметра B и его знаком в знаменателе обеих дробей. Поэтому при проектировании каналов с бурным течением необходимо обеспечить достаточную ширину B для исключения выплесков за пределы канала-быстротока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Высоцкий, Л.И.* Теория и примеры гидравлического расчета конструкций для управления бурными потоками [Текст]: Учебное пособие / Л.И. Высоцкий, Ю.А. Изюмов, В.Т. Никонова. – Саратов: СГТУ, 1997. – 104 с.
2. *Шаумян, В.А.* Научные основы орошения и оросительных сооружений [Текст] / В.А. Шаумян. – М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948. – 758 с.
3. *Аджыгулова, Г.С.* Определение глубин в канале с бурным течением [Текст] / Г.С. Аджыгулова, О.В. Атаманова // Научные исследования современных ученых. XV Международная научно-практическая конференция. [Электронный ресурс]. – М.: Издательство «Олимп», 2016. – С. 86-88.
4. *Атаманова, О.В.* Особенности гидравлики двухмерного бурного потока в канале-быстротоке [Текст] / О.В. Атаманова, Г.С. Аджыгулова // Научные исследования современных ученых. XV Международная научно-практическая конференция. [Электронный ресурс]. – М.: Издательство «Олимп», 2016. – С.88-90.
5. *Аджыгулова, Г.С.* Теоретическое обоснование выбора угла поворота канала с бурным течением [Текст] / Г.С. Аджыгулова, О.В. Атаманова // Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Матер. Межд. научно-практ. конф./ Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – С.26-29.

УДК 624.04

А.А. Ахвердиев, В.В. Васильчиков, Ю.К. Полозова

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО-ОСЕВЫХ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности проектирования горизонтально-осевых ветрогенераторов малой мощности.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, горизонтально-осевые ветрогенераторы, вертикально осевые ветрогенераторы.

Сегодня, современный человек не может обойтись без средства транспортного передвижения, различных гаджетов, которые так помогают нам в повседневной жизни, разумеется, электроэнергии. Благодаря электричеству, современный человек сегодня может активно использовать компьютеры, освещать свои дома. А в последнее это удивительное явление природы стало захватывать мир автотранспорта. Для получения электроэнергии человеку приходится использовать различные природные ресурсы (в основном это газ, каменный уголь и уран). Вся проблема состоит в том, что когда-нибудь все эти элементы, находящиеся в Земле закончатся, и тогда человеку нужно будет в срочном порядке переходить на новый, альтернативный, быстро возобновляемый и, желательнее, экологически чистый источник энергии.

Одними из главных, перспективных заместителей современных электростанций являются ветрогенераторы. Энергию и силу ветра человек научился приручать ещё шесть тысяч лет назад до нашей эры, когда начал строить первые парусные корабли, которые использовались для перемещения на дальние уголки мира по воде. Впоследствии, в 7-9 веках нашей эры стали появляться первые мельницы, которые так же использовали силу ветра для перемолки зерна и перекачивания воды.

Россия в отношении ветроэнергетических ресурсов занимает двойное положение. С одной стороны, благодаря огромной общей площади и обилию равнинных местностей ветра в целом много, и он большей частью ровный. С другой – наши ветры преимущественно низкопотенциальные, медленные.

С третьей, в мало обжитых местностях ветры буйные. Исходя из этого, задача установить на территории небольшого фермерского хозяйства ветрогенератор вполне актуальна. Но, чтобы решить – покупать достаточно дорогое устройство, или сделать его своими руками, нужно как следует подумать, какой тип (а их очень много) для какой цели выбрать. Сегодня, современные ветрогенераторы, состоят из нескольких, простых деталей: лопасти, мачта, контролер, аккумулятор, анемоскоп, инвертор и сам генератор [1].

По конструктивному исполнению ветрогенераторы можно разделить на два основных типа – горизонтально-осевые и вертикально-осевые.

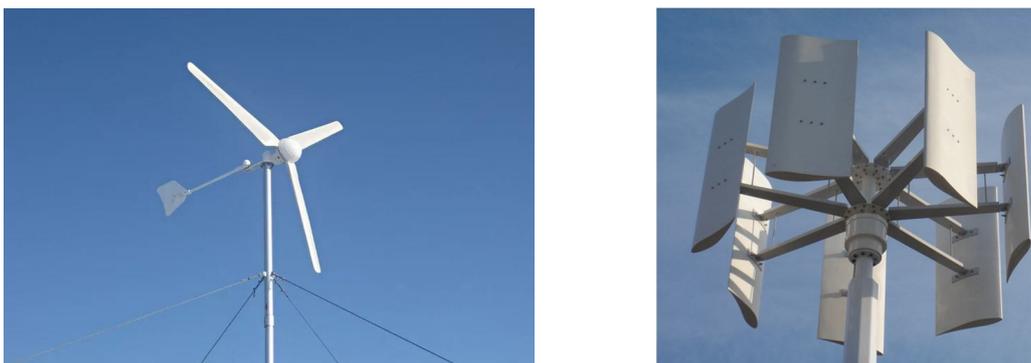


Рисунок 1. Горизонтально- и вертикально-осевые ветрогенераторы

Основные требования, предъявляемые к ветрогенераторам для установки на территории небольшого хозяйства: номинальная мощность – 1-7 кВт, напряжение – 220 В, частота вращения – 250 об/мин, частота тока – 50 Гц, число фаз – 1 (с возможностью перехода на 3 фазы).

Между представленными типами ветрогенераторов (рисунок 1) кроме самого типа конструкции есть другие существенные различия, в том числе в особенности установки и монтажа.

Вертикальные ветрогенераторы за счет меньшего шума при работе и компактности получили наиболее распространение в населенных пунктах, а горизонтальные чаще ставят на открытой местности.

В настоящее время в России большее распространение получили горизонтально-осевые ветрогенераторы. Объясняется это рядом причин, в том числе доступностью самостоятельного изготовления и сборки ветряков. Кроме того, такой важный вопрос, как выбор формы лопастей на настоящее время хорошо изучен [2].

В случае проектирования ветрогенератора для частного дома или небольшого хозяйства следует учесть ряд факторов как среднесуточная потребность в электроэнергии, среднегодовая потребность в ветре, возможность установки на участке мачты ветрогенератора.

Также необходимо подобрать требуемое сечение мачты и тросовых растяжек из расчета на прочность и устойчивость (рисунок 2).

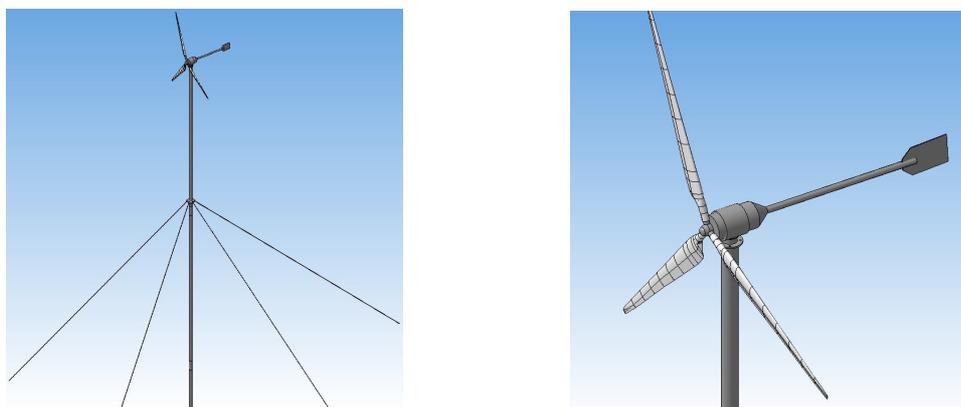


Рисунок 2. Расчетная модель ветрогенератора для прочностного анализа методом конечных элементов

В заключении стоит отметить, что применение ветрогенераторов в качестве альтернативного вида энергии является перспективным направлением в области возобновляемых источников энергии.

Несмотря на ряд недостатков горизонтального осевого ветрогенератора, по сравнению с вертикально-осевым, на наш взгляд этот тип является наиболее оптимальным для установки на территории небольших фермерских хозяйств, а также, частного сектора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ветряная электростанция дома: благо или блажь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elektrik.info/main/fakty/661-vetryanaya-elektrostanciya-doma-bлаго-ili-blazh.html> (дата обращения: 07.03.2017)
2. Ветрогенераторы самоделки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mirenergii.ru/energiyavetra/vetrogeneratory-samodelki.html> (дата обращения: 11.03.2017)

УДК 691.585

Н.А. Белякова, С.А. Дергунов, В.Н. Рубцова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

ГИПСОВЫЕ СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СМЕСИ ПОВЫШЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ

Аннотация. В статье приведены результаты по подбору оптимального состава гипсоцементно-пуццоланового вяжущего. Проведен двухфакторный анализ. Получена гипсовая сухая смесь повышенной водостойкости, которую можно рекомендовать использовать в качестве финишной шпаклевки во влажных помещениях.

Ключевые слова: гипсоцементно-пуццолановое вяжущее, двухфакторный анализ, гипсовая сухая смесь.

Сухие строительные смеси на основе гипсовых вяжущих все шире используются потребителями, вытесняя при этом традиционные цементные составы. Гипсовые вяжущие вещества обладают следующими преимуществами: достаточно прочны, легки, экономичны; обладают хорошими тепло- и звукоизоляционными свойствами, пожаробезопасностью, сравнительно низкой плотностью; способствуют поддержанию комфортного микроклимата в помещении. Однако имеют и некоторые недостатки: низкая водостойкость, высокая ползучесть, недостаточная морозостойкость материала. Соответственно, целесообразно, сохранив преимущества гипсовых строительных смесей, повысить низкие показатели.

Проблема повышения водостойкости гипсового вяжущего изучена достаточно глубоко. Предложены различные способы повышения водостойкости, но наиболее перспективным направлением является создание гипсоцементно-пуццолановых вяжущих.

В данной работе реализована методика подбора количества активной минеральной добавки в составе гипсоцементно-пуццоланового вяжущего

[1, с.451], разработанная коллективом авторов во главе с А.В. Ферронской, согласно которой необходимое количество минеральной добавки в составе гипсоцементно-пуццоланового вяжущего (ГЦПВ) подбирается по концентрации оксида кальция, содержащегося в специальных препаратах, представляющих собой водные суспензии полуводного гипса, портландцемента, шлакопортландцемента и активной минеральной добавки.

Согласно экспериментальным данным подобран оптимальный состав гипсоцементно-пуццоланового вяжущего с коэффициентом размягчения 0,86 [2, с.101]: 50 % гипс : 25 % ЦЕМ I : 25 % шлак. На рисунке 1 представлена микроструктура гипсоцементно-пуццоланового вяжущего оптимального состава после 3-х месяцев твердения над водой. В процессе исследования использовался оптический микроскоп Nikon eclipse e200.

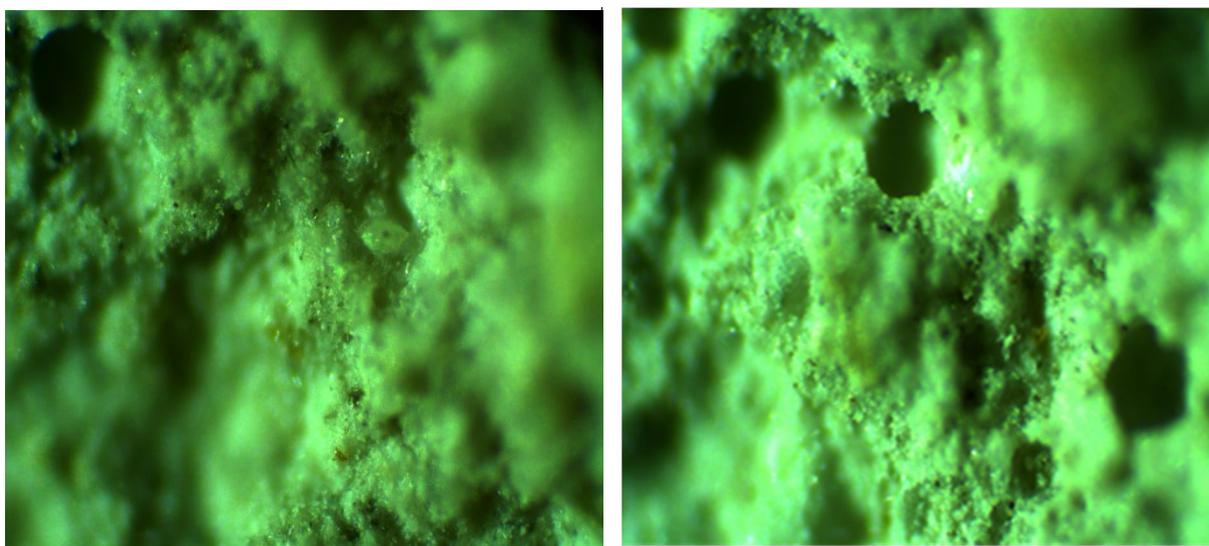


Рисунок 1. Микроструктура гипсоцементно-пуццоланового вяжущего

В результате реализации методики подбора количества активной минеральной добавки в составе гипсоцементно-пуццоланового вяжущего получено гипсовое вяжущее повышенной водостойкости с использованием местных сырьевых компонентов.

В качестве исходных компонентов выбраны следующие материалы: гипс Г-4, портландцемент ЦЕМ I-42,5Н, шлак доменный гранулированный ООО «ЮУГПК», лимонная кислота, а также PANTARHIT® 160 Plv (FM) – поликарбоксилатный гиперпластификатор.

Для реализации эксперимента использовался двухфакторный план, представленный в таблице 1. Для проведения анализа ввели следующие уровни варьирования добавок: X_1 – гиперпластификатор, (0-1) %; X_2 – замедлитель схватывания, (0-0,15) %.

Таблица 1

2-х факторный план эксперимента

Номер состава	Кодированные значения	
	X ₁	X ₂
1	-1	1
2	-1	-1
3	0,503	-1
4	0,503	1
5	1	0
6	-0,22	0

Используя экспериментальные данные, применили двухфакторный анализ для подбора количества гиперпластификатора и замедлителя схватывания. Результаты экспериментальных данных представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основные характеристики гипсовой сухой смеси

№	Содержание, %		Водотвердое отношение, Y ₁	Распływ, Y ₂ , мм	Начало схватывания, Y ₃ , мин
	Гиперпластификатор	Замедлитель схватывания			
1	0	0,15	0,40	160	50
2	0	0	0,42	165	10
3	0,752	0	0,28	200	8
4	0,752	0,15	0,25	190	33
5	1	0,075	0,24	165	20
6	0,390	0,075	0,25	160	17

Проведен 2-х факторный анализ по Y₁ водотвердому отношению (рис. 2); по Y₂ расплыву (рис. 3); по Y₃ началу схватывания (рис. 4)

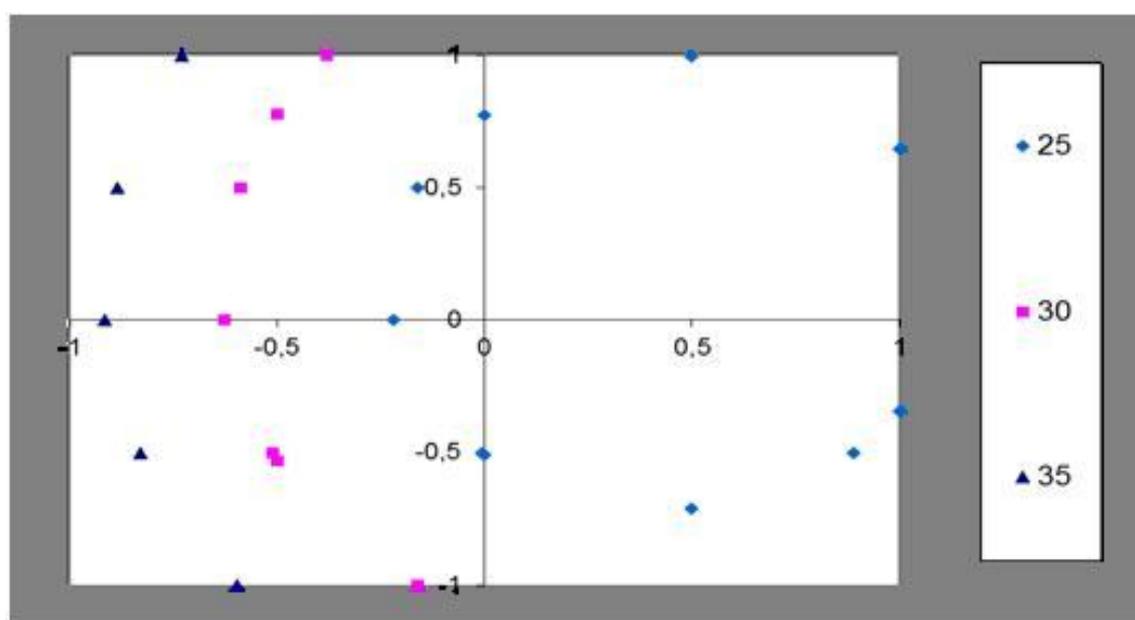


Рисунок 2. График функции водотвердого отношения

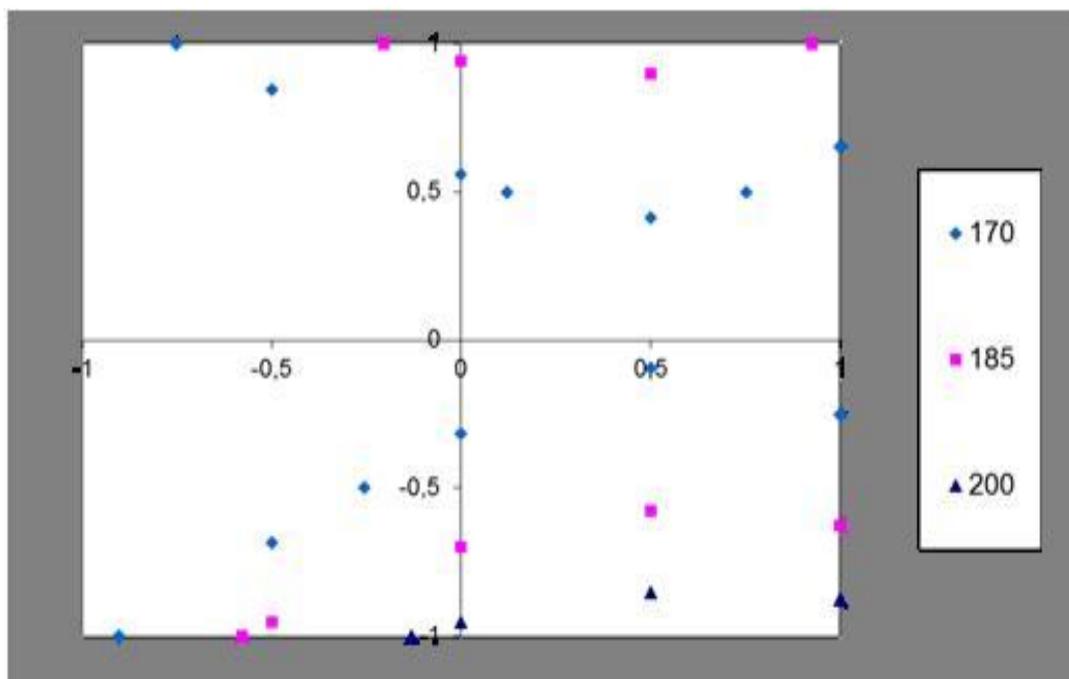


Рисунок 3. График функции расплыва

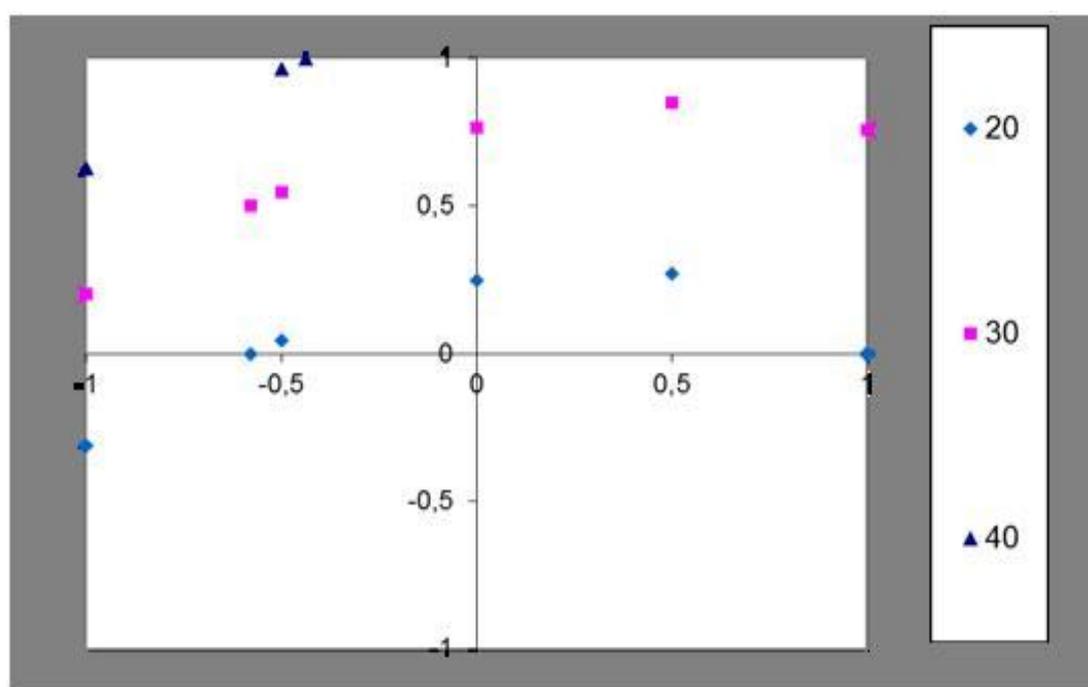


Рисунок 4. График функции начала схватывания

На основании полученных данных сформулированы функции водотвердого отношения, расплыва, начала схватывания :

$$Y_1 = 23,28 - 6,31X_1 - 1,17X_2 + 7,06X_1^2 + 4,39X_2^2 - 0,17X_1X_2$$

$$Y_2 = 164,47 + 16,82X_1 - 7,5X_2 - 16,37X_1^2 + 31,14X_2^2 - 5X_1X_2$$

$$Y_3 = 16,03 - 2,9X_1 + 15,01X_2 + 6,89X_1^2 + 4,2X_2^2 - 5X_1X_2$$

Анализируя графики функций, представленные на рисунках, и учитывая технологичность смеси, выбран оптимальный состав сухой смеси повышенной водостойкости. Основные свойства гипсовой смеси определены согласно нормативной документации [3, с.6-9; 4, с. 20] и представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Состав сухой смеси, %					В/Т	Начало схватывания, мин.	Водоудерживающая способность, %	Предел прочности в сухом состоянии		Предел прочности в насыщенном состоянии	Кразм.
Гиперпластификатор	Замедлитель схватывания	Гипс	Портландцемент	Шлак				при изгибе R _{изг} , кгс/см ²	при сжатии R _{сж} , кгс/см ²	при сжатии R _{сж} , кгс/см ²	
0,3	0,3	50	25	25	0,31	64	96,8	55	249	236	0,94

В результате проведенной работы получена гипсовая сухая смесь повышенной водостойкости, которую можно рекомендовать для использования в качестве финишной шпаклевки во влажных помещениях. В дальнейшем целесообразно вводить в полученную смесь заполнители для удешевления и расширения границ применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ферронская, А.В.* Гипсовые материалы и изделия (производство и применение): справочник / под общей редакцией А.В. Ферронской. – М.: издательство АСВ, 2004. - 488 с.
2. *Белякова, Н.А.* Повышение водостойкости строительного гипса / Н.А. Белякова, В.Н. Рубцова, Е.А. Осипова // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры», Оренбург. гос. ун-т – С.4. – Оренбург: ОГУ, 2017. – С. 96-102.
3. ГОСТ 31376-2008 Сухие строительные смеси на гипсовом вяжущем. Методы испытаний. Введ. 30.06.2010 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/48752/>
4. ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии. Введ. 30.06.1983 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/13713/>

ЦЕМЕНТОГРУНТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. Рассмотрена технология и сфера применения цементогрунта в строительстве.

Ключевые слова: цементогрунт, стабилизация грунта, строительство автодорог.

В создании любого дорожного покрытия необходим изначальный расчет его износостойкости и несущей способности. Одни методы применяются для пешеходных площадок, и совсем другой подход практикуется в создании автомобильных покрытий. Противостоять напряжению, которое действует на различные площадки, помогает специальная основа. Для ее формирования применяется метод стабилизация грунта, который предусматривает использование как органических, так и неорганических материалов.

Основной задачей этого мероприятия является создание прочной основы под дорогой или площадкой, в процессе эксплуатации которой не будет происходить деформаций и расползаний. Использование грунтобетонов является одним из направлений по стабилизации грунта. Данный метод, благодаря появлению новой специализированной техники и уникальных добавок, позволяет значительно упростить и ускорить процесс выполнения работ, сократить стоимость и сроки строительства и одновременно обеспечить получение оснований и покрытий с более длительным сроком сохранения их несущей способности и ровности.

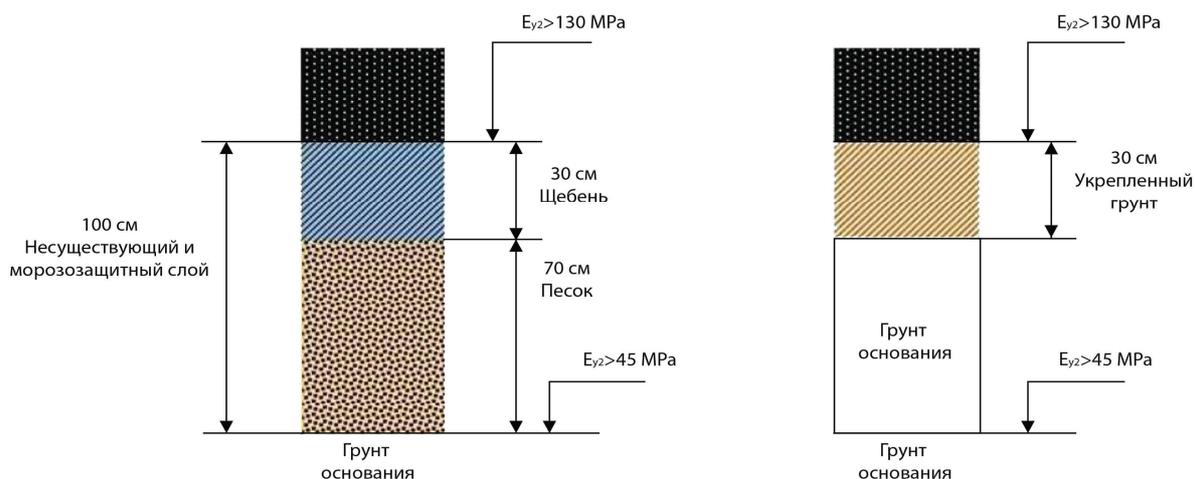


Рисунок 1. Цементогрунт

Рецепт изготовления смеси определяют по характеристикам, получение которых необходимо после завершения работ. К примеру, методы стабилизации грунтов с монолитной основой предполагают достижение таких качеств покрытия, как сдвигоустойчивость и повышенная упругость. В со-

ставе таких смесей обычно используют цементную и известковую основу, которая также разбавляется активной золой и местным грунтом. Однако ее главным отличием является полное исключение щебня. В результате достигаются и другие важные свойства покрытия, среди которых - капиллярно-прерывающие функции и повышение теплоизолирующих показателей.

Технология приготовления цементогрунта следующая. Вынимается грунт, который может состоять из крупных и мелких комков. Сначала грунт очищают от органических веществ (дёрн, трава, корни и т. п.) Затем высушивается, измельчается и просеивается через сито с отверстиями 3 и 5 мм [2]. Из грунта делают смесь, к 1 м³ которой добавляют от 120 до 180 кг цемента. Марку цемента нужно выбирать не ниже 300 или 400; грунт— лёсс, лёссовидные супеси и суглинки, т. е. грунты, богатые соединениями кальция. Чем больше кальция в грунте, тем выше прочность цементогрунта. Если цемента добавлять от 250 до 300 кг на 1 м³ готовых изделий, марка цементогрунта может достигать прочности 100—200 кг/см².

Грунты, содержащие сульфаты (более 1 %), могут быть малоприспособны (опасны) для изготовления цементогрунта. Сульфат вступает в реакцию с цементом. В этом случае необходимо применять либо цемент с низким содержанием трёхкальциевого алюмината (цемент, предназначенный для морских работ), либо цемент с высоким содержанием минеральных добавок (золы-уноса, доменного шлака, пуццоланов).

При просеивании грунт делится на разные фракции. Для приготовления смеси фракции берут в разных пропорциях, в определенных процентах:

Таблица 1

Деление фракций грунта и их содержание в смеси

Крупность фракции	Процент содержание фракции в смеси
0,25—2 мм	25—35 %
0,25— 0,05 мм	20—30 %
0,05—0,005 мм	20—40 %
менее 0,005 мм	5—10 %

Следующий этап - перемешивание до образования однородной массы. Насыпать смесь рекомендуется слоями по 20 см. В состав смеси может входить 60 % суглинка, 40—песка и 17 % воды (к весу грунта), но бывают и другие соотношения частей.

Определение влажности готовой смеси весьма простая задача. Она считается нормальной, если при сжатии в руке не рассыпается и не оставляет следов на ладони. При недостатке воды смесь рассыпается, а при избытке прилипает к рукам.

Цементогрунт отличается морозостойкостью и водостойкостью; чем сильнее он утрамбован, тем выше его марка, которая к тому же возрастает со временем.

При нормальных условиях твердения цементогрунт, содержащий в 1 м³ 120 кг цемента, через 7 дней достигает прочности 16 кг/см², через 28 дней—20 кг/см².

Когда цемента содержится 180 кг, то прочность цементогрунта повышается от 25 до 70 %.

Как показали исследования, скорость твердения цементогрунта значительно меньше, чем у обычного бетона, поэтому его прочность определяется в возрасте 90, а не 28 суток. Так же прочность и скорость затвердевания цементогрунта можно увеличить при помощи применения различных активных стабилизаторов.

Но на сегодняшний день технологию стабилизации грунта применяется в основном при строительстве автодорог 4 и 5-ой категорий, а также других крупных (по площади) строительных объектов. В связи с этим машины и механизмы применяемые при работах на данных объектах имеют крупные габариты, что не способствует их использованию в городских условиях.

Между тем, на объектах с малыми размерами или на объектах где нагрузки не столь значительны, данная технология используется мало. И в связи с этим наблюдается явная необходимость в адаптации данной технология для применения как в самом городе, так и на объектах малых по площади работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. К вопросу о применении цементогрунта в дорожном строительстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.izvestija.kgasu.ru/files/3_2016...Vdovin_Mavliev.pdf
2. Федюнина Т.В., Федюнина Е.Ю. Актуальные проблемы строительной отрасли // В сборнике: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. С. 280-283.
3. Материнский С.В., Федюнина Т.В. Социально-экономическое развитие Саратовской области по инновационно-инвестиционной модели // В сборнике: Проблемы социально-экономического развития регионов: Сб. статей Межд. н-пр. конференции, - Уфа: 2014. С. 67-70.

УДК 338.001.36

Д.Ю. Былинкин

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. Представлена эффективность нового теплоизоляционного материала Корунд для систем теплоснабжения.

Ключевые слова: эффективность, теплопотери, трубопровод, корунд.

Энергосбережение является важнейшей задачей любого производства. Особенно это актуально в системе производства и транспортировке тепловой энергии.

В нашей стране, с весьма низкой среднегодовой температурой воздуха и длительностью отопительного сезона в 200 и более дней, потери энергии чрезмерно велики.

Потери тепла на 260 тысячах километрах российских трубопроводах систем теплоснабжения ежегодные потери сравнимы с годовым энергопотреблением промышленно развитых европейских государств.

В основном потери тепловой энергии обусловлены аварийным состоянием до 20 % систем теплоснабжения и техническим состоянием теплоизоляционных конструкций трубопроводов. В настоящее время в отрасли наступает этап больших объемов работ по реконструкции и капитальному ремонту сетей теплоснабжения, реконструкции генераторов тепловой энергии. Поэтому задача определения и применения эффективной теплоизоляции для трубопроводов и технологического оборудования систем теплоснабжения является на сегодняшний день весьма актуальной.

В последние годы на отечественном рынке появились новые виды теплоизоляционных материалов, технологий теплоизоляции. Однако их показатели эффективности и теплофизические свойства в настоящее время не достаточно изучены и качественные параметры не представлены в инженерных справочниках.

Целью данного исследования является поиск и определение эффективных теплоизоляционных покрытий трубопроводов и систем теплоснабжения.

Основные требования к свойствам теплоизоляционных материалов и условиям эксплуатации изложены в СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» [1]. Эффективность теплоизоляции определяется так же технологичностью операций, стоимостью изоляционных материалов, долговечностью.

Грамотный инженер предъявляет следующие требования к конструкции теплоизоляции: низкая себестоимость технологии изоляции, удобство монтажа, долговечность, низкая теплопроводность, износостойкость, герметичность.

Проблема теплоизоляции конструкций зданий, систем теплоснабжения и отопления существовала во все времена. Для её решения в строительстве применяются различные строительные материалы от камыша, стекловаты, минеральной ваты до пенополиуретанов, пенопластов и другие современные нано технологии. В настоящее время проблема энергоэффективности систем теплоснабжения и теплозащиты объектов недвижимости так же весьма актуальна [2-8].

Жидкая теплоизоляция «КОРУНД» – современный высокотехнологичный композиционный материал, состоящий из вакуумных керамических и силиконовых микросфер, находящихся в смеси акриловых полимеров [8].

Корунд наносится в режиме окрашивания или напыления. После высыхания образуется прочное покрытие обладающее антикоррозионными и теплоизоляционными свойствами.

Корунд является одним из самых эффективных в мире теплоизоляционных материалов. Его теплопроводность составляет 0,0012 Вт/м⁰С. 1мм Корунда работает так же как и 50 мм качественной минеральной ваты [9].

Данный изоляционный материал разработан в России по запатентованной технологии, производится из высококачественных компонентов.

Достоинства технологии «Корунд»: может наноситься на горячие и холодные поверхности; наносится кистью на поверхности любой формы, не требует высокой квалификации и специального оборудования; не горит, экологически безопасен, обладает высокой химической стойкостью; не требует крепежа, не ограничивает доступ к осмотру изолированной поверхности и не создает дополнительной нагрузки на конструкцию; срок службы без изменения свойств более 15 лет.

Сравним в условиях Саратова экономическую эффективность применения технологий теплоизоляции с использованием Корунда и минеральной ваты. Рассмотрим участок трубопровода отопления диаметром 76 мм и длиной в 1 п.м., проложенного внутри помещения. Температура поверхности трубы составляет +90° С, стоимость 1 Гкал/ч – 1480,16 рублей, отопительный период -196 дней.

Расчет толщины теплоизоляции выполняется согласно СНиП 2.04.14-88 и СНиП 41-03-2003.

При расчете теплотеря необходимо учесть, что каждый год теплоизоляционные свойства минеральной ваты ухудшаются на 50 %. Поэтому, в связи с естественным износом и ухудшением качественных свойств необходима замена теплоизоляции каждые 5 лет.

Проведенные расчеты [9] показывают, что при нормативном слое минеральной ваты в 50 мм теплотери 1 метра трубопровода составляют 0,097 Гкал/ч или 144,1 рублей. Нормативный слой в 1 мм Корунда допускает 0,082 Гкал/ч тепловых потерь или 121,5 рублей в час.

Устройство теплоизоляции Корунд в 1 мм составляет 165,37 рублей. Теплоизоляция с использованием минеральной ваты составляет 477,7 рублей, а с учетом восстановления и замены каждые 5 лет, по выше названной причине - 1223,3 рублей.

Итого за 15 лет теплотери при использовании ваты составят 3,85 Гкал/ч или 5703,5 рублей, а изоляция Корунд упустит 1,23 Гкал/ч или 1823,7 рублей. Таким образом, использование Корунда при тепловой изоляции труб в 3,5 раза эффективнее минеральной ваты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СНиП 41-03-2003 Строительные нормы и правила. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов
2. *Ерохин, С.А., Кириченко С.А., Трушин, Ю.Е.* Влияние снижения теплоизоляционных свойств здания на текущую стоимость / В сборнике: Исследования в строитель-

стве, теплогазоснабжении и энергообеспечении Мат-лы междунар. н-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. -С. 110-114.

3. *Трушин, Ю.Е.* Результаты исследований влияния качества отмостки на физический износ зданий /В сборнике: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. -С. 242-245.

4. *Трушин, Ю.Е., Закиров, Р.И.* Влияние качества отмостки здания на его физический износ /Современные концепции развития науки. Сб. трудов Международной научно-практической конференции. Уфа: ООО "Аэтерна". 2015. -С. 176-179.

5. *Рассадникова, Н.С., Трушин, Ю.Е.* Строительный материал из камыша/ Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении. Материалы международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО "Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова". 2015.- С. 196-199.

6. *Трушин, Ю.Е.* Местный строительный материал/ Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. -С. 297-299.

7. *Трушин, Ю.Е.* Технология строительного материала из камыша/ Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. -С. 292-297.

8. *Бурлаков Д.В., Медведева Н.Л., Ицук Н.В.* Анализ теплоизоляционных материалов // В сб: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-алы между. науч.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 43-46.

9. Корунд – сверх тонкая теплоизоляция - <http://truba.korund64.ru/#>

10.СНиП 2.04.14-88*. Строительные нормы и правила. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

УДК 624.04

В.В. Васильчиков, А.А. Немова

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА МОТОР-РЕДУКТОРОВ ДЛЯ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН АРОЧНОГО ТИПА

Аннотация. Статья посвящена краткому обзору особенностей мотор - редуктора для дождевальных машин арочного типа. В данной статье рассматриваются некоторые аспекты и характеристики мотор-редукторов, особенности их выбора и проектирования а также представлены пути решения поставленной задачи.

Ключевые слова: мотор - редуктор, устройство, передача, дождевальная машина, арочный тип.

Сельскохозяйственные культуры требуют постоянного полива, а также наличия различного рода удобрений. Однако обработка целого поля может занять довольно много времени. Для этого и производят специальные дождевальные машины, которые способны за короткий срок полить и удобрить огромную площадь и обеспечить проникновение воды на значительную глубину. Дождевальные машины используют в целях проведения поливочных работ, таких как: влагозарядковых, предпосевных, вегетаци-

онных, освежительных, противозаморозковых, для орошения зерновых культур, внесения минеральных удобрений и многих других [1].

В данный момент существует несколько типов дождевальных машин отечественного и импортного производства: арочные (Кубань, Zimmatic, Reinke), балочные (Фрегат, Волжанка), барабанные.

Наибольшее распространение получили дождевальные машины арочного типа, в основном импортного производства (рисунок 1).



Рисунок 1. Дождевальная машина арочного типа

Но, в силу государственной программы импортозамещения закупка и дальнейшее использование дождевальных машин, а также любых комплектующих к ним импортного производства существенно усложняется.

В силу этого встает вопрос о разработке данного вида сельскохозяйственной техники для дальнейшего производства на территории Российской Федерации.

Рассмотрим данный вопрос более подробно на примере проектирования элементов привода тележек дождевальных машины, а именно, на примере особенностей выбора и проектирования мотор-редуктора.

Мотор редуктор можно представить как комплексный механизм в виде электромеханического узла, совмещающего в себе работающие в паре редуктор и электродвигатель.

Подобные устройства нашли широкое применение во многих отраслях промышленности, что обусловлено их основными преимуществами: компактностью, малым весом, хорошим КПД, простотой монтажа и обслуживания.

Электродвигатель в данном узле отвечает за преобразование определенного вида энергии в механическую, а редуктор – для ее передачи на выходной вал с изменением частоты вращения.

Наиболее распространенными являются нижеперечисленные типы моторов-редукторов: червячные, цилиндрические, конические, планетарные; комбинированные.

Тип мотора-редуктора зависит, от типа применяемого в нем редуктора, который и определяет способ изменения частоты вращения вала и передачи механической энергии от двигателя в рабочему механизму. Так червячный мотор-редуктор предполагает в своем устройстве использование червячной передачи, для которой характерны бесшумный режим работы и небольшие габариты. Этим же преимуществами будет обладать и соответствующий мотор-редуктор. Червячные моторы-редукторы можно уверенно считать вторыми по распространенности, в то время как лидирующая позиция отведена цилиндрическим зубчатым передачам и соответствующим моторам-редукторам.

Применение цилиндрической зубчатой передачи в большинстве моторо-редукторов объясняется их надежностью, долговечностью и простотой конструкции, облегчающей эксплуатацию и ремонт.

В современной промышленности такое устройство нашло широкое применение во многих отраслях промышленности, к примеру: машиностроении, медицинской технике, специализированной технике и многих других.

Существуют следующие типы передачи мотор-редукторов: планетарные, волновые, червячные и многие другие. Выбор мотора-редуктора зависит от сферы использования. К примеру, это могут быть тепличные комплексы, разные виды систем для орошения почвы, полив культурных и технических видов растений, и пород. Итак, скажем несколько слов о каждом из приведенных типов передач мотор - редуктора.

Планетарный тип устройства представляет собой агрегат с управляемым механизмом, система которого связана между собой шестеренками, приводящая тем самым центральную шестеренку в движение. Достоинством планетарного типа передачи является: высокий показатель коэффициента полезного действия (КПД); имеет умеренные габаритные размеры. Недостаток: нет момента ускорения и торможения.

При волновом типе передачи движение в мотор-редукторе осуществляется за счет движения волн, которые находятся в гибкой части агрегата. Достоинства: плавность движения всех элементов передачи; корпус, отдельные элементы устройства и соединения защищены от воздействия агрессивной среды; высокий коэффициент полезного действия (КПД); умеренность габаритных размеров. Недостаток: подобный тип системы требует к себе большого внимания из – за гибкого элемента в передаче.

В мотор-редукторе с червячным типом передачи сочетается комбинация ротора и элементов управления, она соединяется благодаря червячному колесу и так называемому червячному винту. Одними из главных достоинств такой системы являются: бесшумный режим работы; плавные переходы от ускорения к торможению, что позволяет сохранять детали данного устройства; умеренность габаритных размеров. Недостаток состоит в том, что при червячном типе передачи мотор-редуктор не способен осуществлять работу на больших оборотах, так как имеет низкие показатели коэффициента полезного действия (КПД) [2].

Одним из применений мотор редуктора является привод тележки дождевальной машины.

Рассмотрим особенности выбора мотор – редуктора на примере дождевальной машины арочного типа.

Для дождевальных машин типа Reinke или Zimmatic характерными особенностями являются следующие черты: электрический привод (мотор-редукторы 0,55 кВт и более), унификация элементов машины упрощает сборку, конструктивные изменения и ремонт, надежная компонентная база, арочная структура пролетов из высокопрочной конструкционной стали, горячая оцинковка труб (ресурс 20 и более лет) [3].

Одним из требований к мотор-редукторам, устанавливаемым на дождевальные машины является их влаго- и пыле защищенность

Методика выбора редуктора для дождевальных машин заключается в следующем:

- определении типоразмера редуктора на основании сравнения расчетных, задаваемых и номинальных значений крутящих моментов на выходном валу и радиальных консольных нагрузок приложенных в середине посадочной части концов входного и выходного валов;

- проверки условий отсутствия перегрева редуктора;

- определение номинальных значения крутящих моментов и передаточных чисел, радиальных консольных нагрузок редукторов общемашиностроительного применения приведены в таблицах технических характеристик настоящего каталога.

При определении расчетных параметров для выбора редуктора необходимо учитывать следующие факторы:

- мощность двигателя выбирается из ряда мощностей двигателя принятого типа с округлением до ближайшего большего значения к мощности, потребляемой приводимой машиной с учетом КПД привода;

- большие по мощности двигатели (значительно превышающие требуемые) развивают большие пусковые токи и пусковые мощности более двукратных, что может вызвать неучтенные перегрузки редуктора. Использование подобных двигателей возможно по согласованию с заводом – изготовителем редуктора.

На основании вышеизложенного возможны следующие решения:

- выбор готового решения. В основном, мотор-редукторы, удовлетворяющие представленным выше требованиям, представлены зарубежными производителями;

- создание отечественного мотор-редуктора на основе импортного образца (могут возникнуть трудности с регистрацией авторского права или с наличием необходимых комплектующих) (рисунок. 2)

- создание отечественного мотор-редуктора на основании представленных выше требований, но с учетом доступности комплектующих (наиболее предпочтительный вариант).

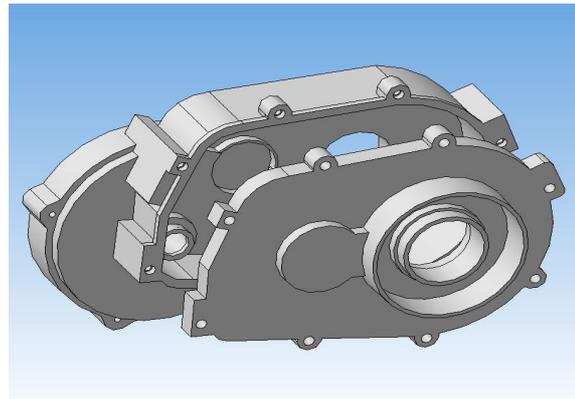


Рисунок 2. Мотор – редукторы UMC (США) PowerSaver 3.5 и результаты проектирования подобного мотор-редуктора

В заключении, можно сделать вывод, что разработка отечественных влаго- и пылезащищенных мотор-редукторов для дождевальных машин является актуальной задачей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Биокomплекс. Переработка и утилизация отходов. Дождевальные машины. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biokompleks.ru/wp-content/uploads/2016/10/reinke.pdf> (дата обращения: 07.03.2017)
2. Служба маркетинга и рекламы ООО "Эл-кран". [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.el-kran.ru/biblioteka-elkran/vidy-motor-reduktorov/> (дата обращения: 11.03.2017)
3. Васильчиков В.В. Методы оценки надежности стальных трубопроводов./ Васильчиков В.В., Бахмуцков А.А. Молодые ученые - агропромышленному комплексу Поволжского региона Саратов, 2007. С 3-8.

УДК 711.4

В.А. Горошко

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Аннотация. В статье рассматриваются основные принципы проектирования реконструкции и обновления городской застройки.

Ключевые слова: реконструкция, сложившаяся застройка, факторы, среда города.

В процессе обновления и реконструкции сложившейся застройки города появляется задача, перестройки ветхих жилых многоэтажных зданий, которые более не соответствуют новым требованиям. Большое разнообразие вопросов в сфере энергоэффективности, теплоснабжения, строительства и проектирования в совокупности определяют основной объем задач при обновлении сложившейся застройки [1].

Основная цель обновления и реконструкции сложившейся застройки города - сделать как можно лучше городскую среду, качественно улучшить имеющийся жилищный фонд.

При осуществлении преобразования застроек необходимо учитывать факторы, присущие среде города: освещенность, аэрация, уровень шума, пожарные проезды, инсоляция, санитарно-гигиеническое состояние, географическое положение и другие не менее важные факторы, способные оказать непосредственное влияние на важные повседневные процессы городских жителей [2]. Для решения проблем, непосредственно связанных с перечисленными факторами, используют комплексный подход, охватывающий процессы проектирования, ремонта и реализации проектов.

Реконструкция сложившейся застройки характеризуется как синтез градостроительных, эколого-технических и социально-экономических аспектов, которые объединяются совокупностью взглядов инвесторов, проектировщиков и строителей на план обновления городских территорий. С точки зрения необходимого перечня строительных работ, осуществление реконструкции сложившейся застройки требует детально проработать вопросы градостроительного проектирования с учетом специфики и особенностей рассматриваемой территории строительных комплексов, их состояния, уровня дорожной и коммунальной инфраструктуры [3].

В процессе реконструкции жилых сооружений, тип не пригодных к жилью помещения зависит от типологии района, в котором это здание находится. Если планируется перепланировка в жилом помещении несущих стен, изменение расположения перегородок, стен желательнее уменьшать глубину имеющихся комнат и увеличивать при этом оконные проемы [4]. Этим компенсируется влияние плотности застроек на такой показатель как аэрация помещения. Эти мероприятия должны осуществляться согласно СНиПам и соответствующим нормам при учете уровня шума и загазованности.

Важную роль при составлении проектных решений играют функционально-задающие факторы среды города:

- 1) демографический фактор (данные о группах людей с указанием возраста);
- 2) присутствие организации хранения транспортного средства;
- 3) система обслуживания городского населения (ее наличие) [5].

Меры, способные обеспечить комфорт проживания в рассматриваемой зоне, необходимо принимать на начальной стадии реконструкции здания. Если здания обращены на транспортную магистраль, то необходимо проектировать тройные стеклопакеты для окон, тем самым обеспечить наилучшую защиту от шума.

Полную перепланировку здания проводят в случаях, когда существующая планировка не отвечает требованиям современного потребителя, велик износ ограждающих конструкций, велик моральный износ [6,7]. Так же, вся структура планировки помещения должна рассматриваться с точки зрения единого пространства. Выбирая схему расположения квартир, специалисты руководствуются принципом последовательности разработки проектных планов. Показатели качества

таких решений оцениваются по показателям полезной и пригодной для жилья площади, по наличию необходимых коммуникаций.

На улучшение качества проектирования оказывает положительное влияние наличие градостроительной информации с отраслевыми разработками, а также ход их осуществления в процессе обновления объектов города.

Проанализировав опыт практических и научных разработок реконструкции сложившейся застройки [8,9], наилучшее решение реконструкции зависит от системы проектирования и дальнейшей реализации мероприятий ремонтно-реконструктивного характера в следующих направлениях:

- 1) улучшение информационного блока строительного проектирования и широкого публичного обсуждения концепции реконструкции;
- 2) поиск решений, позволяющих эффективно работать в сфере последовательных и комплексных ремонтных работ;
- 3) глубокое изучение практики обновления сложившихся городских застроек разного масштаба и исторической ценности;
- 4) реализация принципов проектных решений благоустройства жилых кварталов в исторически важных местах города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Селютин Л.Г., Сушко А.И.* Роль и место информации в проектировании и управлении строительством // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития, № 17, 2014.- С. 272-276.
2. *Каганова И.О.* Реконструкция жилой застройки в культурно-исторических центрах городов: опыт и проблемы // Гуманитарные научные исследования, № 12-2 (40), 2014.-С. 103-106.
3. *Селютин Л.Г.* Моделирование процесса аккумуляции инвестиционных ресурсов в жилищную сферу // Экономика строительства, № 12, 2002.- С.25-33.
4. *Селютин Л.Г.* Проблемы оптимизации структуры жилищного строительства в крупном городе в современных условиях. СПб.: СПбГИЭУ, 2002.-234 с.
5. *Федоров В.Б.* Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки. М.: ИНФРА-М, 2008. -224 с.
6. *Ерохин С.А., Кириченко С.А., Трушин Ю.Е.* Влияние снижения теплоизоляционных свойств здания на текущую стоимость / В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. 2016.- С. 110-114.
7. *Трушин Ю.Е.* Результаты исследований влияния качества отмостки на физический износ зданий // В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016.-С. 242-245.
8. *Романова Р.И., Нуруллина О.В.* Планирование программ воспроизводства жилья и качества жилищно-коммунальных услуг (на примере республики Татарстан и города Казани) // Приволжский научный вестник, № 3 (3), 2011.- С. 57-67.
9. *Селютин Л.Г., Песоцкая Е.В.* Управление жилищным строительством и реконструкцией жилой застройки СПб.: ВВМ, 2006. 272 с.

УДК 621.6.028

*А.С. Грыжин, Д.С. Катков**

ООО «Газпром межрегионгаз Саратов», г. Саратов, Россия

*Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

О ПРОБЛЕМАХ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА НАСЕЛЕНИЕМ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Рассмотрен ряд существующих систем коммерческого учета газа. Даны их преимущества и недостатки. Определено направление совершенствования прогрессивной методики учета потребления газа.

Ключевые слова: учет газа, температурный коэффициент, корректор.

Благодаря своим качествам газ идеально подходит для большинства видов деятельности человека и обеспечения комфортной среды его обитания. Кроме положительных сторон в пользу применения природного газа есть также ряд отрицательных его свойств, такие как взрывоопасность, удушье.

Издержки по транспортировке, распределению, осушке газа, его очистке и приведению газа к состоянию соответствующему ГОСТ 5542-2014, так же вносят свои коррективы в экономическую составляющую в сфере газового обеспечения промышленных, коммунально-бытовых потребителей и населения Саратовской области.

Приведение объема газа к стандартным условия в промышленности и коммунально-бытовом обеспечении четко регламентировано соответствующей нормативно-технической документацией, действующей на территории Российской Федерации (ГОСТ 2939-63). А при передачи населению приведение к стандартным условиям реализуется косвенным методом при помощи различных корректирующих коэффициентов, утверждаемых Росстандартом. Такая разработка принадлежит Всероссийскому научно-исследовательскому институту метрологической службы» и называется «МИ 2721-2005 Типовая методика выполнения измерений мембранными счетчиками газа без температурной компенсации», однако ее положения распространяются только на счетчики установленные вне помещений и не распространяется на счетчики установленные внутри помещений. В 2007 году была разработана новая версия этой методики, которая распространялась и на счетчики установленные внутри помещений, однако в настоящее время эта методика не действует.

Не подвергая сомнениям существующую систему применения коэффициентов, хотелось бы провести прямые измерения и расчеты по приведению объема газа в точке передачи связанные с изменением температуры природного газа при его прохождении по холодному газопроводу на улице и вхождению в отапливаемое помещение, где чаще всего сразу же и располагается прибор учета объема газа, который учитывает объем еще «холодного» природного газа, что в свою очередь, по нашему субъективному мнению, позволяет использовать большее количество тепла при меньших

затратах. При размещении узла учета газа на улице данная величина компенсируется вышеупомянутыми температурными коэффициентами, рассчитанными по аттестованной методике выполнения измерений. Конечно, мы предполагаем, что разностная величина оплаченного и прошедшего через счетчик реального объема газа ничтожна, но даже если составит 1-2% то можно будет говорить о существовании некоего объема природного газа который не учтен. В случае одного абонента, данный объем очень мал, но в масштабах Саратовской области величина кратно возрастает, что имеет не маловажное значение для региональной компании по поставке газа.

Одним из решений данной проблемы является установка узла учета газа с приведением к стандартным условиям по температуре у каждого абонента, но в настоящее время это экономически нецелесообразно ввиду высокой стоимости такого оборудования, затраты на которое ложатся на плечи абонента. Так же немаловажным фактором является и то, что все средства измерения подвергаются не бесплатной периодической поверке, а иногда и дорогостоящему ремонту с последующей поверкой. Другими словами корректный учет объема газа мембранными счетчиками внутри помещения без температурной компенсации сохраняет свою актуальность.

В условиях современного развития инновационных технологий и прикладных наук в точностных измерениях, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, существующие методы учета и усредненные значения (коэффициенты) нуждаются в научно-обоснованных коррективах, которые можно исследовать путем проведения ряда экспериментов и последующей обработки опытных данных.

Таким образом решение этой проблемы представляет научный интерес для дальнейшего исследования.

УДК 697.3: 697.35

*Ю.А. Денисов, Д.С. Катков**

ООО "ИСКРО" г. Саратов, Россия

*Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ПАРОКАПЕЛЬНОГО ТИПА

Аннотация. Рассмотрен ряд проблем отопления и их решение с помощью применения инновационных отопительных приборов парокапельного типа. Дано описание конструкции прибора, рассмотрены его преимущества.

Ключевые слова: парокапельный отопительный прибор, радиатор, отопление, экономия, снижения материальных затрат.

Существующие в наше время системы центрального отопления имеют ряд недостатков, связанных с теплопотерями, разморозкой труб и высоким уровнем аварийности.

Главными недостатками существующих отопительных приборов являются: возможность течи между секциями, концентрирование тепла на оре-

брении, низкая конвективная способность и высокая вероятность газообразования, повышенные требования к теплоносителю [1, с.97].

Значительные затраты труда и времени направлены на поддержание работоспособности огромного теплового хозяйства страны, большие средства затрачиваются на его содержание.

Решение проблемы теплоснабжения традиционными методами на данный период времени устарело, а технические проблемы, связанные с ремонтом и эксплуатацией систем продолжают накапливаться.

Одним из решений обозначенных проблем является применение отопительного прибора нового типа, так называемого автономного отопительного прибора парокапельного типа (ПКН). Данные приборы производятся отечественной компанией ООО НПО “ВЭСТ” (г.Волгоград) и не имеют зарубежных аналогов.



Рисунок 1. Автономный отопительный прибор парокапельного типа

Электрообогреватель ПКН (рис.1) – это устройство, действующее по принципу замкнутого циклического преобразования электрической энергии в тепловую, путем нагрева расчетного количества воды, превращающейся при кипении в пар и конденсирующиеся на внутренней поверхности герметичной полости корпуса электрообогревателя. Далее конденсат стекает по внутренней наклонной поверхности к ТЭНу, где опять превращается в пар [2].

Автономный электрообогреватель парокапельного типа не превышает размеры обычного радиатора отопления, но во много раз превосходит эффективность традиционных конвективных систем. Во время возможных обесточивании до половины аккумулированного тепла продолжает поставляться от контура аппарата [2].

Так как прибор представляет собой беструбную систему отопления, то нет необходимости проводить трубы системы отопления, устанавливать радиаторы, оборудовать котельную, что значительно снижает затраты на материал. Для установки ПКН обогревателей, требуется только подключение к сети 220 В через обычную розетку. Данные решения позволяют отапливать только часть дома и устанавливать различную температуру в

разных помещениях. А система автоматики позволяет объединить обогреватели в группу или несколько групп и управлять ими централизованно.

К преимуществам ПКН следует отнести [3]:

1. Снижение уровня оплаты за потребляемое тепло, так как парокапельные отопительные приборы в 2 раза экономичнее «обычных» электрических обогревателей (конвекторов, масляных радиаторов) и при одинаковой теплоотдаче потребляют в 2 раза меньше электричества.

2. Возможность автоматической регулировки заданной температуры в каждой комнате, квартире, помещении и т.д., самим потребителем, без опасения протечек, разморозки или взрыва системы отопления, поскольку в приборе нет избыточного давления или горючих материалов. Не требует постоянного обслуживающего персонала.

3. Простота и высокая скорость монтажа таких систем, особенно при строительстве малоэтажного жилья, многоквартирных домов, реконструкции ветхого жилья и т.д. решает более оперативно существующие сложные вопросы отопления подобных объектов.

4. Применение ПКН полностью рассредоточивает электрическую нагрузку по каждому помещению соответствующего здания, что дает возможность стабильной работы компьютеров, телевизоров, бытовой техники и т.д.

5. При перебоях с энергоснабжением они запрограммированы включаться и работать по последней заданной программе.

6. ПКН соответствуют всем санитарно гигиеническим нормам (Сан-ПиН), создавая комфортное тепло, качеством не уступающему центральному отоплению.

Срок эксплуатации прибора составляет длительный период – 30 лет и более. Самому жильцу, собственнику энергосберегающего теплового оборудования, даны технические возможности влиять на качество, количество и своевременность подачи тепла, иметь возможность экономить и в результате влиять на его стоимость, справедливо платить при полной его окупаемости. При строительстве новых зданий применении беструбных систем отопления на основе применения ПКН будут более гибко, экономично, эффективно использоваться преимущества современного дома для комфортного проживания. Применение данной технологии одобрило и рекомендует для широкого применения МЧС России, Министерство строительства и ЖКХ РФ. Однако проектов с успешным применением таких систем отопления в климатических условиях саратовской области на данный момент нет, что требует дальнейшего изучения данного вопроса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Фролов, А.Ф.* Технология производства алюминиевых радиаторов для систем центрального водяного отопления [Текст] / А.Ф. Фролов, Д.С. Катков // Специалисты АПК нового поколения: мат-лы Всероссийской н.-пр. конф. / под. ред. И.Л. Воротникова. – Саратов: Буква, 2014 – с. 96 – 98. – ISBN 978-5-906522-62-7.

2. *Усадский, Д.Г.* Автономные системы отопления с энергоэффективными теплопередающими устройствами [Электронный ресурс] / Д.Г. Усадский, А.Н. Карпенко; М-во

образования и науки Рос. Федерации; Волгогр. гос. архит. – строит. ун-т. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2014. – 71 с. – ISBN978-5-98276-618-2. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1208081/531>.

3. Официальный сайт компании ООО НПО “ВЭСТ” [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://npo-vest.ru/avtonomnye-sistemy-otopleniya-s-e-nergое-ffektivnymi-ter>

УДК 72.07:004.92

Д.А. Егоров

Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Россия

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАЧЕСТВО ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА

Аннотация. В данной статье проведен анализ влияния применения и использования компьютерных программ на творческий процесс архитектора. Выявлены актуальные проблемы применения компьютерных технологий в творческом процессе. Приведены современные примеры.

Ключевые слова: архитектура, пространство, компьютерные технологии, творчество.

На формирование архитектурного пространства как среды для жизнедеятельности человека на протяжении всего времени влияло множество факторов. Среди них были и управленческие и экономические, социально-политические и технические и т.д. В нашей статье мы попробуем провести анализ использования, применения различных технических средств, влияющих на творческий процесс архитектора. А то что такое влияние существует в этом сомневаться не приходится.

Обратимся к истории и проведем небольшой анализ технических средств, которыми пользовались архитекторы для реализации своих проектов. В давние времена архитектора сопровождали две основные задачи такие как качество и время исполнения заказа. На качество разработок всегда влияли только творческие и умственные способности архитектора, а на скорость его финансовые и технические возможности. Если раньше у архитектора под рукой были только линейка, циркуль, карандаш и краски, то сейчас, помимо этого, целый арсенал компьютерных технологий и средств. Попробуем разобрать все плюсы и минусы применения таких технологий.

Человеческая цивилизация прогрессивно развивается. И в таких условиях нельзя отрицать того, что в последнее время при пользовании компьютером, скорость работы многократно возросла. Приведем лишь несколько примеров. При создании двумерных чертежей или трехмерных моделей пользователь получил возможность вернуться назад в своих действиях в случае явных ошибок. Выполняются эти действия за несколько секунд, а не как раньше, где часами приходилось перечерчивать проект. В чертежных компьютерных программах появились различные средства, нацеленные на оперативную помощь архитектору. Например, появление привязок

в разы повысило точность и визуальное восприятие чертежей. В творческом поиске компьютер не редко выступает в роли помощника. Так появление и применение трехмерного моделирования, виртуального вращения объекта в пространстве, улучшило понимания и корректировку идейного замысла архитектора. Возможность мгновенно рассмотреть объект с любой стороны, в любой проекции при наличии правильного освещения и реалистичных материалов ускорило процесс принятия решения о соответствии разработанной идеи и поставленной задачи. Появление во многих компьютерных программах инструмента «Слои» и применение к ним различных спецэффектов иногда облегчает разработчику поиск уникального решения. Использование глобальных сетей и применение в проектах готовых библиотечных элементов, а так же возможность их собственной разработки и дальнейшего применения делают процесс проектирования наиболее гибким. А появление специализированной техники такой как сканеры, принтеры, плоттеры во много раз ускорили и удешевили процесс получения конечного результата. В итоге можно подтвердить то мнение, что действительно, особенно в последние десятилетия, скорость работы над архитектурным проектом многократно возросла. Но многие архитекторы в последние годы стали явно путать то, что творческая идея рождается и корректируется прежде всего в голове архитектора, а не на винчестере или в памяти компьютера. Компьютер выступает всего лишь в роли технического помощника для реализации творческой идеи.

Если присмотреться к нашей современной архитектуре, то можно сделать вывод о том, что она «стоит отдельно» от человека и не отвечает его многим потребностям, например эстетическим и функциональным. На наш взгляд проблемы, связанные с этим лежат, в том числе, и в области применения современных технологий и сопутствующих им компьютерных программ.

Приведем ряд примеров. Рассматривая трехмерную картинку того или иного архитектурного объекта на мониторе компьютера мы не можем адекватно представить объем. Дело в том, что человеческий взгляд на любой предмет имеет два направления (бинарное зрение), что дает более полное представление человеку об объеме модели. Часто сталкиваешься с ситуацией, когда проект на мониторе выглядит прекрасно, а построенное сооружение не очень, т.е. разработчики не угадали масштабность объекта, не проработали необходимые детали. Еще одна ситуация - программные продукты не имеют идеальный набор инструментов, например для моделирования. В следствии чего, работая в той или иной программе, архитектор не имеет возможность построить те сложные формы, которые хотелось бы использовать в проекте. Поэтому многие проекты упрощаются и до сих пор воплощаются в примитивных формах. Так же проработка декоративных деталей, например лепнины, требует достаточно глубоких, не поверхностных знаний и умений специалиста, и что не мало важно достаточного количества времени по сравнению например с «ручной» графикой. Надо сказать, что таких специалистов мало. Как правило, проектировщики по-

просту не хотят связываться с такими сложными архитектурными стилями, и упрощая архитектуру, они делают ее не уютной и однообразно повторяющейся. Сегодня среди специалистов по компьютерной графике есть такие профессионалы, которые глядя на проект, могут безошибочно угадать подчерк той или иной компьютерной программы.

УДК 620.9

В.С. Завалишин

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ГАЗИФИКАЦИЯ ТВЕРДЫХ С/Х ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВА ДЛЯ ДВС

Аннотация. Газификация твердых с/х отходов с целью получения топлива для ДВС, позволяет получать из возобновляемых источников энергии генераторный газ, который можно использовать как топливо для газогенераторной мини-ТЭЦ. Реализовать проект можно в районах где есть возобновляемые источники энергии, а строительство централизованных систем энергообеспечения затруднено или экономически не целесообразно.

Ключевые слова: энергосбережение, возобновляемые источники энергии, генераторный газ, экономия энергоресурсов, экологичность.

Газификацией твердых топлив называется процесс преобразования органической части твердого топлива в генераторный газ, удобный для последующего сжигания – как в горелках котлов различного назначения, так и в камерах сгорания (внешних и внутренних) двигателей различных типов.

Генераторный газ образуется в результате неполного сгорания твердого топлива (угля, торфа, древесных чурок и т.п.) при ограниченном доступе воздуха (28-35 % от полного количества для сгорания топлива).

Генераторный газ после очистки от примесей может использоваться в качестве топлива автомобильных, тракторных двигателей, двигателей газопоршневых теплоэлектроагрегатов.

При использовании в качестве сырья отходов, не только можно очистить природу от загрязнений, но и снизить или почти полностью исключить затраты на покупку топлива, так как при установке стационарного газогенератора полученный газ может быть использован для получения тепла или выработки электроэнергии.

В России имеются огромные перспективы применения газогенераторных электростанций и мини-ТЭЦ на древесных и других отходах. Проблемы энергообеспечения являются достаточно типичными для многих отдаленных поселений и малых городов России, а именно:

- Большие затраты на приобретение топлива (угля или мазута) для неэффективных (изношенных и устаревших) котельных с КПД не превышающим 50 %;

- Потери тепловой энергии до 70 % на теплотрассе, связывающей котельную с жилым микрорайоном;

- Затраты на дизельное топливо для аварийных дизельных электростанций для электроснабжения муниципальных объектов 1 категории;

- Высокая эмиссия вредных выбросов в связи с использованием (угля, мазута) в котельной.

Именно в стационарных ДВС используемых в автономных электростанциях потребители могут отказаться от использования бензина, дизельного топлива и природного газа, и перейти на местные виды топлива, такие как солома, древесные отходы (дрова, щепа, опилки), сельскохозяйственные отходы (солома, лузга и др.) из которых можно получать генераторный газ [1, с.203].

При возобновлении газогенераторной технологии в России, где традиционно сильное сельскохозяйственное производство, в качестве топлива применяются специальные пеллеты, произведённые из древесной биомассы, соломы и других растительных остатков [2 с. 242; 3, с.205].

Для развития этой технологии необходимо повысить ее эффективность, что связано с повышением выхода в составе газа метана или водорода. Это можно достигнуть за счет:

- типа газифицирующего агента;
- температуры и давления процесса;
- способ образования минерального остатка и его удаление;
- способ подачи газифицирующего агента;
- способ подвода тепла в реакционную зону;
- применения катализаторов.

При реакции с катализатором (например А-НТК) выделяется достаточно много метана в газогенераторе.

В населенных пунктах куда нецелесообразно тянуть линии электропередачи или газопровод отечественное газогенераторное оборудование будет иметь устойчивый спрос. Но при условии его эффективности и соответствия современным требованиям.

Из многих существующих технологических схем энергохимического использования древесины в нашей стране распространение получили две:

- схема частичной газификации (термолиз) древесины в топках-генераторах системы ЦКТИ В. В. Померанцева;

- схема полной газификации в газогенераторных установках.

При внедрении энергосберегающих технологий более эффективного производства и использования энергии, включающие современные котельные, когенерацию и тригенерацию, позволит достигнуть значительный энергосберегающий эффект только при условии правильного управления этими процессами и перераспределения вырабатываемой тепловой и электрической энергии [4, с. 269]. Нахождение оптимального применения

оптимального применения утилизируемой энергии и, как следствие, достижения максимального КПД по отношению к энергии топлива, требует глубокого согласования потребностей, как в электроэнергии, так и в тепле и холоде среди потребителей.

Выводы. В России перевод региональной энергетики на местные возобновляемые энергоресурсы на основе отходов биомассы можно рассматривать как создание недостающего звена в системе энергоснабжения: децентрализованной системы генерации энергии, которая действует на уровне распределительных сетей. Тем более что растительные отходы в сельском и лесном хозяйстве России представляют мощную сырьевую базу, которая может служить реальным основанием для планирования и развития самостоятельной сети альтернативной энергетики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Попов И.Н., Казаков А.М.* Автономный источник энергообеспечения с резервированием на альтернативном топливе из местных возобновляемых ресурсов // Восьмой Саратовский салон изобретений, инноваций и инвестиций: Саратов, Буква. – 2013.– С. 203.
2. *Попов И.Н.* Возможности использования твердого биотоплива в системах энергообеспечения сельских поселений и предприятий региона // «Актуальные проблемы энергетики АПК». Материалы II междунар. н.-пр. конф. Под. ред. А.В. Павлова. Саратов: СГАУ. –2011. – С.241-243.
3. *Попов И.Н.* Использование твердого биотоплива из местных ресурсов в системах автономного энергообеспечения // «Актуальные проблемы энергетики АПК». Мат-лы III междунар. н.-пр. конф. Под. ред. А.В. Павлова. Саратов: СГАУ. – 2011. – С.241-243.
4. *Попов, И.Н.* Основные направления энергоснабжения для предприятий АПК // «Актуальные проблемы энергетики АПК». Материалы международной научно-практической конференции. Под. ред. А.В. Павлова. Саратов. – 2010. – С.267-270.

УДК 624.132.3.002.5:621.879

С.А. Зеньков, Н.А. Балахонов, Д.А. Минеев

Братский государственный университет, г. Братск, Россия

СНИЖЕНИЕ АДГЕЗИИ ГРУНТОВ К РАБОЧИМ ОРГАНАМ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Аннотация. Данная статья направлена на исследование возможности применения высокочастотного (16 кГц) воздействия для борьбы с адгезией грунтов к поверхностям рабочих органов землеройных машин. В статье приведены результаты экспериментальных исследований применения высокочастотного воздействия на адгезию грунта к рабочим органам землеройных машин, в том числе при отрицательной температуре. Проведена экспериментальная работа, в результате которой представлена графическая интерпретация зависимости изменения касательных напряжений сдвига грунта по поверхности стали от изменения температуры поверхности контакта. Сделаны выводы о целесообразности применения высокочастотного воздействия для снижения адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин.

Ключевые слова: адгезия, грунт, высокочастотное воздействие, магнитострикционный преобразователь.

Разработка влажных связных грунтов (особенно при минусовой температуре) сопровождается налипанием и намерзанием (адгезией) грунта на поверхности рабочих органов землеройных машин, что значительно уменьшает их производительность. Уменьшение производительности возникает из-за снижения полезной емкости ковшей и в результате недостаточной разгрузки, из-за увеличения как лобового сопротивления при резании (копани) в результате налипания грунта к поверхности рабочего органа, так и сопротивления при входе в ковш, а также роста простоев машин из-за необходимости очистки их рабочих органов.

Современная классификация включает следующие группы методов устранения адгезии грунтов к поверхностям рабочих органов землеройных машин: образование на границе контакта грунта с металлом промежуточного слоя; методы, приводящие к уменьшению адгезионных связей за счет внешнего воздействия; конструкторско-технологические методы; комбинация методов. Кроме того, по характеру и принципу действия все методы и средства для борьбы с налипанием и намерзанием грунтов можно разделить на профилактически предотвращающие средства и средства для восстановления эвакуирующей способности грунта [1-20].

Предлагаемое исследование направлено на изучение возможности применения высокочастотного (16 кГц) воздействия для борьбы с налипанием и намерзанием грунтов к поверхностям рабочих органов землеройных машин. Для проведения экспериментов в качестве источника высокочастотного воздействия был взят магнитострикционный преобразователь ПМ2-4/16. Так как магнитострикционный преобразователь при работе имеет температуру нагрева до 90°C, то его можно отнести к группе комбинированных методов снижения адгезии грунтов к поверхностям рабочих органов землеройных машин.

Основные технические характеристики ПМ2-4/16: потребляемая мощность – 4,0 кВт, напряжение питания - 360 ± 80В, частота рабочая – 15,8...16кГц, полная масса – 15,5 кг, размеры габаритные 534x230x203 мм.

В качестве преобразователя электрической энергии промышленной частоты в электрическую энергию ультразвукового диапазона частоты и питания преобразователя ПМ2-4/16 был применен генератор ультразвуковой УЗГ 3-4.

Технические характеристики ультразвукового генератора УЗГ 3-4: выходная мощность - 4,0 ±30 % кВт, выходное напряжение - 360 ±80 В, регулируемые частоты - 16±7,5 % и 22 ±7,5 % кГц, КПД – 75 %, питание осуществляется от сети трехфазного тока, напряжением - 380В, частотой - 50Гц, габаритные размеры - 660x590x1425мм, масса - 230кг.

Для получения информации об эффективности применения магнитострикционного преобразователя ПМ2-4/16 были выполнены экспериментальные исследования на специальном стенде сдвигового типа (рис. 1).

Стенд состоит из рамы 4, на которой расположены лебедка 6, блоки 5, магнестрикционный преобразователь ПМ2-4/16, металлическое кольцо с грунтом 1, датчик 3 измерения усилия сдвига грунта с поверхности преобразователя ПМ2-4/16 [21,22].

Экспериментальные исследования проводились при изменении температуры окружающей среды. Для испытания был использован грунт суглинок дисперсный, связный, влажностью 20%, давление прижатия грунта к поверхности преобразователя ПМ2-4/16 составляло 10кПа, продолжительность контакта грунта с преобразователем (поверхностью рабочего органа) - 10мин, температура грунта в момент контакта с поверхностью преобразователя - 5°C.

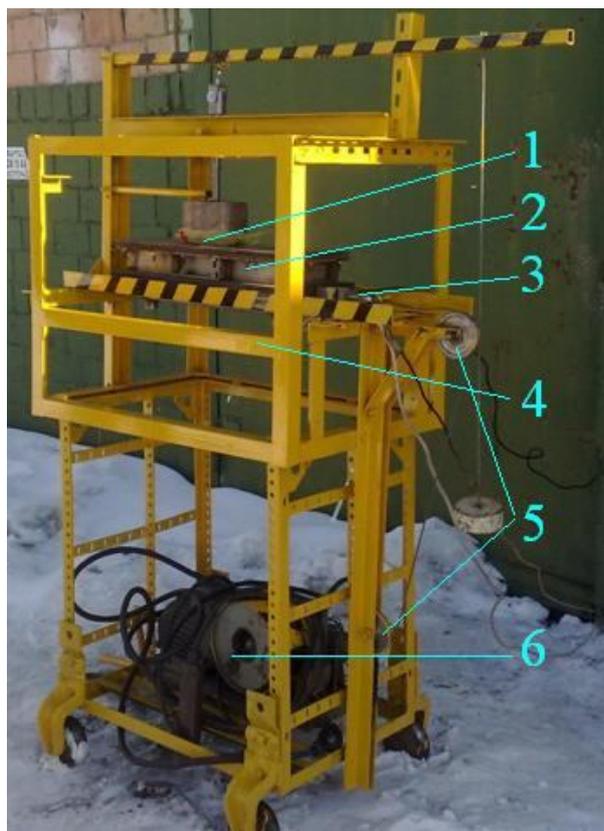


Рисунок 1. Стенд сдвигового типа

На рисунке 2 представлены графики, определяющие зависимость температуры нагрева магнестрикционного преобразователя от продолжительности его работы при различных значениях температуры окружающей среды (1, 2, 3, 4, 5 – температуры окружающей среды 15°C, 5°C, -5°C, -15°C, -25°C соответственно). Продолжительность нагрева преобразователя до температуры 80°C в зависимости от значения температуры окружающей среды составляет 8-11 минут.

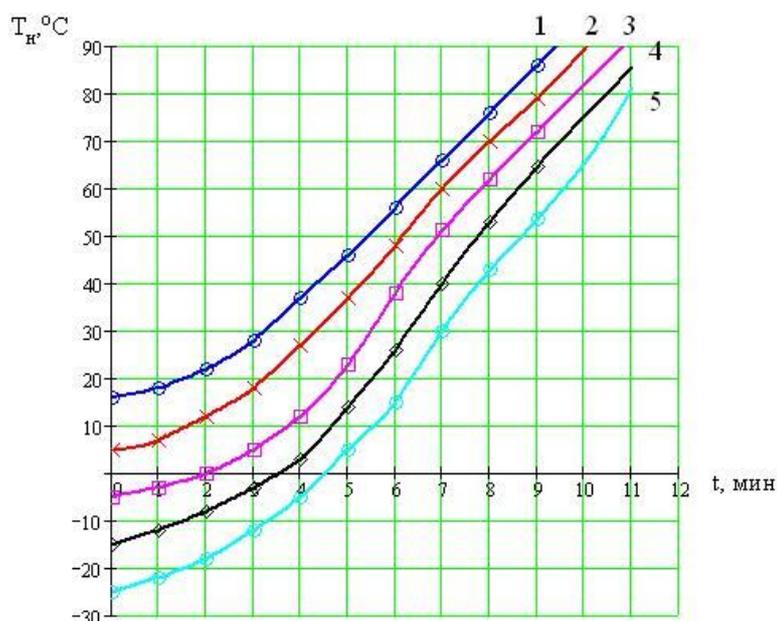


Рисунок 2. Зависимости температуры нагрева магнитострикционного преобразователя от продолжительности его работы

На рисунке 3 показаны графики изменения касательных напряжений сдвига грунта по поверхности стали от изменения температуры поверхности контакта при нагреве гибкими ленточными нагревательными элементами нагрев ЭНГЛ-1 24В и магнитострикционным преобразователем ПМ2-4/16.

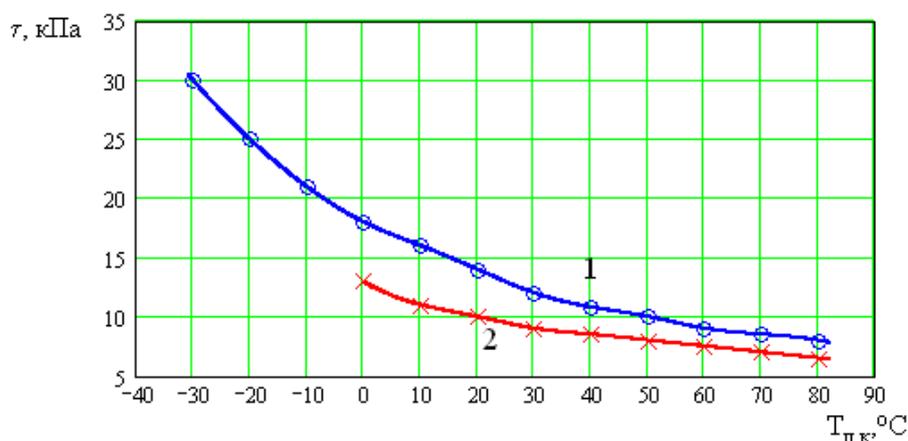


Рисунок 3. Зависимости изменения касательных напряжений сдвига грунта по поверхности стали от изменения температуры поверхности контакта (1 – нагрев ЭНГЛ-1 24В; 2 - комбинированное воздействие от ПМ2-4/16)

Использование магнитострикционного преобразователя снижает адгезию грунтов к поверхностям рабочих органов землеройных машин за счет комбинации термического и высокочастотного вибрационного воздействий. По сравнению с тепловым воздействием [3,9,11,14,15], которое оказывают гибкие ленточные электронагревательные элементы (ЭНГЛ-1), применение магнитострикционного преобразователя ПМ2-4/16 при температуре поверхности контакта от 0°C до 80°C позволяет снизить напряжения сдвига на 15-35 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеньков С.А., Жидовкин В.В., Нечаев А.Н. Снижение адгезии грунтов с помощью ремонтно-восстановительных составов // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2010. Т. 2. С. 127-131.
2. Зеньков С.А., Балахонов Н.А., Чубыкин А.С., Кожевников А.С. Влияние жидкостного промежуточного слоя на адгезию грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Механики XXI века. 2014. № 13. С. 152-156.
3. Зеньков С.А., Курмашев Е.В., Елохин А.В., Дэлэг Д. Перспективы применения гибких нагревательных ленточных элементов для снижения адгезии грунта к рабочим органам ковшового типа // Механики XXI века. 2009. № 8. С. 164-167.
4. Rajaram G., Erbach D.C. Effect of wetting and drying on soil physical properties. // Journal of Terramechanics 36 (1999) P. 39-49.
5. Зеньков С.А., Курмашев Е.В. Определение параметров вибрационного оборудования к ковшам экскаваторов для снижения адгезии грунтов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2009. № 89-2. С. 90-94.
6. Зеньков С.А., Игнатьев К.А., Филонов А.С. Применение пьезокерамических трансдюсеров для снижения адгезии при разработке связных грунтов // Вестник Таджикского технического университета. 2013. № 4 (24). С. 17-22.
7. Зеньков С.А., Батура А.А., Булаев К.В., Диппель Р.А. Анализ структуры рабочего органа ковшового типа с устройством внешнего интенсифицирующего воздействия для снижения адгезии грунта // Механики XXI века. 2005. № 4. С. 49-52.
8. Зеньков С.А. Методика расчета оборудования с акустическим воздействием для снижения адгезии грунтов к ковшам экскаваторов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2006. № 2-1 (26). С. 67-72.
9. Зеньков С.А., Игнатьев К.А., Филонов А.С. Эффективность гибких нагревательных элементов для борьбы с адгезией грунтов к землеройным машинам // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2013. Т. 1. С. 134-137.
10. Зеньков С.А., Товмасын Э.С. Математическая модель для определения параметров оборудования высокочастотного действия при проектировании ковшей экскаваторов // Современные проблемы теории машин. 2014. № 2. С. 41-44.
11. Зеньков С.А., Кожевников А.С., Кутимский Г.М. Использование электронагревательных гибких ленточных элементов для борьбы с намерзанием грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Механики XXI века. 2014. № 13. С. 156-160.
12. Зеньков С.А., Плеханов Г.Н., Балахонов Н.А., Чубыкин А.С. Оборудование для определения влияния жидкостного промежуточного слоя на адгезию грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Вестник Таджикского технического университета. 2014. Т. 2. № 26. С. 28-32.
13. Зеньков С.А., Балахонов Н.А., Чубыкин А.С., Кожевников А.С. Анализ применения жидкостного промежуточного слоя для снижения адгезии грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2014. Т. 1. С. 189-195.
14. Зеньков С.А., Кожевников А.С., Баев А.О., Дрюпин П.Ю. Определение мест установки электронагревательных гибких ленточных элементов для борьбы с намерзанием грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2014. Т. 1. С. 195-202.
15. Зеньков С.А., Диппель Р.А., Булаев К.В., Батура А.А. Планирование эксперимента по исследованию влияния параметров теплового воздействия на сопротивление

сдвигу грунта // Механики XXI века. 2005. № 4. С. 52-56.

16. *Зенков С.А., Ереско С.П.* Моделирование процесса копания грунта вибрирующим ковшовым рабочим органом при отрицательной температуре // Горное оборудование и электромеханика. 2008. № 12. С. 44-49.

17. *Зеньков С.А., Батуро А.А.* Комбинированное устройство снижения адгезии грунта к ковшу экскаватора // Механики XXI века. 2007. № 6. С. 76-78.

18. *Зеньков С.А., Козик А.С., Буйлов О.А.* Снижение адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин при помощи высокочастотного воздействия // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2011. Т. 2. С. 88-92.

19. *Зеньков С.А., Козик А.С., Буйлов О.А., Зеньков А.С.* Устранение адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин при помощи ультразвукового воздействия // Механики XXI века. 2011. № 10. С. 146-148.

20. *Зеньков С.А., Игнатъев К.А., Филонов А.С.* Планирование эксперимента по применению пьезокерамических излучателей для борьбы с адгезией грунтов к рабочим органам землеройных машин // Механики XXI века. 2012. № 11. С. 399-402.

21. *Зеньков С.А., Курмашев Е.В., Муңц В.В.* Стенд для исследования влияния комбинированного воздействия на адгезию грунтов к землеройным машинам // Механики XXI века. 2007. № 6. С. 15-18.

22. *Зеньков С.А., Булаев К.В., Батуро А.А., Динпель Р.А.* Стенд для исследования влияния интенсифицирующего воздействия на прочность смерзания грунта с металлической поверхностью рабочего органа // Механики XXI века. 2005. № 4. С. 44-49.

УДК 628.16

А.И. Зиганшина, И.Г. Шешегова

Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Россия

ПОДГОТОВКА ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫХ НУЖД УСТАНОВКИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ

Аннотация. В статье представлена технология подготовки подземной воды для хозяйственно-питьевых нужд объекта «Установка комплексной подготовки нефти». Разработанная технология водоподготовки включает методы осветления, умягчения и обеззараживания.

Ключевые слова: подземная вода, анализ качества воды, технология водоподготовки, технологическая схема водоподготовки.

Объект «Установка комплексной подготовки нефти» (УКПН) расположен юго-восточнее н.п. Кутема Черемшанского района республики Татарстан. УКПН предназначена для обессоливания нефти. На объекте предусмотрено производственное, противопожарное и хозяйственно-питьевое водоснабжение.

Производственное и противопожарное водоснабжение предусмотрено от существующего водовода пресной технической воды. Вода, используемая для целей производственного и противопожарного водоснабжения, в дополнительной очистке не нуждается.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения служит для обеспечения водой питьевого качества для хозяйственно-питьевых нужд персонала УКПН. Источником водоснабжения для хозяйственно-питьевых нужд служит подземная вода, забираемая из артезианской скважины. Производительность проектируемой артезианской скважины составляет 20 м³/сут и позволяет обеспечить потребности объекта УКПН в хозяйственно-питьевой воде.

Результаты анализа подземной воды из скважины и требования, предъявляемые к хозяйственно-питьевой воде, представлены в таблице 1. По результатам анализа воды из скважины выявлено превышение общей жесткости до 10 мг-экв/л (при норме до 7 мг-экв/л). В соответствии с данными анализа исходной воды и требованиями, предъявляемыми к питьевой воде [1], была разработана технология водоподготовки подземной воды, включающая методы осветления, умягчения и обеззараживания. Осветление предусмотрено на механическом фильтре, умягчение – на На-катионитовых фильтрах и обеззараживание – на ультрафиолетовой установке.

Таблица 1.
Показатели качества исходной воды и требования к хозяйственно-питьевой воде

№	Показатели качества	Ед. изм.	Результаты анализа исходной воды	Требования СанПиН 2.1.4.1074-01
1	Цветность	град	2,0 ± 0,6	20
2	Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	555,0 ± 7,7	1000
3	Жесткость общая	мг-экв/л	10	7
4	Хлориды	мг/л	7,7 ± 0,7	350
5	Нитраты	мг/л	2,7 ± 0,5	45
6	Нитриты	мг/л	менее 0,003	3,3
7	Железо	мг/л	0,20 ± 0,04	0,3
8	Аммиак (по азоту)	мг/л	менее 0,05	не более 1,5
9	Запах и привкусы	баллы	0	2
10	Мутность	мг/л	0,70 ± 0,07	1,5
11	Коли-титр	мл	0,047	от 300
12	pH	ед.pH	6,9 ± 0,2	6 – 9
13	Сульфаты	мг/л	400	500

Технологическая схема подготовки подземной воды для хозяйственно-питьевых нужд объекта комплексной подготовки нефти представлена на рисунке 1. В ее состав входят механический фильтр 3, На-катионитовый фильтр 4, емкость умягченной воды 5, установка УФ-облучения 7, емкость солевого раствора 8, насосы 6 и 9, соединительные трубопроводы и запорно-регулирующая арматура.

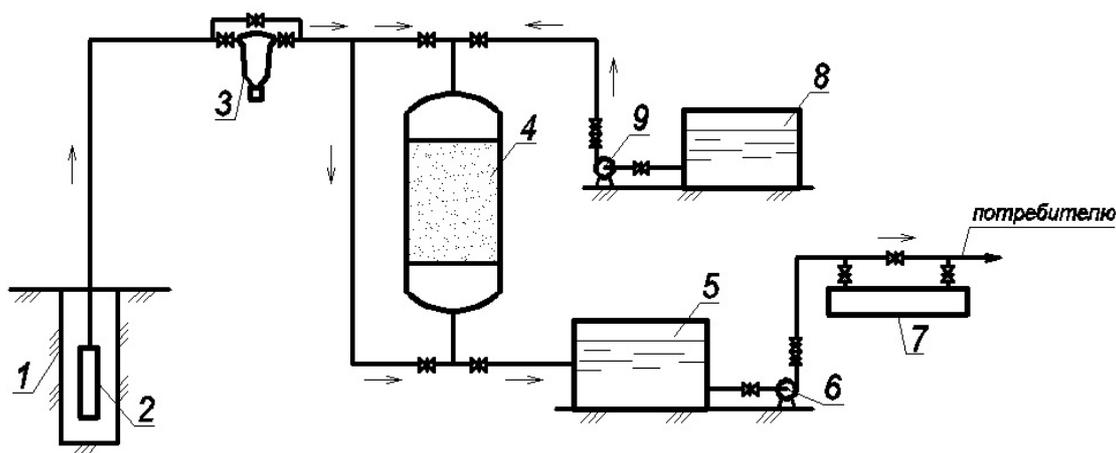


Рисунок 1. Технологическая схема подготовки подземной воды для хозяйственно-питьевых нужд объекта комплексной подготовки нефти

Вода из артезианской скважины 1 насосом 2 подается на механический фильтр 2 для удаления механических примесей, затем под остаточным давлением на Na-катионитовые фильтры 4. После Na-катионитовых фильтров умягченная вода отводится в емкость 5, откуда насосами 6 подается потребителю. Перед подачей потребителю для обеззараживания воды на напорном трубопроводе насоса 6 установлен ультрафиолетовый стерилизатор 7. Регенерация Na-катионитовых фильтров осуществляется солевым раствором, который подается насосом 9 из емкости 8. Отмывка и взрыхление катионитовой загрузки фильтров 4 осуществляется неумягченной водой.

В соответствии с принятой технологической схемой было подобрано оборудование. Запроектирована установка водоподготовки с компоновкой и обвязкой принятого технологического оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора России, 2002. – 103 с.

УДК 691.6

Е.С. Иванисова, Т.В. Федюнина

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НИЗКОЭМИССИОННОГО СТЕКЛА

Аннотация. Рассмотрены два вида низкоэмиссионного стекла. Даны преимущества и недостатки применения того или иного вида в строительстве.

Ключевые слова: энергосбережение, низкоэмиссионное стекло, мягкое и твердое покрытие.

В последнее время все большее внимание при строительстве общественных зданий отдается остеклению, то есть применению стекла в отделке фасадов.

Стекланные торговые центры и офисы в городах радуют глаз своей зеркальной поверхностью и солнечными бликами. Кроме своих эстетических преимуществ, обилие света в зданиях из стекла приводит к существенной экономии электроэнергии, посетители таких помещений ощущают себя очень комфортно и уютно, что положительно сказывается на производительности труда, покупательской способности.

При всех преимуществах остекления, возникает проблема энергосбережения. Теплопотери, приходящиеся на остекление, могут достигать до трети всех потерь.

Одним из самых эффективных путей снижения потери тепла является применение энергоэффективного остекления, теплосберегающие свойства которого во многом зависят от стекла, задерживающего тепловое излучение. Придание энергосберегающих свойств стеклу связано с нанесением на его поверхность низкоэмиссионных оптических покрытий, а само стекло с таким покрытием получило название низкоэмиссионного.

В настоящее время существует два вида низкоэмиссионных покрытий – мягкое и твердое, которые отличаются не только технологией нанесения, но и эксплуатационными характеристиками, к числу которых принадлежат теплофизические, механические и экономические параметры.

“Твердое” покрытие получило название k-стекло, а мягкое – i-стекло.

K-стекло получают непосредственно при производстве стекла методом химического травления, путем нанесения на расплавленное флоат-стекло слоя оксида металла толщиной 0,4-0,6 мкм.

“Твердое” напыление – это самая первая технология, которая положила начало массовому применению энергосберегающих стекол. На данный момент такая технология считается устаревшей и используется в основном при производстве стеклопакетов для общественных и производственных зданий, где требуется повышенное энергосбережение. К достоинствам такого стекла можно отнести улучшение теплоизоляции, уменьшение вероятности образования конденсата, снижение уровня УФ излучения.

Существенным недостатком является неравномерная толщина напыления по поверхности стекла и, как следствие, разные показатели теплопотерь на различных участках поверхности стекла. А так же неравномерность покрытия, нанесенного методом химического травления, может быть слегка заметной (эффект запыленности).

Кроме того, к недостаткам k-стекла можно отнести его более высокую стоимость по сравнению с i-стеклом. И хотя в теории “твердое” напыление должно обходиться дешевле “мягкого”, на практике, из-за большого процента брака при производстве k-стекла, выходит с точностью до наоборот.

Почему же тогда k-стекло до сих пор активно используется в производстве стеклопакетов? K-стекло менее “капризно” к процессам транспортировки и производства.

Стеклопакеты с k-стеклом можно “собирать на коленке”. Когда для производства стеклопакетов с i-стеклом необходимо специальное оборудование, да и технологию производства нужно соблюдать досконально.

При изготовлении стеклопакетов для частного остекления применяется в основном i-стекло. I-стекло – это “мягкое” низкоэмиссионное покрытие, которое наносится методом вакуумного напыления на уже готовое стекло.

Толщина “мягкого” покрытия – 0,08-0,12 мкм. Использование стеклопакетов с i-стеклом позволяет значительно повысить комфорт в помещении, и полностью избавиться от “холодного” излучения.

Стеклопакеты с “мягким” i-стеклом – наиболее прогрессивная разработка.

За счет высоких энергосберегающих свойств i-стекла можно даже отказаться от двухкамерного стеклопакета, ограничившись однокамерным с i-стеклом, поскольку коэффициент сопротивления теплопередаче стеклопакета с i-стеклом равен 0,68 м² 0С/Вт (у обычного двухкамерного – 0,55 м² 0С/Вт). Это позволит не только сэкономить деньги, но и продлить срок службы фурнитуры, поскольку однокамерный стеклопакет на 30 % легче, чем двухкамерный.

Внешне энергосберегающий стеклопакет с i-стеклом практически ничем не отличается от обычного стеклопакета с прозрачными стеклами.

У i-стекла недостатков нет. В готовом стеклопакете “мягкое” покрытие всегда обращено внутрь помещения, и при эксплуатации окон повредить его невозможно.

Рассмотрев достоинства и недостатки двух видов низкоэмиссионного стекла можно заключить, что при выборе определенного покрытия необходимо отталкиваться от назначения здания, а так же от объема инвестиций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Оценка эффективности использования низкоэмиссионного энергосберегающего остекления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moluch.ru/conf/tech/archive/125/7815/>.
2. Селективное стекло (низкоэмиссионное или энергосберегающее). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://salamanderokna.narod.ru/i_k_stekl
3. Федюнина Т.В., Федюнина Е.Ю. Актуальные проблемы строительной отрасли // В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы межд.н-пр.конф. 2016. С. 280-283.
4. Широченко К.А., Федюнина Т.В. Проблема энергосбережения в зданиях и пути ее решения / Научная жизнь. 2015. № 2. С. 1421.
5. Широченко К.А., Федюнина Т.В. Энергосберегающее строительство // В сборнике: Тенденции формирования науки нового времени - Сб. статей Межд. н-пр. конференции - Уфа: 2014. С. 259-261.
6. Федюнина Т.В., Материнский С.В. Энергоэффективность строительства и низкоэмиссионное стекло // В сборнике: Наука и современность : Сб. статей Межд. н-пр. конференции - Уфа: 2014. С. 40-41.
7. Федюнина Т.В., Материнский С.В. Модель автоматизированной системы анализа качества и энергоэффективности теплоснабжения зданий // В сборнике: Актуальные

проблемы современной науки - Сб. статей Межд. н-пр. конференции - Уфа: 2014. С. 44-47.

8. *Материнский С.В., Федюнина Т.В* Применение энергосберегающих технологий как один из факторов повышения конкурентоспособности строительной отрасли // В сборнике: Роль науки в развитии общества - Сб. статей Межд. н-пр. конференции - Уфа: 2014. С. 50-52.

9. *Материнский С.В., Федюнина Т.В* Социально-экономическое развитие саратовской области по инновационно-инвестиционной модели // В сб.: Проблемы социально-экономического развития регионов - Сб. статей Межд. н-пр. конференции - Уфа: 2014. С. 67-70.

10. *Материнский С.В., Федюнина Т.В* Влияние экономической составляющей развития России на рынок недвижимости // В сборнике: Актуальные проблемы научной мысли - Сб. статей Межд. н-пр. конференции - Уфа: 2014. С. 72-74.

11. *Федюнина Т.В., Материнский С.В.* Низкоэмиссионное стекло как фактор повышения энергоэффективности в строительстве / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 122-124.

УДК 656.1

И.Г. Иванов, Т.Н. Сауткина

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОДОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. Энергоэффективность водопроводных систем зависит от ряда факторов, позволяющих уменьшить потребление электроэнергии на забор воды, её очистку, обработку, подачу и распределение между потребителями. Для повышения энергоэффективности водопроводных систем можно применить энергосберегающие мероприятия различного уровня затратности. Они позволяют снизить затраты на эксплуатацию.

Ключевые слова: водопровод, энергоэффективность, мероприятия, современные технологии, эксплуатации.

Энергоэффективность водопроводных систем всегда была актуальной задачей, а в настоящее время она приобрела статус государственной [1]. Закон устанавливает новые направления работы для муниципалитетов, ресурсоснабжающих организаций, управляющих организаций, собственников помещений в многоквартирных домах на долгосрочную перспективу.

Для повышения энергоэффективности водопроводных систем можно применить энергосберегающие мероприятия различного уровня затратности. Наиболее оптимальными, на наш взгляд, являются среднетратные мероприятия, со сроком окупаемости 2 -3 года. К этим мероприятиям относят: переход на частотное регулирование производительности насосов; переход на автоматическую систему управления (АСУ) водоснабжением; внедрение автоматизированных систем дистанционного сбора, регистрации, хранения и передачи данных о потреблении воды абонентами; переход на трубопроводные системы из

современных полимерных материалов; переход на современную систему мониторинга состояния трубопроводных сетей с помощью видео-зондов.

Частотное регулирование производительности насосов [2] обеспечивает поддержание давления в системе водоснабжения при переменном расходе, предотвращает гидроудары, провалы давлений, дает возможность значительно снизить расход электроэнергии и воды на насосных станциях, обеспечить более высокий уровень автоматизации процессов, значительно повысить общее время службы электродвигателей, труб и других составляющих системы.

Автоматизированная система управления объектами водоснабжения [3] предназначена для автоматизации процесса сбора и обработки информации о работе насосных станций и других объектов сети водоснабжения, а также для решения задач централизованного управления объектами водоснабжения с центрального диспетчерского пункта.

Система в автоматическом режиме занимается: управлением технологическими агрегатами насосной станции; диагностикой насосной станции; расчётом параметров работы насосной станции; сбором и обработкой информации; архивированием технологической информации.

Автоматизированные системы дистанционного учета водопотребления позволяют дистанционно снимать показания приборов, отслеживать состояние оборудования узлов учета [4]. Система включает в себя: приборы квартирного и общедомового учета, оснащенные устройством для формирования импульсного выходного сигнала; оборудование для интеграции приборов учёта в сеть посредством GSM/GPRS-модема или физических (проводных) линий; сетевые линии для передачи данных от приборов учёта в диспетчерский пункт; автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера или сеть АРМов разного уровня.

Применение трубопроводных систем из современных полимерных материалов позволит исключить их загрязнение продуктами коррозии и отложениями. Срок службы полимерных труб при соблюдении правил проектирования, монтажа и эксплуатации может достигать 100 и более лет в различных трубопроводных сетях, т. е. в примерно в 10 раз выше, чем стальных.

Современные технологии позволяют провести **мониторинг состояния трубопроводных сетей**, получив максимально точную информацию **с помощью видео-зондов**. Кроме высокой точности, видеодиагностика служит основой оперативности: наличие неполадок в работе трубопроводных систем – отложений, пробоев или коррозий – определяется по фотографиям или на изображении с монитора, без демонтажа всей системы.

Применение вышеперечисленных мероприятий для решения задачи повышения энергоэффективности водопроводных систем позволит снизить затраты на эксплуатацию и обслуживание этих систем и как следствие повысить их экономическую эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Частотное регулирование насосов. – Режим доступа: <http://www.asu-tech.ru/product/chastotnoe-regulirovanie-nasosov.html> . – Загл. с экрана.
3. Промышленная автоматизация предприятий: водоснабжение и водоотведение. – Режим доступа: http://www.sinetic.ru/ru/projects/in-dex.php?SECTION_ID=276 . – Загл. с экрана.
4. Применение системы дистанционного съема показаний квартирных и домовых приборов водоучета. Контроль качества потребляемых ресурсов. – Режим доступа: http://www.teplo-com.msk.ru/data/support/articles/si_2007_1.pdf. – Загл. с экрана.

УДК 332.62

В.А. Иерусалимский, А.В. Поморова, А.В. Носенко

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИКВИДАЦИОННОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА ОЦЕНКИ

Аннотация. В статье проанализированы основные методические положения оценки ликвидационной стоимости имущества. Показаны факторы, влияющие на определение типичного срока экспозиции имущества.

Ключевые слова: федеральные стандарты оценки, ликвидационная стоимость, ликвидационная стоимость для целей залога, срок экспозиции.

Федеральный стандарт оценки № 2 устанавливает значение ликвидационной стоимости объекта оценки как расчетную величину, отражающую наиболее вероятную цену, по которой данный объект оценки может быть отчужден за срок экспозиции объекта оценки, меньший типичного срока экспозиции для рыночных условий, в условиях, когда продавец вынужден совершить сделку по отчуждению имущества [1]. Исходя из настоящего определения, расчет ликвидационной стоимости объекта оценки отличается от расчета рыночной стоимости влиянием чрезвычайных обстоятельств, вынуждающих продавца отчуждать объект оценки в ускоренные сроки, без маркетингового анализа под влиянием нетипичных для рыночной ситуации факторов.

Случаи нахождения ликвидационной стоимости перечислены Федеральным стандартом оценки № 12 (Приказ Минэкономразвития России № 712 от 17.11.2016 г.) со следующим уточнением: оценка имущества для целей залога требует в обязательном порядке использования Федерального стандарта оценки № 9 «Оценка для целей залога» [2].

Тезис «снижение цены увеличивает спрос на товар и, как следствие, ведет к снижению времени на его реализацию» лежит в основе всех суще-

ствующих на настоящий момент методов оценки ликвидационной стоимости, которые условно можно разделить на группы (табл. 1) [3,4].

Таблица 1.

Методы оценки ликвидационной стоимости

<i>Методы оценки</i>	<i>Описание методики</i>
Учитывают только срочность продажи	Анализ функции зависимости наиболее вероятной цены, по которой объект может быть отчужден на рынке, от срока его экспозиции (рыночного и ограниченного)
Учитывают срочность и вынужденность продажи и эластичность спроса по цене на соответствующие объекты	Большинство моделей по расчету скидки на недостаточную ликвидность опираются на эвристические способы определения эластичности, предполагаемые сроки рыночной экспозиции рассматриваемых объектов
Учитывают не только срочность продажи, но и дополнительные затраты, связанные с реализацией имущества	Методы, по мнению коллектива авторов методических рекомендаций комитета по оценочной деятельности ассоциации банков северо-запада по оценке ликвидационной стоимости и дополнительных затрат по реализации предметов залога, могут быть рекомендованы при оценке предметов залога. Тем не менее существует альтернативная точка зрения, согласно которой методы данной группы, скорее, являются методами расчета залоговой, а не ликвидационной (согласно ФСО2) стоимости

Таким образом, для оценки ликвидационной стоимости требуется задать срок экспозиции (срок ликвидности), меньший типичного срока экспозиции аналогичных объектов, в противном случае рыночная и ликвидационная стоимость совпадут. Стоит обратить внимание, что Федеральные стандарты не содержат точных указаний на порядок определения типичного срока экспозиции. Яскевич Е.Е. приводит несколько способов определения срока ликвидности для недвижимости (табл.2) [5].

Таблица 2.

Способы определения срока экспозиции объектов недвижимости

<i>Способ</i>	<i>Описание методики</i>
Мнения специалистов-риэлторов	Вариант достаточно надежен для жилой недвижимости, менее надежен для загородной недвижимости, не особенно достоверен для офисной и торговой недвижимости, явно недостоверен для производственно-складской, сервисной и узкоспециализированной недвижимости
Мнения или отчеты специалистов-маркетологов	В большинстве случаев, местоположение объекта и особенности сегмента рынка не позволяют получить информацию от маркетологов сразу, а требуется определенное время (и деньги) для анализа сегмента рынка, что не всегда выгодно и не всегда устраивает Оценщика
Определение времени ликвидности при самостоятельном изучении сегмента рынка Оценщиком	Достаточно трудоемкая и неспецифичная для Оценщика работа, которая может иметь много подвариантов
Косвенное определение ликвидности (при малоразвитом рынке)	Сводится к самостоятельному изучению сегмента рынка Оценщиком и проведению анализа

Коллектив авторов во главе с генеральным директором ООО «Адвус-Нева» Фаттаховым М.Д. выделил факторы, характеризующие типовой срок экспозиции имущества (табл.3) [6]:

Таблица 3.

Факторы, характеризующие типовой срок экспозиции имущества

<i>Факторы</i>	<i>Факторы</i>
1) состояние рынка	6) тип объекта оценки
2) абсолютная стоимость объекта	7) тип торговли
3) скорость распространения информации на рынке	8) природа товара
4) тип рынка	9) срок хранения товара
5) емкость рынка	

В случае отказа от определения нормальных сроков экспозиции пищевых товаров, товаров широкого потребления, комплектующих и иных потребляемых товаров факторы «Природа товара» и «Срок хранения товара» не оказывают влияния на срок экспозиции исследуемых объектов (табл.4) [6].

Таблица 4.

Типичные сроки экспозиции имущества

<i>Тип объекта</i>	<i>Состояние рынка</i>		
	<i>рынок покупателя</i>	<i>равновесный рынок</i>	<i>рынок продавца</i>
Недвижимость (за исключением типовых квартир и объектов стоимость более 10 млн. \$)	6 мес.	3 мес.	1 мес.
Бизнес (контрольные пакеты акций, долей стоимостью менее 10 млн. \$)	6-12 мес.	3 мес.	2-3 мес.
Квартиры (типовые)	1 мес.	2 нед.	1 нед.
Оборудование, выпускаемое серийно (новое и б/у)	1-2 мес.	1 мес.	2 нед.
Автомашины (за исключением элитных) новые	1 мес.	2-3 нед.	1 нед.
Автомашины (элитные) новые	1-2 мес.	1 мес.	2 нед.
Автомашины б/у	2-4 нед.	1-2 нед.	1 нед.
Офисная техника	1 мес.	2-3 нед.	1 нед.
Мебель	1 мес.	2-3 нед.	1 нед.

Составлено коллективом авторов во главе с генеральным директором ООО «Адвус-Нева» Фаттаховым М.Д.

Таким образом, ликвидационная стоимость имущества практически всегда ниже его рыночной стоимости, что с одной стороны является негативным фактором для продавца имущества и с другой стороны – положительным моментом для покупателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный стандарт оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ceae.ru/FSO_2.htm
2. Федеральный стандарт оценки «Определение ликвидационной стоимости (ФСО N 12)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456027036>

3. *Фоменко, А.Н.* Методический подход к оценке ликвидационной стоимости объектов недвижимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ocenka-saratov.ru/litra.html>

4. Методические рекомендации комитета по оценочной деятельности ассоциации банков северо-запада по оценке ликвидационной стоимости и дополнительных затрат по реализации предметов залога. – Санкт-Петербург, 2016. – 20 с.

5. *Яскевич, Е.Е.* Время ликвидности объектов недвижимости на территории РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.crcpa.ru/Publications/>

6. *Фаттахов, М.Д.* Определение типичного срока экспозиции при расчете ликвидационной стоимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: euroauditgroup/upload/user/

7. *Трушин, Ю.Е.* Обоснование применяемых методов и оценка рыночной стоимости коммерческих помещений многоэтажного здания по ул. Советская г. Саратова: мат-лы Междунар. н.-пр. конф. «Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении» / Ю.Е. Трушин, В.С. Гнетова. – Саратов, 2015. – С. 80-83.

УДК 691

Н.В. Ищук, Н.Л. Медведева, Н.С. Кицаева

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова г. Саратов, Россия

МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. В статье рассмотрены абсолютно и относительно экологичные строительные материалы, материалы, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду и человека, приведены критерии их соответствия.

Ключевые слова: экостроительство, экологические материалы, критерии экологичности.

На рынке строительных материалов на сегодняшний день представлено большое многообразие строительной продукции, что затрудняет выбор потребителей. В современном строительстве используются материалы, произведенные на основе природных, синтетических и композитных веществ, однако не все материалы (их сочетание) безвредны для окружающей среды и могут пагубно влиять на состояние и здоровья человека.

Долгое время вопросу экологичности материалов для строительства и отделки жилых домов в нашей стране не придавалось большого значения. Причиной тому были как экономические аспекты, так и недостаточное понимание тесной взаимосвязи здоровья человека и тех материалов, что его окружают в повседневной жизни. Однако в последнее время вопрос экологии все чаще поднимается во всех областях деятельности человека и в целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности президент В.В. Путин постановил провести в 2017 году в Российской Федерации Год экологии [1]. Поэтому,

рассмотрение вопроса использования экологичных материалов является на сегодняшний день особенно актуальным.

К экологичным (экологически безопасным) строительным материалам относят материалы, при изготовлении и эксплуатации которых не страдает окружающая среда [2,3,4,5]. Экологические строительные материалы можно разделить на два типа: абсолютно экологичные и условно экологичные.

Под абсолютно экологичными понимаются природные материалы, например камень, дерево, пробка, солома и др. Такие материалы позволяют одновременно решать техническую задачу создания комфортных условий и обеспечения благоприятного микроклимата для человека. К недостаткам таких материалов можно отнести то, что они не всегда отвечают техническим требованиям (к примеру, материалы из дерева недостаточно прочны и огнеупорны, из естественной скальной горной породы - обладает высокой прочностью, но имеет высокую стоимость и т.д.).

Условно экологичные материалы изготавливаются на основе природных ресурсов, но при этом обладают более высокими техническими показателями. К этому виду материалов можно отнести наиболее традиционные, такие как кирпич, плитка, стекло, материалы, изготовленные из алюминия, кремния, некоторые отделочные материалы на основе гипса и т.п.

Наряду с вышеперечисленными, существуют материалы, выделяющие при эксплуатации токсичные вещества. К ним можно отнести полимеры и изделия с использованием различных добавок, которые позволяют улучшить их свойства (прочности, пластичности и др.); теплоизоляционные плиты на основе полиуретана выделяют изоцианты - токсичные вещества, а пенопласты – стирол [6], пенополистирол и экструдированный полистирол содержат гексабромциклододекан (ГБЦД), который используется для уменьшения их горючести; низкокачественные лаки, краски, мастики, содержащие медь, свинец и целый ряд наркотических соединений – ксилол, толуол, крезол.

Обобщая воздействие используемых строительных материалов на окружающую среду, можно выделить основные критерии, которым должны соответствовать экологически чистые материалы:

- не выделяет токсичных и раздражающих веществ;
- имеет незначительную естественную радиоактивность;
- технологии по производству материалов оказывает минимальный вред окружающей среде и персоналу предприятия;
- имеет возможность повторно использоваться (материал может быть переработан для производства нового);
- не несет опасности для здоровья и окружающей среды при вторичном использовании.

На территории России действует система гигиенической и экологической сертификации. Сертификации на соответствие санитарным нормам и безопасность для здоровья должны подвергаться все строительные материалы, представленные на рынке нашей страны и должны обладать санитар-

но-эпидемиологическим заключением. В скором времени вступит в силу Технический регламент «О безопасности строительных материалов, изделий и конструкций» [7].

На сегодняшний день в нашей стране может быть осуществлена государственная и общественная экологическая экспертиза [8]. Материал может быть признан экологичным если его свойства соответствуют совокупности критериев, сформулированных в виде соответствующих требований и имеет соответствующую маркировку.

При выборе материалов для проведения строительных работ необходимо отталкиваться не только от требуемых технических характеристик и привлекательного вида продукта, но и учитывать их воздействие на окружающую среду и человека, что отражено в сертификатах соответствия и имеет соответствующую маркировку. Применение экологически чистых строительных материалов не только безвредно, в сравнении с их традиционными аналогами, но и создает благоприятный микроклимат в помещении. Стоит заметить, что использование природных материалов экономически выгоднее [9], по сравнению с современными синтетическими, отвечающим самым высоким экологическим и эксплуатационным требованиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Указ Президента Российской Федерации от 01.08.2015 г. № 392
2. *Гончаров Р.Д., Медведева Н.Л.* Материалы для строительства зданий и сооружений // В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра. Мат-лы межд. н.-пр. конф., г. Саратов. 2014. С. 22-25
3. *Ялакова Е. В., Медведева Н. Л.* Использование инноваций в строительстве // В сб.: Тенденции формирования науки нового времени Сб. статей Межд. н.-пр. конф.: В 4-ти частях. отв. ред. А.А. Сукиасян. 2014.. – с. 298 - 301.
4. *Ялакова Е. В., Медведева Н. Л.* Инновационное строительство – использование инноваций в России // В сб.: Инновационное развитие современной науки. Сб. статей Межд. н.-пр. конф.: В 9-ти частях. отв. ред. А.А. Сукиасян. 2014. С. 289-292.
5. *Гнетова В.С., Медведева Н.Л.* Строительство и вопрос о повышении его экологичности // В сб.: Тенденции формирования науки нового времени Сб. статей Межд. н.-пр. конф.: В 4-ти частях. отв. ред. А.А. Сукиасян. 2014.. – с. 295-298.
6. *Бурлаков Д.В., Медведева Н.Л., Ищук Н.В.* Анализ теплоизоляционных материалов // В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-алы межд. науч.-пр. конф. Под редакцией Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 43-46.
7. Проект федерального закона (законопроект 192544-5) «Технический регламент о безопасности строительных материалов, изделий и конструкций»
8. ФЗ «Об экологической экспертизе» (с изменениями на 29 декабря 2015 года)
9. *Медведева Н.Л., Ялакова Е.В.* Экологически чистые строительные материалы и их анализ // В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра. Мат-лы межд. н.-пр. конф. ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», г. Саратов. 2014. С. 78-80

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КРИТЕРИЕВ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ВЫБОРЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные показатели надежности строительных компаний. Определяются факторы, влияющие на выбор качественной организации, приводится описание факторов, а также основные «подводные камни» в выборе строительных компаний.

Ключевые слова: строительные организации, жилые комплексы, лицензия, свидетельство СРО, сметная документация, спецтехника и оборудование, договор, ФЗ №214, гарантия на выполненные работы, колебание цен.

Сегодня рынок недвижимости России находится на подъеме. Каждый год строительные компании сдают все больше новых жилых комплексов, совершенствуют предложение. Логично, что с течением времени появляется все больше и самих строительных компаний. Огромное количество сайтов и журналов публикуют списки, каталоги и рейтинги строительных компаний, и непосвященному человеку бывает очень сложно в них сориентироваться.

1. Опыт компании.

Первое, на что стоит обратить внимание при выборе строительной компании, это то, сколько времени строительная компания работает на рынке. Срок в один – два года может поставить компетентность строительной компании под вопрос. Три – четыре года и несколько сданных жилых комплексов желательный минимальный стаж застройщика. Поэтому смотрите дату основания компании.

2. Лицензия и офис.

Наличие оригиналов документов, подтверждающих регистрацию компании, разрешительной документации, наличие всех необходимых лицензий, расчетных счетов в банке. Внимательно ознакомьтесь со всей документацией, сверьте, совпадает ли юридический адрес с физическим адресом компании. Несовпадение адресов - первый признак фиктивности организации;

Подлинность лицензии можно проверить по общедоступной справочной базе данных Федерального лицензионного центра при Росстрое РФ в Интернете.

Наличие офиса у фирмы. Это необходимо проверить до заключения договора и посетить его лично. Нужно убедиться в том, что данная фирма не является мошеннической, а подтверждением этого может служить документальное оформление допуска СРО. Офис компании должен быть, как минимум, хорошо отремонтирован.

3. Наличие сайта.

Все уважающие себя компании имеют собственные сайты, на которых размещают информацию о своих услугах. Серьезность и основательность подхода подтверждает нахождение сайта на первой странице в поисковых системах по определенным запросам. Содержание и продвижение сайта требует серьезных финансовых затрат и усилий. Выбирайте ту строительную компанию, которая может себе это позволить. На сайте строительной компании должна быть вся интересующая потенциального клиента.

4. Информация об объектах.

Следует поинтересоваться качеством уже сданных строительной компанией объектов недвижимости. Для этого можно зайти на специализированные форумы о строительных компаниях, либо почитать отзывы о строительной компании на сайтах и в социальных сетях, поспрашивать о ней знакомых. Стоит трижды подумать перед тем, как покупать квартиру у строительной компании, которая не сдает свои объекты в срок. Ещё хуже, если строительная компания имеет за спиной обманутых дольщиков, людей, заплативших за квартиру, но не получивших ключи спустя длительное время после намеченного срока сдачи объекта.

5. Партнеры компании.

Поставщики и компаньоны фирмы, у которых подрядчик производит закупку строительных материалов, какие представляет документы при сдаче объекта, процесс грузоперевозок и разгрузочных работ. Все материалы, используемые для строительства объекта, должны быть сертифицированы с соблюдением сроков годности и условий хранения. Хорошо, когда у строительной компании есть свои заводы-изготовители строительных материалов и конструкций.

Также важно иметь представление о банках-партнерах. Если у строительной компании нет банков-партнёров - возможно, она не такая надёжная, какой кажется. Стоит насторожиться и в том случае, если страховые компании не берутся страховать покупку жилья, которое предлагает строительная компания.

6. Наличие спецтехники и оборудования.

Наличие спецтехники и инструментов, без которых не обходится возведение ни одного объекта, поскольку оно состоит из множества технологических мероприятий. Если выбранная вами компания действительно солидная, в ее арсенале должно быть все необходимое оборудование.

7. Квалифицированные сотрудники

Наличие квалифицированных специалистов в любых видах строительных, отделочных работ. Если они на данной фирме постоянные – это хороший знак. Если же большинство из них сезонные, - возможны, как говорится «варианты».

8. Договор и гарантия

Согласно действующему законодательству, строительные компании обязаны предоставлять клиентам гарантию на выполненные работы. Сроки и условия гарантии должны быть прописаны в договоре.

Следующий момент, на который стоит обратить внимание при выборе строительной компании, это правоустанавливающие документы, по которым работает строительная компания (214 Федеральный Закон, договор ЖСК, жилищный сертификат). На сегодня самым безопасным способом покупки является 214 Федеральный Закон. (*Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. N 214-ФЗ "Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)*)

Этап подписания договора является одним из самых значимых в сотрудничестве заказчика и фирмы подрядчика. В составленной документации должны содержаться следующие пункты: стадии финансирования строительной работы, обязанности и права каждой из сторон, гарантия на выполнение работы и тому подобное. На договоре должна стоять именно директорская подпись, а каждая страница должна быть подписана двумя сторонами и содержать на себе печати компании

«Подводные камни» в выборе строительной компании:

- *«дешевый сыр только в мышеловке»*. Как правило, это вызвано тем, что компания просто забывает изначально упомянуть дополнительные услуги. Специалисты компании заговаривают о необходимости их проведения лишь тогда, когда у вас уже нет возможности отказаться;

- *скрытые работы*. Скрытая работа – это та работа, результаты которой можно скрыть за последующими операциями. Например, закладка фундамента. Заключая договор со строительной компанией, упомяните о необходимости предоставления актов скрытых работ;

- *закупка материалов*. В некоторых случаях закупка строительных материалов выполняется строительной компанией. Подсчитать точное количество материалов довольно сложно. Следует проверить смету;

- *сроки выполнения работ*. Выбирая компанию, помните, что, если вам предлагают фантастически короткие сроки выполнения работ, то, в первую очередь, это негативно отразится на их качестве. В действительности не стоит доверять фирмам, предлагающим сроки выполнения работ, которые в два раза больше или меньше, реальных;

- *колебания цен*. Составление сметной документации предусматривает учет возможного колебания цен. Подписывая договор, четко укажите рамки показателя колебания цен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Организация, планирование, управление деятельностью предприятий: учебник для вузов. / С. Е. Каменипера, Ф. М. Русинова - М.: Высшая школа, 1994;
2. Учебник по основам экономической теории. /Под ред. Камаева В.Д. - М.: Владос, 2002;
3. О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации. Федеральный закон Российской Федерации. Принят государственной думой 12 мая 1995 года// Экономика и жизнь.-1995.-№25.-с.31;№26.-с.19;

4. Как правильно выбрать строительную организацию. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.righthouse.ru/596.html>;

5. Выбор строительной компании. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.srubitedom.ru/65-vybor-stroitelnoj-kompanii.html>

УДК 631.333.52

Т.Ю. Карпова

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова г. Саратов, Россия

КЛАССИФИКАЦИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Аннотация. В статье рассматривается классификация биогазовых установок с учетом возможности использования электрофизических методов предварительной обработки.

Ключевые слова: биогаз, газгольдер, реактор, органический субстрат, сбраживание.

Прогресс в сельскохозяйственном производстве невозможен без улучшения и дальнейшего развития способов обеззараживания и переработки органических отходов растительного и животного происхождения с получением газообразного топлива. Использованию биогаза, как одного из перспективных альтернативных источников энергии, в последние годы продолжает возрастать так как позволяет решить многие проблемы в агрохимии, энергетике и экологии. К основным устройствам для осуществления анаэробной переработки органических отходов при получении удобрений и биогаза относятся биогазовые установки [1-4].

Биогазовая технология представляет собой сложные природные процессы биологического разложения навоза, птичьего помета и других органических веществ в анаэробных условиях (без доступа воздуха). При этом под воздействием анаэробных бактерий наблюдается процесс минерализации азото-, фосфор- и калийсодержащих органических соединений с получением азота, фосфора и калия в минерализованном виде, наиболее доступном для растений, при полном уничтожении патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков, нитратов и нитритов. Процесс сбраживания осуществляется в емкости, которая называется метантенком или реактором. В метантенке под действием бактерий часть органического вещества разлагается с образованием метана (60-70 %), углекислого газа (30-40 %), небольшого количества сероводорода (0-30 %), а также примесей аммиака, водорода и оксидов азота.

Они обеспечивают предотвращение загрязнений воздушного и водного бассейна, почвы и посевов, благодаря утилизации и дезодорации навозных стоков крупных животноводческих ферм и птицеводческих комплексов. Это потребовало проведения исследований по разработке перспективных способов, обеспечивающих более качественное разложение субстрата, ускоренное развитие бактерий и высокую степень ферментации биологически разлагающихся органических веществ.

Существующие способы анаэробной переработки не обеспечивают полноты сбраживания и более глубокого разложения отходов сельскохозяйственного производства. В силу сложившейся ситуации представляется актуальным развитие биогазовых установок для сбраживания пищевых и сельскохозяйственных отходов с помощью микроорганизмов. Как правило, основными элементами биогазовой установки являются: камера сбраживания (реактор, метантенк); устройства поддержания постоянной температуры в реакторе; устройство, обеспечивающее перемешивание субстрата в реакторе; устройство накопления и хранения биогаза (газгольдер).

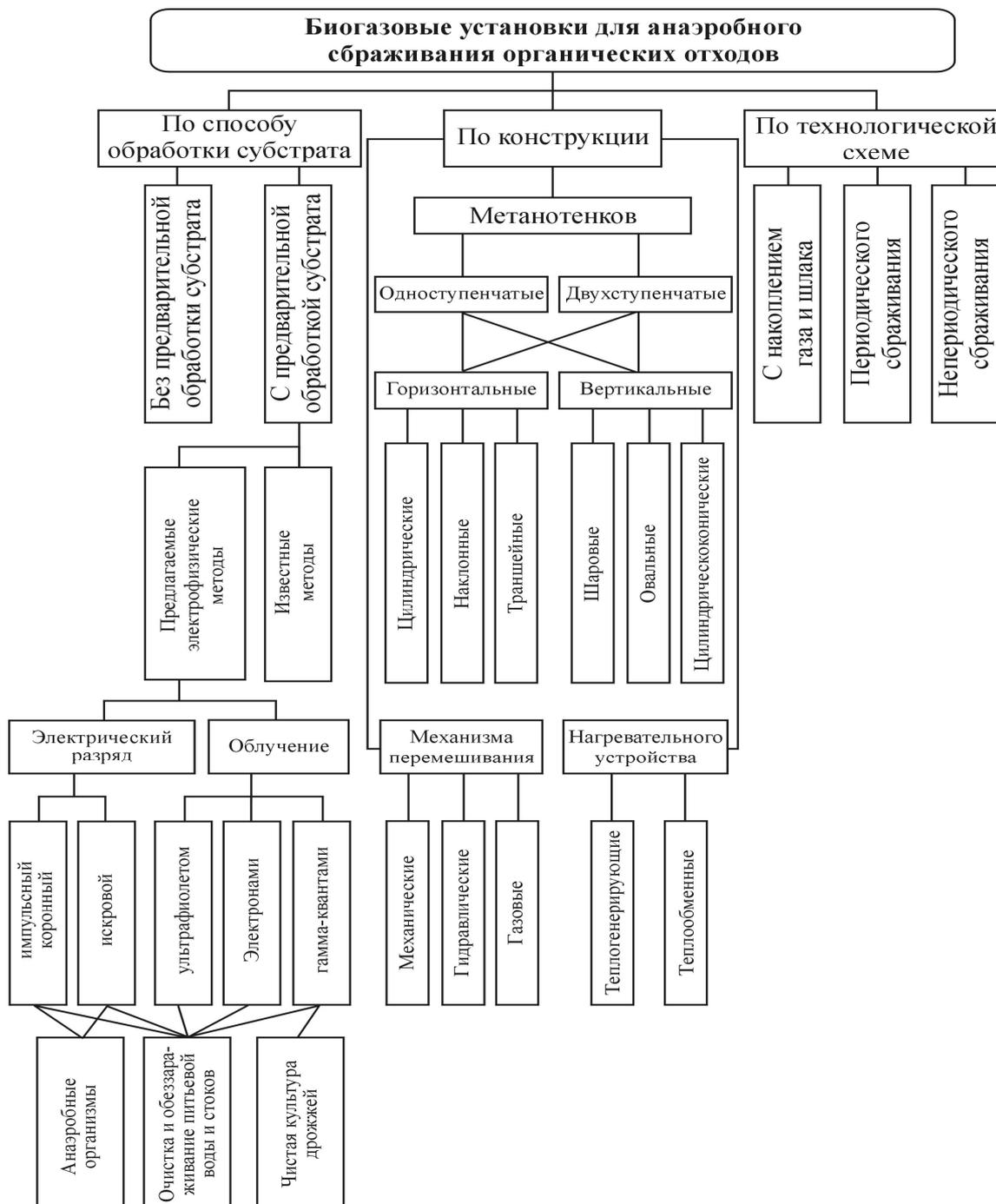


Рисунок 1. Сема классификации биогазовых установок

На основании приведенного анализа по литературным источникам и собственных исследований считаю целесообразным проведения работ в

данном направлении. Правомочность задач в данном направлении подтверждается результатами работ ученых [5-6], включая и апробацию разработок новых направлений исследований [1,7]. В соответствии с новой концепцией развития технологии анаэробного сбраживания органических веществ, представляется возможность расширения структурной схемы классификации биогазовых установок.

Представленная на рисунке 1 классификация позволяет выявить особенности конструкторско-технических решений биогазовых установок.

На основании приведенной схемы можно выделить основные факторы, влияющие на выход биогаза. К ним относятся: температура, рН, давление, интенсивность перемешивания, влажность, климатические условия и т.д., которые взаимосвязаны между собой и изменение одного из параметров может привести к понижению или повышению выхода биогаза. Однако в последнее время наибольший интерес представляет способ воздействия на органический субстрат высоковольтного электрического разряда обеспечивающим сокращение времени разложения за счет активации субстрата, и увеличение выхода высококачественных целевых продуктов (биогаза и органических удобрений в минерализованном виде).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миллер В.В., Подпорин А.В. Анализ схем метанового сбраживания куриного помета. // Интенсификация механизированных работ в кормопроизводстве и животноводстве нечерноземной зоны РСФСР. Сб. науч. трудов. Ленинград. 1988. С.36-39.
2. Эфендиев А.М. Биогаз. Технология и оборудование. Саратов 2013 – С. 138 – 139.
3. Скорняков А.В. Омолодимся // Изобретатель и рационализатор.-2003-№ 37 – С.7.
4. Хацук С.М. Исследование свойств электроактивированной воды. МЭСХ, № 3, 2003. С. 14-15.
5. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз теория и практика / Пер. с нем. и предисловие Серебрянного М.И. М.: Колос, 1982. 148 с.
6. Смирнов О.П., Бакалов И.Г., Циганков С.П. Исследование процесса метанового сбраживания // Исследование, проектирование и строительство систем сооружений метанового сбраживания навоза. М. 1982. С.41-44.
7. Наумова О.В. Совершенствование электроимпульсной технологии при получении биогаза из органических отходов. Автореф. на соиск. уч. ст. к. т. н. Саратов. СГАУ.

УДК 697.326

Д.С. Катков, А.С. Брагин

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРИ МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ВЫБРОСОВ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАЦИОННОГО КОТЛА

Аннотация. Рассмотрены вопросы корректной постановки задачи при разработке математической модели, позволяющей спрогнозировать количество токсичных выбро-

сов в уходящих газах и утилизируемом конденсате при работе газового конденсационного котла.

Ключевые слова: газовый конденсационный котел, вредные выбросы, окружающая среда, водородный показатель, математическая модель.

Производители котельного оборудования в технических паспортах указывают минимальные концентрации вредных веществ, выбрасываемых агрегатом в атмосферу, и определенные концентрации кислот, утилизируемых с конденсатом.

При массовом использовании котельных агрегатов, которое наблюдается во многих европейских странах, удаление или дезактивация конденсата строго регламентировано рядом нормативно-правовых актов.

В то же время точной статистики эффективного применения конденсационных котлов и его влияния на воздушную и водную среду в климатических условиях Саратовской области нет.

Учитывая рост продаж котлов в перспективе, требуется инструмент, способный спрогнозировать масштабы экологического ущерба, или наметить пути для его снижения.

Таким инструментом может служить математическая модель прогнозирования токсичных выбросов газового конденсационного котла.

Согласно данной модели газовый конденсационный котел можно представить, как сложную термодинамическую систему, с рядом входящих и исходящих сигналов.

На входе: температура воздуха, подаваемого на горение и его объем, потребный для сгорания единицы объема топлива, а также коэффициент его избытка; температура воды на входе в конденсационный теплообменник; расход и состав топлива; время эксплуатации котельного агрегата.

На выходе: температура прямой воды; температура уходящих газов; потери теплоты с уходящими газами, от химической неполноты сгорания и от наружного охлаждения; объем и состав дымовых газов; объем, состав образующегося конденсата, а также его водородный показатель и температура.

Все вышеперечисленные величины оказывают влияние друг на друга, но определяющими факторами, которые оказывают влияние на количественный и качественный состав выбросов газового конденсационного котла, являются состав сжигаемого топлива и температура воды на входе в конденсационный теплообменник, поступающей из обратной магистрали системы отопления [1, с. 374].

Однако существуют еще два фактора, которые необходимо учесть при расчетах.

Первый – это количество рекуперированной тепловой энергии в конденсационном теплообменнике, которое передается от конденсирующихся водяных паров подаваемой в котел воде.

Данная величина зависит от материала, из которого выполнен сам теплообменник, формы его поверхности, толщины и площади стенки.

Тепловой поток (Дж) при этом можно определить по выражению [2, с. 60]:

$$Q_{\text{рек1}} = \frac{t_{\text{жс1}} - t_{\text{жс2}}}{\frac{1}{\alpha_1 F_1} + \frac{\delta}{\lambda F_1} + \frac{1}{\alpha_2 F_2}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{жс1}}$ и $t_{\text{жс2}}$ – соответственно температура конденсации и температура воды в обратной магистрали, °С; α_1 и α_2 – коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной стенке, Вт/(м²·К); λ – коэффициент теплопроводности материала стенки, Вт/(м·К); F_1 и F_2 – площади внутренней и наружной поверхности стенок, м².

Второй – это количество рекуперированной тепловой энергии в коаксиальном газоходе, которое передается от горячих продуктов сгорания воздуха, подаваемому в топочную камеру.

Тепловой поток (Дж) при этом можно определить по выражению для однослойной цилиндрической стенки [2, с. 7]:

$$Q_{\text{рек2}} = \frac{\pi l (t_{r1} - t_{r2})}{\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 d_2}}, \quad (2)$$

где t_{r1} и t_{r2} – соответственно температура удаляемых продуктов сгорания и потока воздуха, поступающего на горение, °С; α_1 и α_2 – коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной стенке трубы, Вт/(м²·К); λ – коэффициент теплопроводности материала стенки, Вт/(м·К); d_1 и d_2 – внутренний и внешний диаметры стенки, м; λ – коэффициент теплопроводности материала газохода, Вт/(м·К); l – высота трубы, м.

Перечисленные выше величины являются ключевыми для определения зависимостей между входящими и исходящими сигналами, и впоследствии для составления единой методики прогнозирования вредных выбросов при эксплуатации газовых конденсационных котлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Катков, Д. С. Обоснование оптимального режима эксплуатации конденсационного котла / Д. С. Катков // Научное обозрение: научный журнал. – Вып. 9. – Саратов: ООО «Буква», 2014. – Часть 2. – с. 374–376. – ISSN 1815-4972.
2. Кирюшатов, А.И. Теплообмен и теплообменные аппараты: учебно-методическое пособие для аудиторной и самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки 270800.62, 270800.68 Строительство (профиль подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»), 140100.62, 140100.68 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий») [Текст] / А.И. Кирюшатов, В.А. Стрельников, Н.Н.Морозова, Д.С. Катков. – Саратов: Издательство «КУБиК», 2015. – 124с. – ISBN 978-5-91818-412-7.

**ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В СТРУКТУРУ
СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ**

Аннотация. В статье освещаются актуальные вопросы перспектив развития современных городов с учетом неуклонного роста городского населения. Сформулированы основные положительные и отрицательные факторы воздействия высотного строительства на городскую структуру и на конкретного индивида. Выявлены ключевые характеристики городской среды, оказывающие непосредственное влияние на формирование жилого фонда повышенной этажности.

Ключевые слова: урбанизация, комфортная жилая среда, высотное строительство, пространственные факторы, архитектурно-планировочные факторы.

Можно с уверенностью сказать, что лозунг современного мира – глубокая глобализация и вездесущая урбанизация. И это неудивительно. Мир, в котором проживает человек XXI века, неумолимо изменяется, трансформируется и перерождается, как в прямом, так и в переносном смысле. Сегодня никого не удивит летящими квадрокоптерами или роботами, способными выполнять как простые, так и высокоточные операции. Однако действительность говорит о том, что результатом этого беспрецедентного информационного скачка является рост населения всей планеты, особенно городского. Последнее приводит к изменению «ткани» городских центров. По данным отдела народонаселения ООН, к 2050 году численность жителей городов мира составит 66 % (более 2,5 млрд человек. В настоящее время этот показатель составляет всего 54 %) [1]. Уже сейчас возникает острая проблема расширения, уплотнения существующих или же создания новых типологических видов городов будущего.

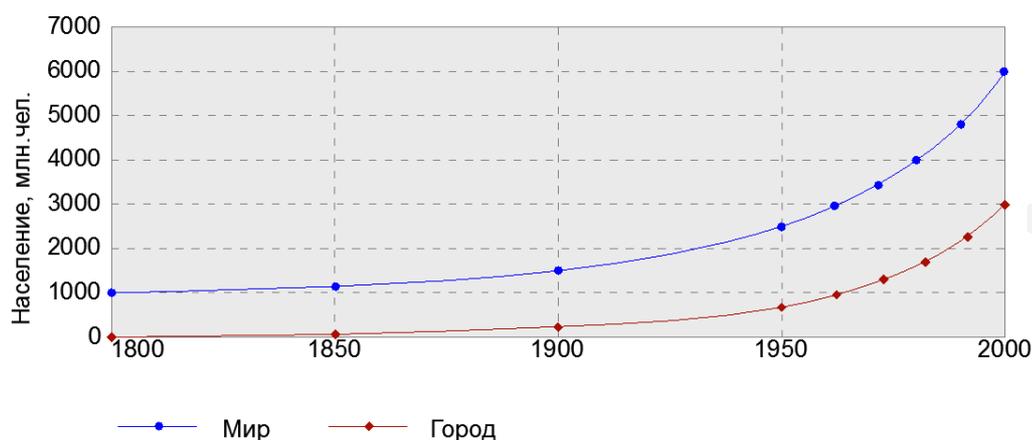


Рисунок 1. Рост численности населения мира и городов

Внимания заслуживает и тот факт, что именно города выступают в роли экономических, политических и общественных центров жизни каждой страны и всего человечества в целом. В них сосредоточены основные

культурные, научные и экономические потенциалы общества. Неудивительно, что с перспективой роста количества и размеров городов связывается будущее всего человечества.



Рисунок 2. Рост доли городов-миллионеров в городском населении

Однако нехватка земли в городах - миллионерах или же островных и полуостровных государствах сталкивает их правителей с серьезной проблемой обеспечения населения качественным и удобным для проживания структурированным городом.

Одним из решений данного вопроса является создание высотных зданий или целых «вертикальных городов»[2]. Последние впрочем, могут развиваться как в положительном, так и в отрицательном направлении (если принять ось здания за вертикаль (ось y), а уровень земли – ось x). Впрочем, направление развития городов, оснащенных достаточным территориальным потенциалом, также не исключает роста в рамках названного алгоритма.

На сегодняшний день больше половины населения Земли живет в городах. В России 73 % населения составляют горожане, из них каждый шестой проживает в городе-миллионнике, число последних достигло 14 [1]. Следовательно, Россию с полной уверенностью можно назвать высокоурбанизированной страной.

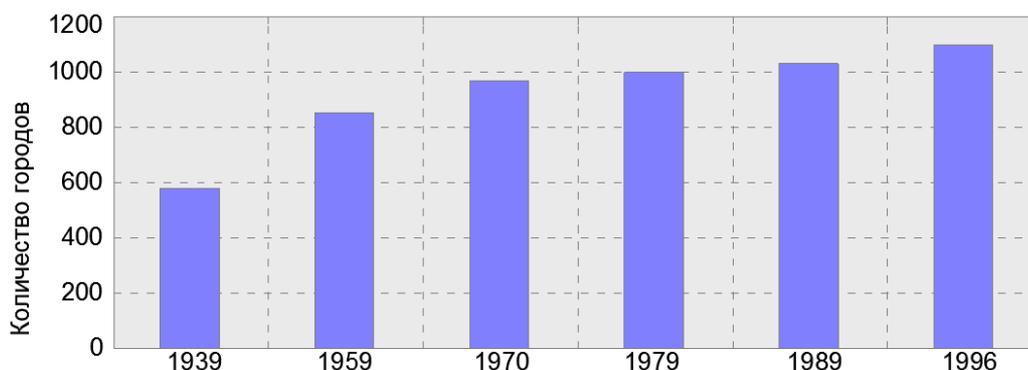


Рисунок 3. Рост количества городов России

Именно поэтому вертикальное строительство является одним из прогрессивных методов организации городов будущего.

Несмотря на то, что вопрос урбанизации и оснащения городского пространства дополнительными функциями является одним из злободневных, на данный момент отсутствует какая-либо четко структурированная система внедрения высотной застройки, как одного из возможных способов решения данного вопроса. Исходя из вышеупомянутого, следует, что для определения сущности проблемы и поиска вариантов ее решения необходимо рассмотрение отдельных факторов, влияющих на создание функционального и комфортного города будущего, особенностей и перспектив внедрения инновационных технологий, конструкций и методов. Иными словами первостепенной целью данной статьи является анализ и систематизация факторов и аспектов, влияющих на формирование характеристик городской среды, а именно его социальных, экономических, технических, информационных и культурных составляющих.

Но прежде, необходимо выяснить: какими положительными и отрицательными «качествами» обладают высотные здания, и какое воздействие они оказывают на окружающую среду.

Основные положительные моменты при проектировании высокоплотной высотной застройки:

1. Высокоурбанизированная жилая среда. Это свойство отражается в интеграции и концентрации целого комплекса функций, способных превратить обычное здание в «вертикальный город», который позволит выполнять гибридные функции: коммуникации, торговли, рекреации, развлечения и прочих.

2. Вид из окна. Размещение квартир на высоте значительно выше, чем окружающая застройка обеспечивает уникальные возможности панорамного обзора мегаполиса, природного ландшафта, колоритной городской застройки. Это качество отражается в ценовой политике, которая возрастает с увеличением высоты: квартиры, расположенные на значительной высоте, традиционно, стоят гораздо дороже [3].

3. Статус. Впечатляющая высота здания и его уникальность произвольно переводят его в знаковый, исключительный объект как пространственного, так и социального ландшафта городской структуры. Можно сказать, что высотные здания становятся олицетворением потенциала города, а для корпораций – символом своей мощи.

4. Экономическая статья. Строительство высотной застройки позволяет не только сократить расходы инвесторов на приобретение земельного участка меньшей площади, но и использовать имеющуюся внешнюю инженерно-коммунальную инфраструктуру на значительно больший строительный объем.

5. Гибкое объемно-планировочное решение дает возможность изменения функционального назначения пространства с минимальными расходами на реконструкцию.

6. Создание сильного эмоционального воздействия путем формирования видовых акцентов, которые становятся завершающими элементами улиц, располагаются на их пересечении или обрамляют парки и площади. Участ-

ки, примыкающие к мостам и тоннелям или в местах с изменением землепользования (реновации), также считаются видовыми.

7. Улучшение экологического состояния. Создание концепции «всепроникающей зелени», основная идея которой заключается не только в компенсации рекреационной территории, занятой под застройку, но также использование ее на всех этапах строительства: будь то тротуар, разделительная полоса в структуре дорожной разметки или фасады и крыша здания. Другими словами – внедрение «вертикальной экологизации» - использование зеленых крыш, озелененных фасадов и благоустройство балконов.

Еще одно положительное преимущество высотных зданий – компактное расположение и повышенная плотность населения сократит потребление энергии (транспорт), что уменьшит выбросы и сделает город чище.

8. Создание единой развитой транспортной инфраструктуры (транспортного каркаса города). Увеличение плотности и, как следствие, числа населения, проживающего в высотных зданиях, становится одной из причин формирования организованного пешеходно-транспортного сообщения. Также целесообразным является строительство крупных центральных пересадочных узлов в подземном пространстве: сообщения между жилыми и торговыми комплексами, подземные пешеходные маршруты, станции метро, автомагистрали.

9. Возможность освобождения дополнительной территории для размещения социально-культурного, рекреационного, общественно-делового, коммерческого назначений.

10. Эксплуатация первых этажей зданий как социально значимых объектов: детские сады, тренажерные залы, торговые помещения, зоны для рекреации (зимний сад, ледовый каток, театр), рестораны и т.д.

Ярким приемом архитектурной организации нижней зоны высотной застройки является устройство платформы-стилобата, которая, чаще всего, занимает всю площадь территории застройки. Кроме того, на такой платформе, возможно, разместить как один, так и несколько строительных объемов различной конфигурации [3].

Спорные моменты высотного домостроения:

1. Высокая удельная стоимость строительства, которая связана с решением узких специфических проблем: ветровые нагрузки, нагрузки на основания и фундаменты.

2. Значительное энергопотребление, а также высокая стоимость инженерного оборудования здания, которая требует высококвалифицированного обслуживающего персонала.

3. Разработка сложной конструктивной и инженерной системы [4].

4. Обеспечение пожарной безопасности населения и создание мер по безопасной эвакуации из здания.

5. Несомасштабность человеку.

Влияние факторов, оказывающих непосредственное воздействие на высотную застройку, следует рассматривать с двух взаимосвязанных пози-

ций: исходя из пространственных характеристик среды и архитектурно-планировочной организации самой застройки.

Рассмотрим факторы согласно их иерархической структуре. В состав основных пространственных характеристик среды можно отнести следующие:

1. Градостроительные – связаны с территориальным размещением участка проектирования в планировочной структуре города (центральная, срединная, периферийная зоны); его габаритными размерами (малые - от 0,5 га до 2,5 га, средние – от 2,5 га до 5 га, большие – от 5 га до 15 га); шумовым загрязнением. Базисными процессами, характерными для данного аспекта урбанизации являются: рост численности городского населения, увеличение городов и сфер их влияния, усложнение и интенсификация инфраструктуры, создание сложных структурных поселений, увеличение этажности и освоение подземного пространства, аккумуляция и дифференциация сфер приложения труда.

2. Техничко-экономические – взаимосвязаны с системой нормативной и проектной документации, техническим заданием заказчика. Определяют баланс застройки, ее функциональное насыщение, общую площадь и габариты жилых единиц.

3. Санитарно-гигиенические. Одним из ключевых моментов является обеспечение инсоляции жилых ячеек и территории в течение установленного временного промежутка, последнее задает этажность, интервал между зданиями, общую площадь застройки.

4. Социально-психологические – особенности восприятия среды, вопросы взаимодействия окружающего пространства и поведения индивида, живущего в нем, удовлетворение экзистенциальных потребностей, а именно: потребности в комфорте и безопасности, в общении и социальных связях, эстетических потребностей.

Данный аспект урбанизации характеризуется изменением образа жизни людей, культуры, системы ценностей, темпов жизни и т.д.

Визуальное восприятие среды - создание видеоэкологии, установление комфортных зон видимости, формирования интервалов между отдельными градостроительными единицами, высоты строений, пропорциональности.

6. Поведенческие – устанавливают зависимость геометрии пространственных форм и поведения человека (общение, действие, движение, пребывание)

В состав архитектурно-планировочных методов внутренней организации высотных объектов можно отнести:

1. Экологические – рассматривают соблюдение санитарно-гигиенические требований размещения жилого фонда в структуре города, оказывают влияние на класс комфортности застройки и ее архитектурно-планировочное решение (инсоляция помещений, шумовое загрязнение).

2. Социально-демографические – учитывают демографическую ситуацию конкретного района строительства, его состав, возрастную структуру, составляя определенную типологическую основу проектирования, номен-

клатуру квартир и обслуживающих учреждений, территориальное размещение жилого комплекса.

3. Инженерно-технические – концентрация технологий и техники, развитие инновационных материалов и конструкций. Повышенные требования высотных зданий диктуют соблюдение мер по обеспечению устойчивости и надежности конструкций, достигаемых объемно-планировочными и конструктивными решениями.

Таким образом, в связи с постоянным ростом городского населения во всем мире происходит интенсивный рост урбанизации. Рост городов приводит к некомпетентной реорганизации городской застройки. Последнее проявляется в несбалансированности города в целом [5]. Это способствует формированию неблагоприятных экологических, социальных и экономических последствий.

Вследствие этого, одной из важнейших проблем градостроительства на сегодняшний день является создание архитектурно-пространственной целостности города путем интеграции высотного строительства в существующие условия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Инфраструктура крупных городов и состояние использования городского пространства [Электронный ресурс] - <http://stroy-spravka.ru/> Информационный сайт о строительных материалах и технологиях (дата обращения 20.11.16);

2. Сафонова М.А., Кукина И.В. «Вертикальные города в утопиях и до нашего времени» - Сибирский Федеральный университет – 2016. – 4с.

3. Чижов Н. «Небоскребы и люди. Социально-экономические предпосылки архитектурной организации высотных жилых зданий» - [Электронный ресурс] <http://ais.by/story/1051> (дата обращения 15.11.16).

4. Шилкин Н.В. «Проблемы высотных зданий» - [Электронный ресурс] https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1387 (дата обращения 15.11.16).

5. Архитектура высотных зданий и вертикальное градостроительство [Электронный ресурс] <http://berlogos.ru/article/arkhitektura-vysotnykh-zdaniy-i-vertikalnoe-gradostroitelstvo/> (дата обращения 15.10.16).

УДК 694.1

К.Н. Коробкина, А.В. Поваров

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения тепловизора для выявления скрытых участков биологической деструкции деревянных конструкций малоэтажных зданий.

Ключевые слова: Деревянные конструкции, малоэтажные здания, биологические повреждения древесины, дереворазрушающие грибы, температурно-влажностные усло-

вия, антисептирование и противопожарная обработка, методы оценки конструкций, пенетрометр, бороскоп.

Поверхностный слой деревянных конструкций малоэтажных зданий зачастую не имеет видимых признаков биоразрушения, хотя внутри древесины может быть деструктирована дереворазрушающими грибами. Причиной тому может служить большое скопление снега, талых вод и воздуха, что приводит к развитию дереворазрушающих грибов на древесине.

Существующие методы инструментального обследования состояния деревянных конструкций малоэтажных жилых объектов подразумевают обязательное их вскрытие и при необходимости взятие образцов для проведения испытаний на сжатие, скалывание, поперечный изгиб. Применение данных методов разрушающего контроля требует больших затрат времени и труда на взятие проб древесины конструкций, снижая тем самым их прочность [1].

Для быстрого выявления скрытых дефектов стен предлагается использовать явление изменения теплопроводности деструктированной древесины вследствие её увлажнения и структурного изменения при биологическом (точнее - биохимическом) разложении [2, 3].

При одинаковой температуре теплопроводность воздуха в несколько десятков раз меньше, чем воды, поэтому при увлажнении древесины, имеющей пористое строение, её теплопроводность значительно возрастает. Увлажнившаяся при гниении древесина проводит тепло значительно лучше, чем сухая, пористая, без биоповреждений.

Изменение теплопроводности древесины на участках её деструкции вследствие биологического разложения предлагается регистрировать путем сканирования инфракрасного излучения несущих деревянных наружных стен и чердачных перекрытий отапливаемых зданий с помощью прибора тепловизора, предназначенного для преобразования теплового изображения объекта в видимое (рис. 1) [2].



Рисунок 1. Обследование здания с помощью тепловизора

Обычно тепловизионную съёмку выполняют с целью определения количественных показателей потерь тепла, однако в нашем случае тепловизор предлагается использовать по новому назначению - для определения скрытых участков биологической деструкции древесины, которая сопровожда-

ется снижением прочности и увеличением деформативности и теплопроводности несущих наружных стен отапливаемых зданий. Особенно большое значение это имеет для быстрого выявления местоположения и параметров повреждений цокольных и чердачных перекрытий и наружных стен отапливаемых зданий [2, 4].

Основным отчетным документом тепловизионного исследования является цветная термограмма, которая содержит информацию о параметрах инфракрасного излучения. При исследованиях термограмм определяется местоположение минимальной и максимальной температур. Наблюдения можно проводить как снаружи, так и внутри здания.

Наиболее вероятными местами развития биологической деструкции древесины являются участки наружных стен под оконными проемами, участки цокольных перекрытий с признаками биоразрушений, особенно в ванных комнатах, душевых, туалетах, кухнях, где имеет место повышенная влажность [1, 3].

При выявлении наиболее уязвимых мест (с точки зрения биоразрушения) эксплуатируемых деревянных зданий можно производить их выборочную инструментальную дефектоскопию в указанных точках [5]. Для этих целей можно использовать не только тепловизор, позволяющий получать обзорную термограмму, но и портативный инфракрасный пирометр. Этот прибор очень компактный, удобный для переноски и использования. Он позволяет бесконтактно регистрировать температуру поверхностей обследуемых конструкций в конкретной точке в диапазоне от -32°C до $+35^{\circ}\text{C}$.

Преимущество прибора указанного типа заключается в том, что его стоимость гораздо ниже, чем тепловизора, и он более прост в эксплуатации. Однако точность измерений им в диапазоне комнатных температур ниже и указанный прибор нельзя применять для бесконтактных замеров температуры поверхности конструкций в запыленных, задымленных и влажных помещениях. Это обусловлено тем, что инфракрасный луч, регистрируемый приемником прибора, рассеивается частицами пыли, дыма, пара, что приводит к значительной погрешности производимых измерений.

Метод сканирования инфракрасного излучения с помощью тепловизора позволяет быстро выявить скрытые участки биологической деструкции без механического повреждения конструкций и отделочных слоев. Выявление участков биологической деструкции древесины с помощью предложенных методов и приборов, позволит своевременно предпринять меры по локализации повреждений строительных конструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Коробкина К.Н., Поваров А.В.* Оценка состояния деревянных конструкций малоэтажных зданий современными методами / В сборнике: Современные технологии в строительстве, теплогасоснабжении и энергообеспечении: Материалы международной научно-практической конференции // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 123-127.
2. *Поваров А.В., Коробкина К.Н.* Применение тепловизионного метода оценки состояния деревянных конструкций зданий / В сборнике: Тенденции развития

строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Материалы международной научно-практической конференции // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ООО «Амирит». 2016. с. 205-208.

3. *Морозова Н.А., Поваров А.В.* Деревянное домостроение – экологичность и комфорт / В сб.: Инновационное развитие современной науки. Сб. ст. Междунар. н.-пр. конф. в 9 ч. Ч. 3. Отв. ред. А.А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ. 2014. с. 210-213.

4. *Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т.* Современное состояние и дальнейшее развитие рынка малоэтажного строительства Саратовской области / В сб.: Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Мат-лы междунар. н.-пр. конф. // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 17-21.

5. Свод правил СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» (Актуализированная редакция СНиП II-25-80)

УДК 69.003

К.В. Котлярова, А.В. Поваров

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОЗДАНИЮ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК В Г. САРАТОВЕ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы, существующие в создании новых детских игровых площадок г. Саратова и предложены организационные мероприятия для их решения.

Ключевые слова: детская игровая площадка, строительные нормы и правила, безопасность, конструкция.

Организация мероприятий по созданию комфортных и безопасных детских игровых площадок в условиях сложившейся застройки города Саратова является очень актуальной.

Проведение визуального осмотра новых детских площадок в городе Саратове показало, что в большинстве случаев их устройству не уделяется должного внимания. Часто можно наблюдать нарушения нормативных требований в виде отсутствующего безопасного покрытия на всей территории площадки (рисунок 1), несоблюдения расстояний между границей детской площадки и стеной жилого дома, отсутствия дополнительного оборудования в виде скамеек с урнами для комфортного пребывания родителей на территории площадки [1].

Важнейшим условием при проектировании и строительстве детской игровой площадки является соответствие строительным нормам и правилам в целях обеспечения безопасного и комфортного пребывания детей и родителей на ее территории [1, 2].

Основным действующим документом, на который нужно опираться при строительстве детских игровых площадок, является ГОСТ 52169-2012 «Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования».



Рисунок 1. Отсутствие безопасного покрытия территории площадки

Детская игровая зона должна быть расположена как можно дальше от хозяйственных построек и в непосредственном поле зрения родителей. Территорию, на которой предполагается организовать детскую площадку, необходимо предварительно обследовать на предмет наличия в грунте острых режущих и колющих предметов.

При проектировании игрового оборудования и его элементов нужно учитывать возможные опасности и нагрузки на всех стадиях их жизненного цикла, в том числе, при нормальной эксплуатации, чрезвычайных ситуациях, предполагаемых ошибках играющих детей и недопустимом использовании оборудования. Нужно позаботиться об отсутствии скопления воды на поверхности оборудования, а также обеспечить свободный сток и просыхание [3].

Используемые в создании детской игровой площадки материалы не должны оказывать вредное воздействие на здоровье людей и окружающую среду в процессе эксплуатации, вызывать термический ожог при контакте с кожей ребенка в жаркие и холодные месяцы года. Недопустимо использование материалов, относящихся к чрезвычайно опасным по токсичности продуктов горения, полимерных легковоспламеняющихся материалов, а также материалов, свойства которых недостаточно изучены [4].

Часть игрового оборудования предназначена для детей определенной возрастной группы и может являться травмоопасным для детей, не достигших нужного возраста. К такому оборудованию, например, можно отнести сидение для качелей с подвеской из оцинкованной цепи (рис. 2). Были выявлены случаи падения с такого вида качелей детей дошкольного возраста, по причине того, что у некоторых производителей цепная конструкция имеет недостаточное количество опорных элементов и качели становятся слишком подвижными и опасными на предмет опрокидывания детей из-за отсутствия дополнительного опорного элемента (рис. 3).

Данной проблемы можно избежать созданием отдельных игровых площадок для детей разных возрастных групп - наиболее оптимальным будет создание рядом двух площадок для детей до 6 лет и детей 6-12 лет. Если же во дворе многоэтажной жилой постройки не может быть выделено до-

статочного пространства под строительство нескольких игровых зон, следует создать детскую площадку с четко разделенной территорией для детей дошкольного и младшего школьного возраста [5].



Рисунок 2. Пример неудачной конструкции сидения для качелей на цепях



Рисунок 3. Сидение для качелей (вид сбоку)

Если рассмотреть существующие детские площадки Саратова, то можно обратить внимание на то, что ни на одной из них нет так называемых информационных щитов или стендов [1]. По действующим нормам на игровых площадках должны быть установлены информационные щиты, в которых можно найти правила эксплуатации при пользовании площадкой, номера телефонов служб спасения и скорой помощи, номера телефонов, по которым можно сообщить о неисправности того или иного оборудования.



Рисунок 4. Информационный стенд



Рисунок 5. Информационная стойка

Помимо установки на детских площадках щитов с данной информацией, нами предлагается создание более обширных стендов. Основной стенд будет содержать название игрового комплекса, его состав (в виде перечисления игрового оборудования) и указание возрастной группы (рис. 4). Дополнительно к основному стенду будет устанавливаться информационная стойка (рис. 5), на каждом листе которой будет изображена игровая конструкция с указанием возрастной группы детей, для которых она предназначена. Также будет указываться информация по правильной эксплуатации игрового оборудования, ведь помимо привычных всем качелей и каруселей на современных детских площадках появилось множество новых

конструкций, предназначение которых может показаться непонятным даже родителям.

Таким образом, предлагаемые организационные мероприятия помогут повысить уровень безопасности при нахождении детей на игровых площадках и облегчить родителям присмотр за своим ребенком. Главное, чтобы родители не пренебрегали дополнительной информацией, ведь отчасти именно неправильная эксплуатация оборудования ведет к детскому травматизму, что особенно относится к детям дошкольного возраста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Котлярова К.В., Поваров А.В.* Детские игровые площадки на территории г. Саратова / В сборнике: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова. - ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. с. 167-170.

2. *Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т.* Развитие малоэтажного строительства в России и зарубежных странах / В сборнике: Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Материалы международной научно-практической конференции // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 13-16.

3. *Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т.* Современное состояние и дальнейшее развитие рынка малоэтажного строительства Саратовской области / В сборнике: Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Материалы международной научно-практической конференции // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 17-21.

4. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

5. *Маркова К.И., Шорохова О.Б.* Проблемы детских площадок // Молодежь и наука: сборник материалов X Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 80-летию образования Красноярского края, [Электронный ресурс] — Красноярск: Сиб. федер. ун-т., 2014.

УДК 336.272.1 (470)

К.В. Котлярова, Т.В. Федюнина

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. В статье рассматриваются известные методы управления инвестиционными рисками и предлагается обобщенный механизм гибкого управления рисками строительных организаций.

Ключевые слова: риск, инвестиционная деятельность, строительные организации, управление.

Создание и реализация любого проекта требует определенных инвестиций. Однако необходимо помнить, что любая инвестиционная деятель-

ность всегда неразрывно связана с различными видами рисков, существующих как во внешней, так и во внутренней средах.

В настоящий момент в литературных источниках [1,3] можно найти множество классификаций и видов управленческих рисков, однако существующие методы управления рисками инвестиционной деятельности являются неполными и достаточно разобщенными. Ввиду этого руководители строительных организаций имеют достаточно серьезные ограничения в применении их на практике.

Риск в инвестиционной деятельности представляет собой отклонение фактически полученного результата от ожидаемого из-за возникновения различных непредсказуемых обстоятельств.

Как бы хорошо не была организована инвестиционная деятельность в строительной организации, полностью избежать рисков не получится в любом случае. Поэтому, необходимо создать отработанный алгоритм, позволяющий управлять рисками с единым подходом, учитывающим даже непредвиденное изменение факторов воздействия на развитие инвестиционной деятельности. Оправданный (допустимый) риск является важной частью стратегии и тактики эффективного управления [1].

К факторам риска следует относить лишь те возможные изменения входных и выходных параметров, которые невозможно заранее предвидеть и однозначно предсказать на основе имеющейся информации. Анализ и оценка существующих подходов к классификации рисков позволили создать базу для формирования обобщающей системы классификации рисков строительных организаций, позволяющей определить вес и тренд отдельных факторов [2].

В основу положена классификация факторов риска, изложенная д.э.н. Л.Н. Доронкиной. Предлагается расширить данную классификацию путем введения дополнительных характеристик, которые учитывают другие обстоятельства деятельности строительных организаций.

Единый механизм управления рисками в инвестиционной деятельности является необходимым для эффективного и упорядоченного взаимодействия организаций с различными экономическими контрагентами, а также с внутренней и внешней средой. [4,5,6,7] Чтобы разработать такой механизм, необходимо проанализировать все известные методы улучшения ситуаций, возникших из-за какого-либо фактора риска, и воссоединить эти составляющие в единую систему управления.

Благодаря методам системного подхода, мы можем воссоздать механизм управления рисками строительного инвестиционного проекта, который будет включать в себя следующие составляющие этапы:

1. Установление целей системы управления рисками:
2. Количественный анализ конкретного вида риска:
3. Разработка комплекса управленческих решений по минимизации уровня риска.

Факторы риска в строительных организациях

Среда	Тип факторов риска	Виды риска
1. Внутренняя среда	Производственные	Неисправность в работе машин, механизмов, транспортных средств; выход из строя систем энерго- и водоснабжения; низкое качество материалов, деталей, конструкций, оборудования, не позволяющие применить их по назначению и т.д.
	Технологические	Переделка недоброкачественно выполненных строительно-монтажных работ вследствие допущенных нарушений в технологии, появление непредвиденных работ, нестабильность качества сырья и материалов, устаревшая технология строительно-монтажных и отделочных работ, отсутствие резерва мощности и т.д.
	Экономические	Материально-техническое снабжение, гарантия сбыта, конкурентоспособность, экспортный потенциал, возможность сотрудничества с зарубежными партнерами, падение объемов производства, снижение ритмичности строительства, появление более выгодных предложений, изменение условий перемещения финансовых ресурсов между субъектами инвестиционно-строительного комплекса, незавершение строительства и т.д.
	Социальные	Текучесть кадров и трудности с набором квалификационной рабочей силы, несвоевременная подготовка ИТР, качество условий труда и т.д.
	Маркетинговые	Изменение цен продажи продукции после заключения контракта, неплатежеспособность покупателя или заемщика, изменчивость спроса на продукцию и стоимость материалов, снижение цен конкурентами и увеличение у них производства и т.д.
	Инновационные	Сложности и неполадки во внедрении новых компьютерных программ, использование новых материалов, изделий и т.д.
	Организационные	Нарушение обязательств по выдаче проектно-сметной документации и недостатки проектно-изыскательских работ, поставкам материалов, оборудования и т.д.
	Специфические	Внезапное перемещение материальных и трудовых ресурсов на другой объект, отсутствие требуемой квалификации и т.д.
	Эксплуатационные	Недооценка затрат на содержание, физический и моральный износ, ремонт и модернизацию оборудования, увеличение субъектов права пользования инфраструктурными объектами, повышение требования властей к безопасности и качеству обслуживания потребителей, ремонтно-восстановительные работы и т.д.
2. Внешняя среда	Политические	Нестабильность, угроза забастовок, потери права собственности, недостаточный для удержания персонала уровень оплаты труда и т.д.
	Общэкономические	Девальвация рубля, рост цен на сырье, материалы перевозки, уровень предметной и технологической специализации строительной продукции и т.д.
	Правовые	Степень совершенства законодательства и арбитражного производства, ответственность за нарушение контрактных обязательств, степень защищенности внутреннего рынка, таможенная политика, тарифные соглашения, лицензионная политика и т.д.
	Социальные	Невыход работников, невыполнение производственного задания при полном обеспечении работ и т.д.
	Отраслевые	Взаимодействие со смежными отраслями, в том числе с жилищно-коммунальным хозяйством, устойчивость смежных отраслей по сравнению с устойчивостью экономики страны, альтернатива переключения на другие отрасли и т.д.
	Климатические и экологические	Снегопады, шторма, ливни, гололед; вероятность залповых выбросов, вредность производства, повышение радиационного фона, морские, железнодорожные и авиационные катастрофы и т.д.

Благодаря использованию данного вида механизма гибкого управления инвестиционными рисками, строительные организации смогут избежать большинства проблем, связанных с изменением факторов внешней и внутренней среды, а также повысить свою экономическую эффективность, что является важным показателем успешного инвестиционного проекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Воронцовский, А.В.* Управление рисками: Учебник и практикум / А.В. Воронцовский. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 414 с.
2. Шлопаков А.В. Управление рисками при реализации инвестиционных строительных проектов // Российское предпринимательство. — 2013. — № 3 (225). — с. 25-30. — URL: <http://bgscience.ru/lib/7976/>
3. *Федюнина Т.В., Федюнина Е.Ю.* Актуальные проблемы строительной отрасли // В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-ы межд. н-прак. конференции. 2016. С. 280-283.
4. *Абдразаков Ф.К., Федюнина Т.В.* Применение системы менеджмента качества в управлении строительной организацией поднимет уровень инвестиционной привлекательности в отрасли // В сб.: Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении: Мат-ы межд. н-прак. конференции. 2015. С. 30-35.
5. *Федюнина Т.В.* Девелоперство как одна из тенденций развития региона // В сборнике: Научные диалоги в эпоху инновационных преобразований общества: Мат-ы межд. н-прак. конференции. 2012. С. 124-126.
6. *Федюнина Т.В.* Современный предприниматель-менеджер и интегрированное управление как главный фактор делового успеха организации / Научное обозрение. 2010. № 1. С. 56-59.
7. *Агапова Г.С., Медведева Н.Л.* Оценка инвестиционного проекта // в сборнике : Научные диалоги в эпоху инновационных преобразований общества: Мат-ы межд. н-прак. конференции. 2012. С.3-5
8. *Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т.* Динамика развития рынка торговой недвижимости Саратова // // В сб.: Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении: Мат-ы межд. н-прак. конференции. 2015. С. 8-13.
9. *Абдразаков Ф.К., Ткачев А.А., Поморова А.В.* Совершенствование организации инвестиционно-экономического процесса / Механизация строительства. 2014 №9 (843). С.15-18

УДК 691.168

А.А. Куракин, А.А. Макаева, Л.М. Карташкова, А.Л. Ольшанский
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

ВАРИАНТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВОЙ ДОРОГИ В ОБХОД Г. ОРЕНБУРГА

Аннотация. Рассматриваются варианты конструкции дорожной одежды. Наличие сырьевой базы обеспечивает возможность строительства объездной дороги полностью на местных сырьевых материалах. Приводится характеристика формирования основания и покрытия автомобильной дороги.

Ключевые слова: автомобильная дорога, сырьевая база, дорожная одежда, щебень, битум.

Оренбургская область, одна из самых крупных динамично развивающихся областей России. Ее удобное географическое расположение, транспортные возможности, наличие современных систем телекоммуникаций создают благоприятные условия для всестороннего развития экономических и культурных связей с регионами России, странами дальнего и ближнего зарубежья.

Федеральные автомобильные дороги, пересекающие область выполняют функции опорных маршрутов, формирующих основу дорожной сети Оренбургской области, по которым осуществляются транспортные связи регионов Европейской части России со странами Средней и Центральной Азии через территорию Казахстана, с районами Урала, Сибири и Дальнего Востока. Кроме того, связывают в единую транспортную сеть региональные дороги районов, обеспечивая кратчайший выход в областные центры.

Существующая транспортная сеть в объезд г. Оренбурга проходит от федеральной автомобильной дороги М-5 «Урал» до автомобильной дороги регионального значения «Оренбург - Беляевка». Она соединяет между собой радиально подходящие к г. Оренбургу автомобильные дороги федерального значения «Казань - Оренбург» и регионального значения «Подъезд к г. Оренбургу от автодороги Казань-Оренбург» и «Оренбург - Орск - Шильда – города Челябинской области».

Строительство новой автотрассы, минуя г. Оренбург, от автодороги Оренбург – Беляевка до федеральной автодороги Оренбург - Илек - граница Республики Казахстан позволит полностью вывести транзитный автотранспорт за пределы города, что повлечет за собой разгрузку улично-дорожной сети города Оренбурга. Помимо транзитных и межобластных, по новой дороге будут осуществляться межрайонные и внутрирайонные перевозки. Повысится безопасность дорожного движения, уменьшится вредное воздействие транспорта на окружающую среду, улучшится обслуживание пассажиров и организация перевозки грузов. Протяженность автомобильных дорог области с твердым покрытием превышает 13 тысяч километров.

Для производства дорожно-строительных материалов Оренбургская область располагает большой минерально-сырьевой базой. В недрах Оренбуржья разведано более 2500 месторождений 75 видов полезных ископаемых. По объемам запасов и добыче полезных ископаемых область входит в ведущую группу регионов России, величина их ценностей, по данным геологов, превышает 500 млрд. долларов США [1]. На территории области находятся крупные месторождения габбро-диабазов, например Круторожинское месторождение [2]. Различные акционерные общества («Орское карьероуправление», «Оренбургские минералы» и др.), специализируются на переработке этих горных пород в щебень различных фракции, соответствующих ГОСТ 8267-93, строительный песок, минеральный порошок и т.п. [3].

В регионе добывается более 17 миллионов тонн сырой нефти, что составляет 3,7 % от общероссийского объема нефтедобычи. Предприятия

нефтепереработки ежегодно изготавливают более 4 млн. тонн качественных нефтепродуктов, соответствующих мировым требованиям [1]. В городе Орск расположен один из ведущих нефтеперерабатывающих заводов России «Орскнефтеоргсинтез», мощность которого составляет 6,6 млн. тонн в год. На предприятии производят достаточно широкую номенклатуру, в том числе битумы нефтяные дорожные вязкие марок БНД 90/130 и БНД 60/90 [4].

Наличие на территории Оренбургской области большого количества дорожно-строительных материалов позволяет рассматривать различные конструкции покрытия автомобильной дороги, которая является одной из самых дорогостоящих.

В проекте новой автомобильной дороги в обход г.Оренбурга представлено четыре варианта конструкции дорожной одежды.

Вариант №1:

- покрытие двухслойное: верхний слой – асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси типа А, I марки толщиной 0,05 м; нижний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки толщиной 0,07 м;

- основание двухслойное: верхний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси II марки толщиной 0,12 м; нижний слой – щебень фракционированный М 1400, толщиной 0,38 м, укладываемый способом заклинки в два слоя: $h_{\text{верх.}}=0,19$ м, $h_{\text{нижн.}}=0,19$ м;

- технологический слой из щебня толщиной 0,12 м;

- дополнительный слой основания из песчано-гравийной смеси толщиной 0,34 м.

Вариант №2:

- покрытие двухслойное: верхний слой – асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси типа А, I марки толщиной 0,05 м; нижний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки толщиной 0,07 м;

- основание двухслойное: верхний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси II марки толщиной 0,12 м; нижний слой – тощий бетон М75 толщиной 0,27 м;

- технологический слой из щебня толщиной 0,12 м;

- дополнительный слой основания из песчано-гравийной смеси толщиной 0,20 м.

Вариант №3:

- покрытие двухслойное: верхний слой – асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси типа А, I марки толщиной 0,05 м; нижний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки толщиной 0,07 м;

- основание двухслойное: верхний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси II марки толщиной 0,12 м; нижний слой – щебень фракционированный М 1400, толщиной 0,36 м, укладываемый спо-

собом заклинки в два слоя: $h_{\text{верх.}}=0,18\text{ м}$, $h_{\text{нижн.}}=0,18\text{ м}$ на геосетке с разрывной нагрузкой не менее 20 кН/м;

- дополнительный слой основания из песчано-гравийной смеси толщиной 0,20 м.

Вариант №4:

- покрытие двухслойное: верхний слой – щебеночно–мастичная асфальтобетонная смесь ЦМА - 15 толщиной 0,05 м; нижний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки толщиной 0,07 м;

- основание двухслойное: верхний слой – черный щебень толщиной 0,14 м; нижний слой – щебень фракционированный М – 1400, толщиной 0,38 м, укладываемый способом заклинки в два слоя: $h_{\text{верх.}}=0,19\text{ м}$, $h_{\text{нижн.}}=0,19\text{ м}$ на геосетке с разрывной нагрузкой не менее 20 кН/м;

- дополнительный слой основания из песчано-гравийной смеси толщиной 0,30 м.

Сравнительный анализ рассматриваемых составов по прочностным и эксплуатационным характеристикам, стоимости строительства показал, что наиболее предпочтительным является 4 вариант. Применение для производства автомобильных дорог местных материалов и строгое соблюдение всех технологических переделов позволят получать качественный и экономически выгодный конечный продукт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Инвестиционный потенциал, Оренбургская область. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://pandia.ru/text/77/354/2629.php>.

2. Орское карьероуправление. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.oky56.ru/>.

3 Сайт компании ОАО Оренбургские минералы. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://orenmin.ru/>.

4 Сайт компании ПАО Орскнефтеоргсинтез. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.ornpz.ru/>.

УДК 621.311.1

А.В. Левченко

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ И СОСТАВА АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ТЕПЛИЧНОГО ХОЗЯЙСТВА

Аннотация. Приводится актуальность применения автономных систем энергоснабжения на сельскохозяйственных предприятиях и состав автономной энергетической системы тепличного хозяйства. Составлен график электрических нагрузок тепличного хозяйства. Описана методика выбора количества газопоршневых установок, как источников электрического тока в автономной системе, с позиции обеспечения необходимого резерва мощности.

Ключевые слова: газопоршневая установка, график нагрузки, потребляемая мощность, дефицит мощность, количество агрегатов, резерв.

На территории нашей страны стала активно развиваться малая энергетика. Это связано с возрастающим дефицитом электроэнергии, ежегодное повышением цен на традиционные энергоносители [1, с. 36]. В связи с этим на сельскохозяйственных предприятиях появляются мини-ТЭС, которые обеспечивают потребителя следующими преимуществами: качество, надежность и стабильность электроснабжения с постоянным уровнем напряжения и теплоснабжение с заданными параметрами; совместное производство электро- и теплоэнергии; низкая стоимость вырабатываемой энергии; экологичность, производство энергии сразу двух видов на мини-ТЭС позволяет снизить воздействие на окружающую среду в сравнении с отдельной выработкой электроэнергии и тепловой энергии на котельных установках; при необходимости из тепла можно получать холод для систем централизованной вентиляции и кондиционирования помещений, например, в летний период; быстрая окупаемость и высокий энергоресурс; многотопливность; компактность, небольшие габариты позволяют удобно размещать мини-ТЭС; оперативность ввода в эксплуатацию, сроки строительства мини-ТЭС составляют от трех месяцев до года и зависят от выбора топлива, мощности силовых агрегатов и конечной комплектации станции; значительная экономия, снижается финансовая зависимость потребителя от роста тарифов на электроэнергию и тепло; простота и удобство эксплуатации, управление работой мини-ТЭС полностью автоматизировано.

В виду использования в тепличных хозяйствах двух видов энергии – электрической и тепловой, предлагается тепличному хозяйству для повышения энергетической эффективности и независимости использовать мини-ТЭС на базе газопоршневых установок (далее ГПУ).

Газопоршневая установка (ГПУ) представляет собой систему производства электрической и тепловой энергии из внутренней энергии топлива. Такая установка может работать на магистральном природном газе и на другом резервном газе (биогаз, синтетический (пиролизный) газ) [2, с. 170].

Во время работы ГПУ используется технология когенерации и тригенерации. Когенерационная установка, одновременно с производством электроэнергии, полезно утилизирует теплоту двигателя, производя горячую воду или пар. Это позволяет повысить эффективность использования топлива до 85-90 %. Использование технологии тригенерации позволяет сохранить высокий КПД круглогодично, и к производству электроэнергии и тепла добавляет еще и производство холода по абсорбционной технологии [3, с. 112].

Для разработки состава энергетического автономного комплекса для тепличного хозяйства используем разработанный способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов [4].

Предлагается следующий состав энергетического комплекса: группа газопоршневых установок, газогенератор, пиковый котел, потребители электричества и теплоты, склад отходов производства, установка по производству пеллет, склад пеллет (Рис.1).

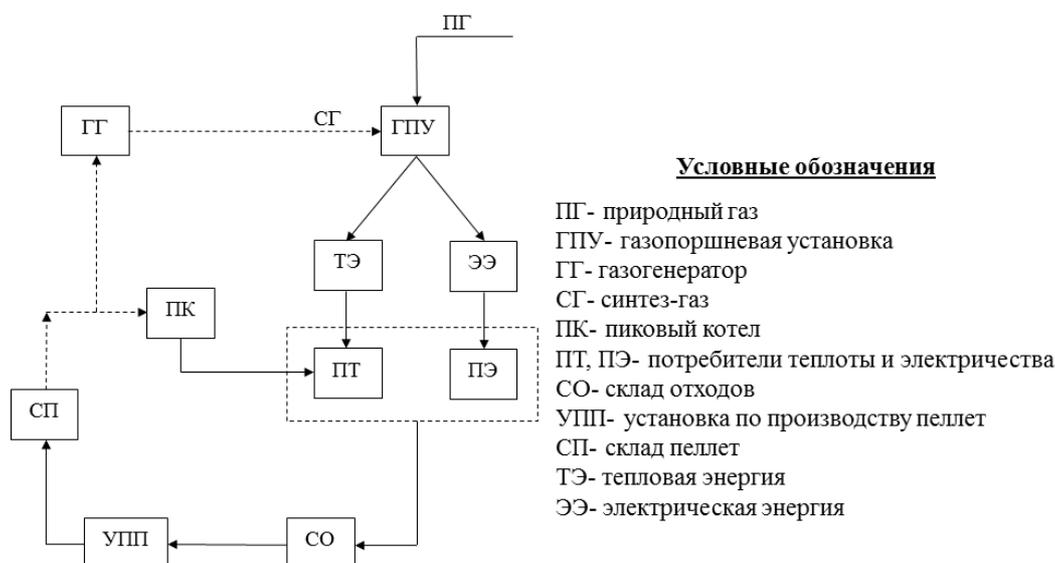


Рисунок 1. Схема энергетического комплекса

Работа ГПУ в энергетическом комплексе основана на использовании двух видов топлива: основного - природный газ и резервного - синтез-газ из твердого топлива - пеллет.

Мощность генератора будет зависеть от вида топлива подаваемого в камеру сгорания. Для анализа снижения мощности генератора при применении синтетического газа проведем сравнительный анализ типов топлив. В качестве примера рассмотрим генератор номинальной мощности 60 кВт (модель «Азимут» АД 60-Т400). Расчеты показали, что при работе на синтетическом газе мощность генератора будет меньше в 1,7 раза, чем при работе на природном газе. Этот фактор необходимо учитывать при выборе мощности ГПУ энергетического комплекса.

Тепличное хозяйство имеет не равномерное потребление электрической энергии в течение года. Это наглядно видно на представленном графике (Рис.2).

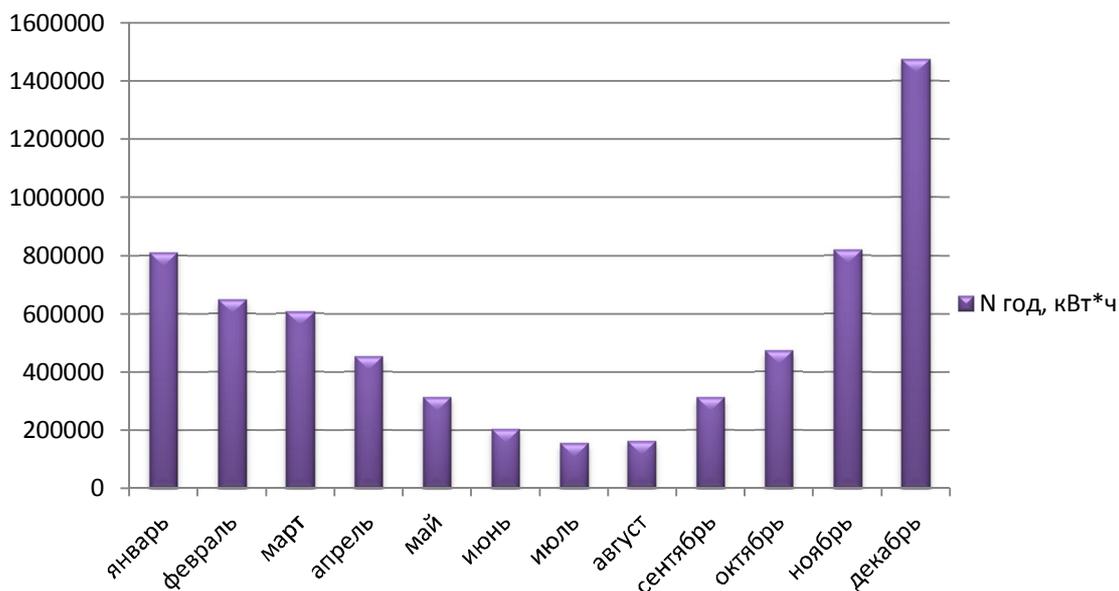


Рисунок 2. График годового потребления электроэнергии тепличным хозяйством

Мощность необходимая для электроснабжения тепличного хозяйства, при осуществлении технологического процесса в течение года, будет определяться из выражения [5, с. 99].

$$S_{max} = \sum_{i=1}^n S_i^{очн} + \sum_{j=1}^m S_j^{дон} + \sum_{k=1}^s S_k^{np}, \quad (1)$$

где $S_i^{менл}$, $S_j^{адм}$, S_j^{np} - установленные мощности основного оборудования в теплицах, дополнительного оборудования и прочих потребителей, кВА; n, m, s – количество одноименных потребителей.

Потребляемая мощность предприятием зависит от сезона и определяется по выражению [5, с. 101]:

$$S_i = \sum_{i=1}^{n-f} S_i^{очн} + \sum_{j=1}^m S_j^{дон} + \sum_{k=1}^s S_k^{np} \quad (2)$$

где f – количество не работающих теплиц.

Для определения дефицита мощности в электроснабжении используют выражение [6, с. 24]:

$$D = \frac{T_{отк}^{max} \cdot T_{max}}{(E_H + p_{ao}) \cdot 8760} 100, \% \quad (3)$$

где E_H - норма дисконтирования,

T_{max} - число часов использования максимума нагрузки, ч;

$T_{отк}^{max}$ - длительность наблюдаемого максимального отключения, ч;

p_{ao} - амортизационные отчисления.

Для повышения надежности электроснабжения принимают ступенчатую схему установки генераторов в системе [7] и общее количество агрегатов при ступенчатой схеме установки будет определяться согласно:

$$n_{ТЭС} = n_1^{const} + n_1^{var} + n_2^{const} + kn_{рез} + n_{mex} + n_{рем}, \quad (4)$$

где $n_{ТЭС}$ - общее число агрегатов мини-ТЭС, шт; n_1^{const} - количество агрегатов I категории первой группы, шт; n_1^{var} - количество агрегатов II категории первой группы, шт; n_2^{const} - количество агрегатов I категории второй группы, шт; $n_{рез}$ - количество агрегатов находящихся в резерве; $n_{рем}$ - число агрегатов находящихся в профилактическом и текущем ремонте в году; k – коэффициент резерва.

Общее количество агрегатов находящихся в резерве для системы электроснабжения тепличного хозяйства [8, с. 76]:

$$n_{рез} = \frac{n_{ТЭС} - (n_1^{const} + n_1^{var} + n_2^{const} + n_{mex} + n_{рем})}{1 + \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{100}}, \quad (5)$$

На основании проведенной работы можно сделать заключение, что эффективность работы автономной энергетической системы и её состав зависят от неравномерности изменения мощности в системе за год и необходимого резерва мощности для исключения ущерба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Глухарев В.А.* Совершенствование энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова», 2007, № 2, С. 36-37.
2. *Глухарев В.А., Казаков А.М.* Возможности использования автономных источников энергии для энерго- и электроснабжения птицефабрик // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Междунар. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 169-172.
3. *Глухарев В.А., Володин В.В., Тверской А.К.* Энерго- и электроснабжение предприятий АПК на основе автономных и возобновляемых источников энергии // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Междунар. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 110-113.
4. *Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А., Рыхлов С.Ю.* Способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов / Патент на изобретение № 2590536 РОСПАТЕНТ Заявка №2015101444/0, заявл. 20.01.2015; опубл. 10.07.2016; Бюл. № 19.
5. *Глухарев В.А., Абдразаков Ф.К., Казаков А.М.* Методика оценки надежности и экономичности электроснабжения птицефабрик от автономных источников / «Научное обозрение», 2012, № 1, С. 97-106.
6. *Глухарев В.А., Казаков А.М.* Определение дефицита мощности при электроснабжении от автономного источника, работающего на биогазе / «Научное обозрение», 2011, № 6, С. 21-26.
7. *Глухарев В.А., Казаков А.М., Глухарев Е.В., Володин В.В., Суворов А.С.* Устройство бесперебойного автономного питания птицефабрик и ответственных потребителей / Патент на полезную модель №106059 РОСПАТЕНТ Заявка №2010147349/07 заявл. 19.11.2010; опубл. 27.06.2011; Бюл. № 18.
8. *Глухарев В.А., Казаков А.М., Суворов А.С.* Определение запаса мощности для автономной системы электроснабжения // Мат-лы II Междунар. н.-пр. конф. "Актуальные проблемы энергетики АПК". Издательство "КУБиК", Саратов, 2011. С. 75-78.

УДК 535

А.В. Липатов, Е.В. Спиридонова, А.Ф. Фролов

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ТЕПЛИЦ

Аннотация. В статье рассматриваются энергоэффективные методы обогрева теплиц закрытого типа.

Ключевые слова: теплицы закрытого типа, микроклимат, инфракрасный обогрев.

Рациональное, экономное использование энергетических ресурсов страны – важнейшая народнохозяйственная задача. Большая доля энергетиче-

ских затрат приходится на системы и установки отопления и вентиляции. Затраты на отопление теплиц составляют 30–60% общих производственных затрат [1]. Это связано с использованием в качестве ограждения стекла и поликарбоната, которые имеют большую теплопроводность по сравнению с другими строительными материалами (таблица №1).

Таблица 1.

Термическое сопротивление некоторых строительных материалов

Материал наружного ограждения теплицы	Термическое сопротивление теплопередаче, $R, \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
Стекло (5мм)	0,16
Поликарбонат (10мм)	0,25
Плита ж/б	0,31
Кирпич глиняный обыкновенный	1,33
Сэндвич-панель	4

Одним из эффективных способов экономно использовать тепловую энергию для создания и поддержания благоприятных параметров микроклимата в тепличном овощеводстве – использование энергосберегающих систем микроклимата с помощью которых можно задавать, практически, все параметры микроклимата, влияющие на рост растений в зависимости от выращиваемой культуры.

Для снижения тепловых потерь и, как следствие, себестоимости овощей, произведенных в теплицах, повышения энергетической эффективности теплиц, предлагаем конструкцию теплицы (рис.1), которую в дальнейшем будем именовать теплица закрытого типа [2,3].

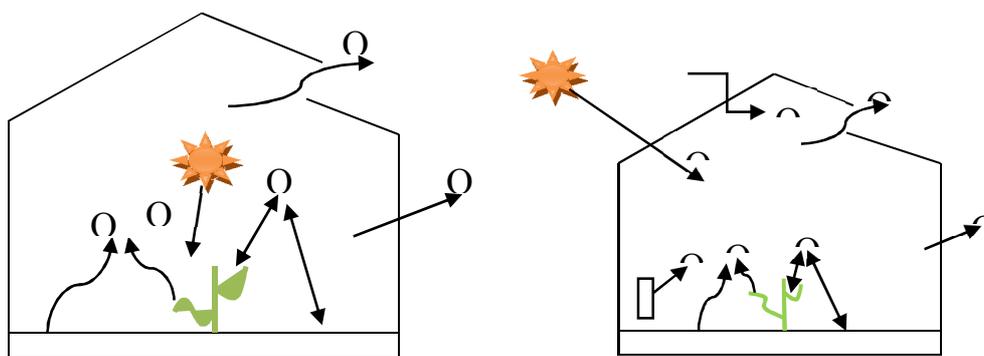


Рисунок 1. Схема теплообмена в теплицах:
а – закрытого типа; б – открытого типа.

Теплицы закрытого типа – теплицы, вегетативный период растений которых происходит под действием искусственных источников излучения (ИИ) (светокультуры). В качестве тепличных помещений для теплиц закрытого типа можно использовать животноводческие и птицеводческие постройки (коровники, телятники, птичники и т.п.) а также складские помещения, не используемые шахты, трюмы кораблей и т.д., а также сооружать из современных строительных конструкций (сэндвичи).

В качестве обогрева теплиц закрытого типа предлагаем систему (рис.2), которая работает следующим образом: воздух, нагнетаемый с улицы вентилятором 10, попадая в межстеллажные воздухопроводы 1 через воздухоподающий воздухопровод 8, снимает часть тепловой конвективной составляющей источников излучения 4. При этом воздух нагревается, по мере прохождения в межстеллажных воздухопроводах 1. Затем нагретый воздух попадает в воздухораспределительный воздухопровод 5, из которого он через жалюзийные решетки 6 направляется в объем теплицы, нагревая его. При малых объемах теплицы и (или) параметрах воздуха (температура воздуха после ИИ, скорость воздуха на выходе из решеток 6) устройств, превышающих оптимальных значений, воздух при выходе из жалюзийных решеток 6 можно направить на наружную стену, тем самым воздух, соприкасаясь с внутренней поверхностью наружной стены, нагревает ее, за счет чего уменьшает количество теплотерь через нее, а также гасится скорость воздуха при выходе из решеток 6. Этот же воздух нагревает и весь объем теплицы. Кроме того, обогрев всего объема теплицы, в том числе и растений, осуществляется за счет инфракрасной составляющей источников излучения 4, проходящей через стеклянные участки 2. Регулирование температуры воздуха, выходящего из воздухораспределительного воздухопровода 5, съема количества тепловой конвективной составляющей источников излучения 4 и интенсивность инфракрасного излучения на поверхность растений осуществляют качественным и количественным методами: качественный метод – подмешивание определенного количества воздуха теплицы, через рециркуляционный воздухопровод 9, в наружный воздух, нагнетаемый вентилятором 10; количественный метод – регулирование подачи воздуха в межстеллажные воздухопроводы 1 регулирующей заслонкой 11 и регулирующей воздухозаборной решеткой 12.

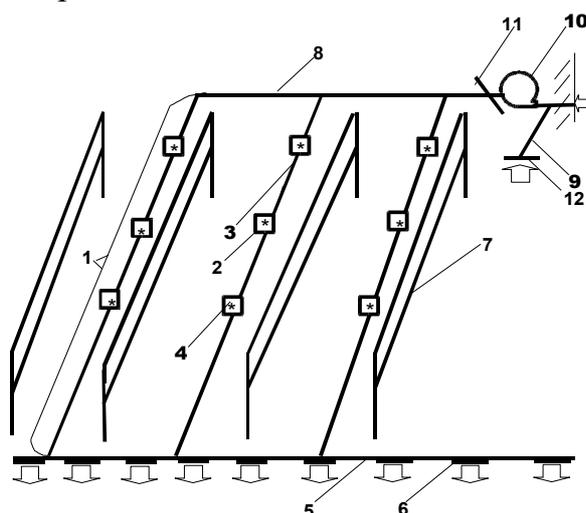


Рисунок 2. Принципиальная схема устройства для создания температурного режима в теплице закрытого типа: 1 – межстеллажный воздухопровод; 2 – короткий стеклянный воздухопровод; 3 – полиэтиленовый воздухопровод; 4 – источник излучения; 5 – воздухораспределительный воздухопровод; 6 – жалюзийные решетки; 7 – вертикальные стеллажи с растениями; 8 – воздухоподающий воздухопровод; 9 – рециркуляционный воздухопровод; 10 – вентилятор; 11 – регулирующая заслонка; 12 – воздухозаборная решетка.

Технико-экономическое сравнение традиционных теплиц открытого типа (ТОТ) и теплиц закрытого типа (ТЗТ) показало следующие результаты (таблица №2).

Таблица 2.

Технико-экономическое сравнение теплиц.

Наименование теплицы	Суммарное энергопотребление в год, ГДж/м ²	Годовые издержки на энергопотребление, руб/м ²	Урожайность, кг/м ²	Срок окупаемости, год
1. Зимняя блочная почвенная ТОТ, площадью 0,5 га	1,8	385	32	4-5
2. Зимняя почвенная ТЗТ, площадью 688,5 м ²	0,2	110	32	1,5-2,5

Также предлагаем систему инфракрасного газового обогрева теплиц закрытого типа и теплиц из поликарбоната с площадью одной секции до 100 м².

Принцип работы предлагаемой системы отопления и системы вентиляции следующий: ИК газовые излучатели передают тепло излучением на растения и почву (60 % от общей тепловой мощности) при этом продукты сгорания (основной продукт – CO₂) и конвективное тепло от ИИ выделяются в верхнюю зону теплицы. Системой вентиляции теплый воздух с CO₂ забирается из верхней зоны теплицы и подается в зону роста растений (рис.3).

ИК излучатели можно перемещать по вертикали тем самым изменять влияние теплового потока [4].

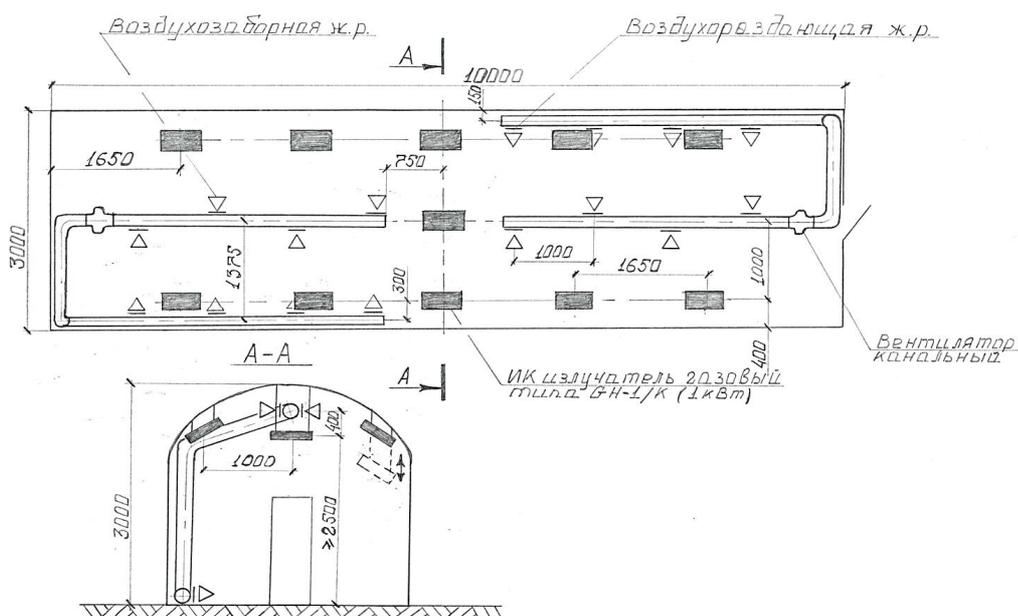


Рисунок 3. Схема размещения ИИ (газовые излучатели типа ГН – 1/К) фирмы РАКОЛЕ и вентиляции одного блока теплицы площадью 30 м².

При использовании ИК газовых систем для отопления теплиц рекомендуется: использовать теплицы высотой не менее 3 м (рис. 4).

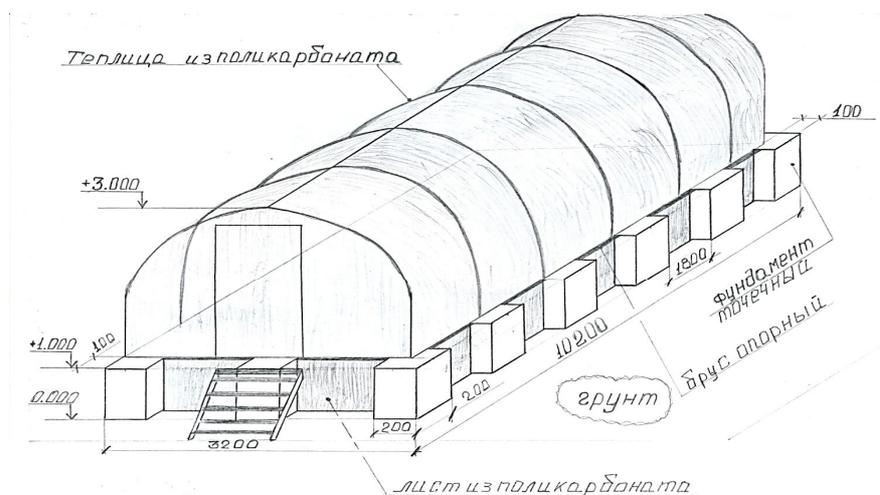


Рисунок 4. Рекомендуемый вид теплицы из поликарбоната с принципиальными размерами при использовании предлагаемой нами системы создания микроклимата теплицы.

Срок окупаемости ИК системы обогрева составляет 1,5 – 2 года, а урожайность на 1 м² площади теплицы возможно увеличить на 30 – 40 %. Затраты на энергопотребление уменьшаются на 20 – 25 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Наумова О.В., Спиридонова Е.В., Кирюшатов А.И., Чесноков Б.П. Повышение энергоэффективности инженерных систем отопления, вентиляции и теплоснабжения. Основы проектирования и расчета / Саратов, 2015.
2. Липатов, А.В., Родин, А.К. Оптимизация проектирования системы эффективного обогрева теплиц закрытого типа по стоимости приведенных затрат / А.В. Липатов, А.К. Родин // Научно-технические проблемы совершенствования и развития систем газо-энергосбережения: сб. ст. Саратов: ФГОУ ВПО СГТУ, 2009. С. 140 – 145.
3. Липатов, А.В., Родин, А.К. Параметры энергосберегающей системы обогрева (ЭСО) теплицы / А.В. Липатов, А.К. Родин // Вестник СГАУ – 2008: сб. ст. Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2008. С. 51 – 53.

УДК 621.357

Е. Н. Миркина

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ ХЛЕБОПРОДУКТОВ

Аннотация. В статье говорится о том, что одним из основных факторов техногенной опасности на предприятиях отрасли хлебопродуктов являются пожары. Предприятия отрасли хлебопродуктов являются объектами повышенной опасности, так как на всех этапах производственных процессов возможно образование взрывопожароопас-

ных пылевоздушных смесей. Поэтому на предприятиях данной отрасли особое внимание уделяется требованиям к противопожарному водоснабжению.

Ключевые слова: зерно, пожар, взрыв, пылевоздушные смеси, отрасль хлебопродуктов, компактная струя, распыление воды, спринклерные установки.

В системе государственных мероприятий по охране здоровья и жизни человека противопожарная защита занимает особое место. На производстве, в быту и на отдыхе люди постоянно сталкиваются с возможностью возникновения пожаров и взрывов, воздействием на организм их опасных факторов.

Существенную угрозу для населения и природной среды представляют пожаровзрывоопасные зерноперерабатывающие и хлебоприемные объекты [1].

Одним из основных факторов техногенной опасности являются пожары. Борьба с пожарами представляет собой сложное, трудоемкое и дорогое мероприятие. Несмотря на широкое осуществление мер пожарной профилактики, число возгораний, пожаров и взрывов на пищевых предприятиях остается сравнительно большим.

Предприятия отрасли хлебопродуктов являются объектами повышенной опасности, так как на всех этапах производственных процессов возможно образование взрывопожароопасных пылевоздушных смесей [2].

Проанализировав статические данные по пылевым взрывам, возникающим на предприятиях по хранению и переработке зерна, можно отметить, что на комбикормовых заводах происходит 36 % взрывов, элеваторах – 27 %, мукомольных заводах – 20, складах комбикормового сырья – 17 % (рис.1).



Рисунок 1. Пылевые взрывы, возникающие на предприятиях по хранению и переработке зерна

Взрыв в помещении происходит вследствие развития первичного взрыва внутри оборудования и наличия отложений пыли на нем и строительных конструкциях. Взрыв распространяется через монтажные проемы и междуэтажные перекрытия. Газовоздушная волна и пламя, попадая в смежные помещения, взвихривают отложения пыли с последующим ее воспламенением. Процесс может сопровождаться интенсивным выбросом пламени из здания.

Огонь распространяется по вентиляционным системам, по системам транспортировки зерна, крупы, муки, через проемы в перекрытиях и стенах, а также по оборудованию, строительным конструкциям и галереям из горючих материалов [3,4].

На предприятиях отрасли хлебопродуктов к противопожарному водоснабжению предъявляются повышенные требования. Для обеспечения наружного пожаротушения предусматривается система противопожарного водоснабжения низкого давления.

Гидравлический расчет водопроводной сети заключается в определении гидравлических параметров подачи и распределения воды из водопроводной сети в необходимом количестве и под соответствующим напором, при наименьших затратах на строительство и эксплуатацию [5].

В настоящее время наиболее востребованными являются автоматизированные системы пожаротушения, которые позволяют обнаружить, локализовать и своевременно потушить пожар. Такие системы пожаротушения приводятся в действие, автоматической системой подключенной к пожарной сигнализации. Такой способ срабатывания позволяет добиться максимальной эффективности и оперативности принятия решения о включении системы.

Самый распространенный на предприятиях отрасли хлебопродуктов способ тушения пожаров водой. Попадая в зону горения, вода нагревается и испаряется, поглощая большое количество тепла. Подача воды в виде компактной струи обеспечивает ее доставку на большое расстояние. Эффективность применения компактной струи невелика, так как основная масса воды не участвует в процессе тушения. Распыление воды существенно повышает эффективность тушения но возрастают затраты на получение водяных капель и их доставку к очагу горения [6].

Система водоснабжения должна обеспечивать пожарную безопасность людей, технологического оборудования и материальных ценностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Миркина Е.Н., Сергеев А.Г.* Пожары на предприятиях отрасли хлебопродуктов //Иновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Саратов 2016, С. 62-65.
2. *Миркина Е.Н., Сергеев А.Г.* Современные системы пожаротушения на предприятиях отрасли хлебопродуктов// Роль инноваций в трансформации современной науки. Мат-лы междунар. н.-пр. конф.. Тюмень 2016,С. 158-161.

3. Орлова С.С., Панкова Т.А., Затицацкий С.В. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебное пособие для студентов направления подготовки «Пожарная безопасность» и «Техносферная безопасность» -Саратов: Саратовский источник,2015. – 130 с.

4. Орлова С.С., Алигаджаев Ш. Л. Актуальность огнезащиты несущих конструкций //Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Уфа 2015,С. 197-199.

5. Миркина Е.Н. Расчет противопожарного водоснабжения на предприятиях отрасли хлебопродуктов//Исследование в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. – Саратов, 2016, С. 213-216.

6. Миркина Е.Н, Сергеев А.Г. Современные автоматизированные системы пожаротушения// Актуальные проблемы современной науки. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Уфа 2015,С. 20-22.

УДК 621.357

Е. Н. Миркина, Л.В. Владимирова*

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*МОУ СОШ № 2, г. Пугачев Саратовская область, Россия

БЕЗОПАСНАЯ ВОДА ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ ПУГАЧЕВА

Аннотация. В статье говорится, что главной задачей для Саратовской области, как и в целом по Российской Федерации, является обеспечение населения чистой и безопасной водой. Прежде всего, это необходимо для сохранения здоровья, значительного улучшения условий деятельности, а также повышения уровня жизни населения области. Причинами некачественной питьевой воды являются: загрязнение естественных водоемов сточными водами, изношенность коммунальных сетей, использование водоемов, источников пресной воды не по назначению.

Ключевые слова: чистая вода, безопасная вода, загрязнение естественных водоемов, сточные воды, водопроводные сети, изношенность труб, качество воды, анализ водопроводных сетей.

Главной задачей для Саратовской области, как и в целом по Российской Федерации, является обеспечение населения чистой и безопасной водой. Прежде всего, это необходимо для сохранения здоровья, значительного улучшения условий деятельности, а также повышения уровня жизни населения области [1].

Важнейшим направлением социально-экономического развития России является обеспечение населения чистой питьевой водой.

Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года приоритетным направлением является развития водохозяйственного комплекса.

По итогам проверок качества питьевой воды в Поволжье худшее качество воды было признано в Саратовской области.

Причинами некачественной питьевой воды являются: загрязнение естественных водоемов сточными водами, изношенность коммунальных сетей, использование водоемов, источников пресной воды не по назначению.

Все это серьезно сказывается на здоровье людей, но и на продолжительности жизни каждого. Около 20 % всех заболеваний связано с употреблением в пищу некачественной питьевой воды [2].

Управление Роспотребнадзора по Саратовской области проверило качество питьевой воды на территории региона. В г. Пугачеве была выявлена подача населению питьевой воды, не соответствующей гигиеническим нормативам. В некоторых районах Саратовской области, в том числе и Пугачевском - обеспеченность очистки питьевой воды едва достигает 10 %.

Жители Пугачева употребляют воду условно питьевую. В городе водоснабжение населения происходит из поверхностного источника и подземного с помощью артезианских скважин [3].

Из-за загрязнения реки Большой Иргиз существующие сооружения, с традиционно применяемыми технологиями обработки воды, стали во многих случаях недостаточно эффективными и не обеспечивают надежную подготовку и подачу населению питьевой воды гарантированного качества [4].

Проблема очистки воды охватывает вопросы физических, химических и биологических изменений в процессе обработки с целью сделать ее пригодной для питья, т.е. очистки и улучшения ее природных свойств [5].

При анализе работы очистных сооружений можно отметить, что необходимо применять новые технологии улучшения качества воды по обеспечению чистой и пригодной для питья водой жителей Пугачева, а также необходимо провести замену водопроводных сетей.

Водопроводная сеть должна удовлетворять основным требованиям: достаточное оптимальное обеспечение заданных расходов к местам водопотребления, надежность эксплуатации и экономичность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Миркина Е.Н., Орлов А.А. Водоснабжение Саратовской области// Результаты научных исследований. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Уфа 2016,С. 210-212.
2. Миркина Е.Н., Владимирова Л.В. Качество воды в реке Большой Иргиз для целей водоснабжения// Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Мат-лы II междунар. н.-пр. конф. – Саратов, 2015,С.7-10.
3. Миркина Е.Н., Владимирова Л.В. Система водоснабжения города Пугачева// Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Мат-лы междунар. конф. – Саратов, 2016, С. 10-12.
4. Миркина Е.Н., Орлов А.А. Использование подземных вод для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения в Саратовской области// Современное состояние и перспективы развития научной мысли. Материалы международной научно-практической конференции. Уфа 2015,С. 70-72.
5. Миркина Е.Н. Методы улучшения качества поверхностных вод//Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении. Материалы международной научно-практической конференции – Саратов, 2015,С.144-146.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ФАСАДОВ

Аннотация. Рассмотрены виды теплоизоляционных материалов для фасадов, даны их характеристики.

Ключевые слова: энергосбережение, теплоизоляционные материалы.

Энергосбережение с каждым годом становится все более актуальной проблемой. Ограниченность энергетических ресурсов, высокая стоимость энергии, негативное влияние на окружающую среду, связанное с ее производством, приводит к выводу, что разумней снижать потребление энергии, нежели постоянно увеличивать ее производство [4,5,6].

Одним из самых активных потребителей энергии в нашей стране является строительный комплекс. Как показывает опыт, возможностей экономии энергии в данной сфере великое множество. Одна из наиболее действенных - энергосберегающие материалы и технологии.

Исследования показывают, что при эксплуатации жилого дома через стены теряется до 40 % тепла, через окна – 18 %, подвал – 10 %, крышу – 18 %, вентиляцию – 14 %. (рисунок 1) [1,2].



Рисунок 1. Тепловые потери дома

Теплоизоляция зданий и сооружений преследует несколько целей: повышение уровня комфортности, тепло- и звукоизоляция, экономия топливных ресурсов и сокращение эксплуатационных расходов.

Высокую энергоэффективность можно обеспечить за счет оптимизации архитектурных форм и расположения объекта с учетом розы ветров, максимального использования солнечной энергии, повышения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций и окон.

В случае если здание уже построено и несет большие тепловые потери, то целесообразно использовать теплоизоляционные материалы для утепления фасада дома [3,7,8,9].

Утеплитель – это строительный материал, основная задача которого сводится к повышению термического сопротивления конструкций. Пре-

пятствуя распространению теплового движения молекул, утеплитель уже на этапе строительных работ позволяет существенно снизить расходы на кирпич, газобетон, раствор и т.д., а в ходе эксплуатации готового объекта – на отопление здания.

Различают несколько видов теплоизоляционных материалов:

Органические — это торф, древесное волокно. Данные материалы могут использоваться для утепления только с внутренней стороны и при исключении высокой влажности в помещении, так как они подвержены гниению. Помимо натуральных к органическим видам теплоизоляционных материалов можно отнести пенопласт, пенополистирол, пенополиэтилен. Они не боятся влажности, но не отличаются повышенной огнестойкостью.

Неорганические — стекловолокно, минераловатные утеплители, пено-стекло, ячеистые бетоны, базальтовое волокно. Чаще других используется минеральная вата и минераловатные плиты. Материал обладает огнестойкостью и высокой паропроницаемостью. Если же планируется утепление помещения с повышенной влажностью, используют неорганические материалы с гидрофобизирующими добавками.

Смешанного типа — вермикулит, асбест, перлит и другие материалы из вспученных горных пород. Утеплитель отличается высокой стоимостью и поэтому используется реже двух первых видов.

Таблица 1.

Сравнительные характеристики теплоизоляционных материалов

Виды теплоизоляционных материалов	Органические				Неорганические			
	Пеноизол	Пенопласт	Пенополистирол	Пеностекло	Мин вата	Стекловата	Базальтовые плиты	Эковата
Коэффициент теплопроводности, Вт/м ² °К	0,012-0,04	0,039-0,05	0,037-0,043	0,05-0,07	0,031-0,12	0,03-0,052	0,034-0,05	0,035-0,04
Класс горючести	Г1	Г1, Г2, Г3, Г4	Г3 и Г4	НГ	НГ, Г1, Г2, Г3	НГ	НГ	Г2
Влагопоглощение	4-20% ¹	1,5-3%	1,5-3%	2-4% от своего объема	70%	70%	70%	в 5-6 раз больше своей массы
Плотность кг/м ³	13 - 25	8-12	15 - 50	100-160	50 - 225	10 - 130	35-222	30-75
Паропроницаемость мг/м ² *ч*Па	0,21-0,24	0,03	0,013	0,02 -0,03	0,49-0,6	0,50	0,3 – 0,55	0,3
Цена за м ³	2500 руб.	от 950 руб.	от 1500 до 5200 руб.	от 9000 руб.	от 1700 руб.	от 800 руб. 2800 руб.	от 1422 руб.	от 3000 руб.

К основным характеристикам теплоизоляционных материалов относятся: теплопроводность, пористость, плотность, паропроницаемость, влаж-

ность, водопоглощение, биостойкость, огнестойкость, прочность, температуростойкость и удельная теплоёмкость. Выбирая лучший теплоизоляционный материал, нужно внимательно изучить его сравнительные характеристики.

Сравнение характеристик материалов должно помочь выбрать среди утеплителей тот теплоизолятор, который позволит произвести наиболее эффективное утепление (таблица 1).

Таким образом, при выборе определенного материала для утепления фасада здания, необходимо не только ориентироваться на стоимость, но и на их характеристики, такие как теплопроводность и влагопоглощение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Теплоизоляция домов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://izollab.ru/teploizolyaciya>
2. Теплоизоляция зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://microklimat.pro>
3. Теплоизоляционные материалы для стен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pro-uteplenie.ru>
4. Федюнина Т.В., Федюнина Е.Ю. Актуальные проблемы строительной отрасли // В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы межд.н-пр.конф. 2016. С. 280-283.
5. Широченко К.А., Федюнина Т.В. Проблема энергосбережения в зданиях и пути ее решения / Научная жизнь. 2015. № 2. С. 1421.
6. Широченко К.А., Федюнина Т.В. Энергосберегающее строительство // В сб.: Тенденции формирования науки нового времени - Сб. статей Межд. н-пр. конференции - Уфа: 2014. С. 259-261.
7. Широченко К.А., Федюнина Т.В. Пеностекло: идеальный утеплитель // В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра: Мат-лы межд.н-пр.конф. 2014. С. 145-148.
8. Федюнина Т.В., Широченко К.А. Напыленный пенополиуретан - наилучший теплоизолятор сегодня // В сб.: Современная наука: теоретический и практический взгляд: Сб. статей Межд. н-пр. конференции. 2014. С. 77-79.
9. Бурлаков Д.В., Медведева Н.Л., Ищук Н.В. Анализ теплоизоляционных материалов // В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении Мат-лы межд.н-пр.конф. 2016. С 43-46

УДК 621.311.1

М.В. Мысева, Д.В. Сивицкий

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ

Аннотация. Обосновывается необходимость применения автономных энергетических систем на сельскохозяйственных предприятиях. Описаны преимущества автономных энергетических систем при энергоснабжении сельскохозяйственных предприятий.

Представлен автономный энергетический комплекс для птицефабрики полностью независимый от централизованных сетей электро- и теплогазоснабжения.

Ключевые слова: автономная энергетическая система, когенерационные установки, газогенератор, биогаз, синтетический газ, пеллеты, пиковый котел.

Основными потребителями энергии в сельском хозяйстве являются предприятия по выращиванию овощей в закрытом грунте, по производству и переработке мяса птицы, свинины и крупного рогатого скота, производству и переработке молочной продукции, хранению и переработке сахарной свеклы, овощей и зерна [1, с. 111]. При ожидаемом развитии сельскохозяйственного производства увеличится потребление энергии и выход отходов производства, которые в основной массе являются загрязнителями окружающей среды.

В существующих условиях производственной деятельности данных предприятий повышается актуальность решений по повышению энергетической и экологической безопасности, на которую влияют следующие факторы: увеличение стоимости традиционных энергоресурсов; сверхнормативный срок эксплуатации энергетического и технологического оборудования, как на сельскохозяйственных предприятиях, так и на объектах энергетики; большой уровень потерь электрической и тепловой энергии при распределении и транспортировке; отсутствии на предприятиях технологий и оборудования для переработки отходов производства.

Обеспечение тепловой и электрической энергией бытовых нужд человека и технологических процессов на производстве в местах, удаленных от крупных населенных пунктов, с развитыми энергосистемами всегда является актуальной задачей [2, с.37].

На территории нашей страны промышленные и сельскохозяйственные предприятия получают электроэнергию в основном от единой энергетической системы [3, с.116]. В ближайшем будущем энергетическая система будет не в состоянии обеспечить всех сельскохозяйственных потребителей тепловой и электрической энергией в необходимом количестве и необходимого качества. Недостаток энергоресурсной мощности приведет к остановке развития производства, а ухудшение экологической обстановки потребует дополнительных капиталовложений на мероприятия по восстановлению окружающей среды, что скажется на себестоимости продукции.

Строительство новых генерирующих мощностей, замена и модернизация оборудования, выработавшего свой ресурс, развитие и восстановление тепловых и электрических сетей потребует вклада значительных инвестиционных ресурсов, которыми сельскохозяйственные предприятия не располагают, и не имеют реальной возможности привлечь их в ближайшее время.

Сельскохозяйственные потребители для увеличения производства собственной продукции будут стремиться получить дополнительную энергетическую мощность немедленно, что сделать за счет сетевого строитель-

ства от энергосистем невозможно. Для реконструкции и строительства сетей потребуется время.

Многие предприятия АПК устанавливают на территории автономные энергетические установки, постепенно собирая собственную энергосистему предприятия [4, с.21].

В автономной энергетической системе предприятия на формирование электрических нагрузок оказывает влияние большое количество разнообразных факторов, которые необходимо исследовать и учитывать при определении мощности энергетической системы [5, с.48].

Переход от централизованного электроснабжения к автономному требует изменения конфигурации сети 0,38кВ [6, с. 164]. В этом случае требуется определять целесообразность перевода потребителей на автономное энергоснабжение.

Анализ исследований свидетельствует, что при существующих тарифах на электроэнергию, электрическую мощность, теплоэнергию и топливо, низкой надежности электрических сетей выгодно сооружать собственные энергоисточники, поскольку это позволяет снизить денежные затраты на энергоносители и с повышением цен на топливо эта тенденция не уменьшается.

Автономные источники энергии на основе двигателей внутреннего сгорания имеют преимущества: возможность работы в параллельном режиме, без дополнительных преобразовательных устройств; получение, как электрической, так и тепловой энергии, а при необходимости и холода в одной установке [7, с.170].

Для поддержания максимальной «живучести» автономной энергосистемы при электроснабжении должен быть обеспечен запас мощности на 35,7 % на каждые 100 кВт расчетной мощности всей энергосистемы при ожидаемом перерыве в электроснабжении в 13 часов [8, с. 77].

Выбор схемы автономного питания и окончательное принятие количества и состава агрегатов определяется схемами установки автономных источников электроснабжения [9, с. 103].

В автономных энергетических системах содержащих потребителей разных категорий по надежности и важности электроснабжения наиболее эффективным является включение источников электрического тока по ступенчатой схеме [10].

При разработке состава энергетического автономного комплекса для сельскохозяйственного предприятия можно использовать разработанный способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов [11]. Однако схема, структура и организация такого комплекса достаточно сложна и требует упрощения.

Для птицефабрик предлагается автономный энергетический комплекс представленный на рисунке.

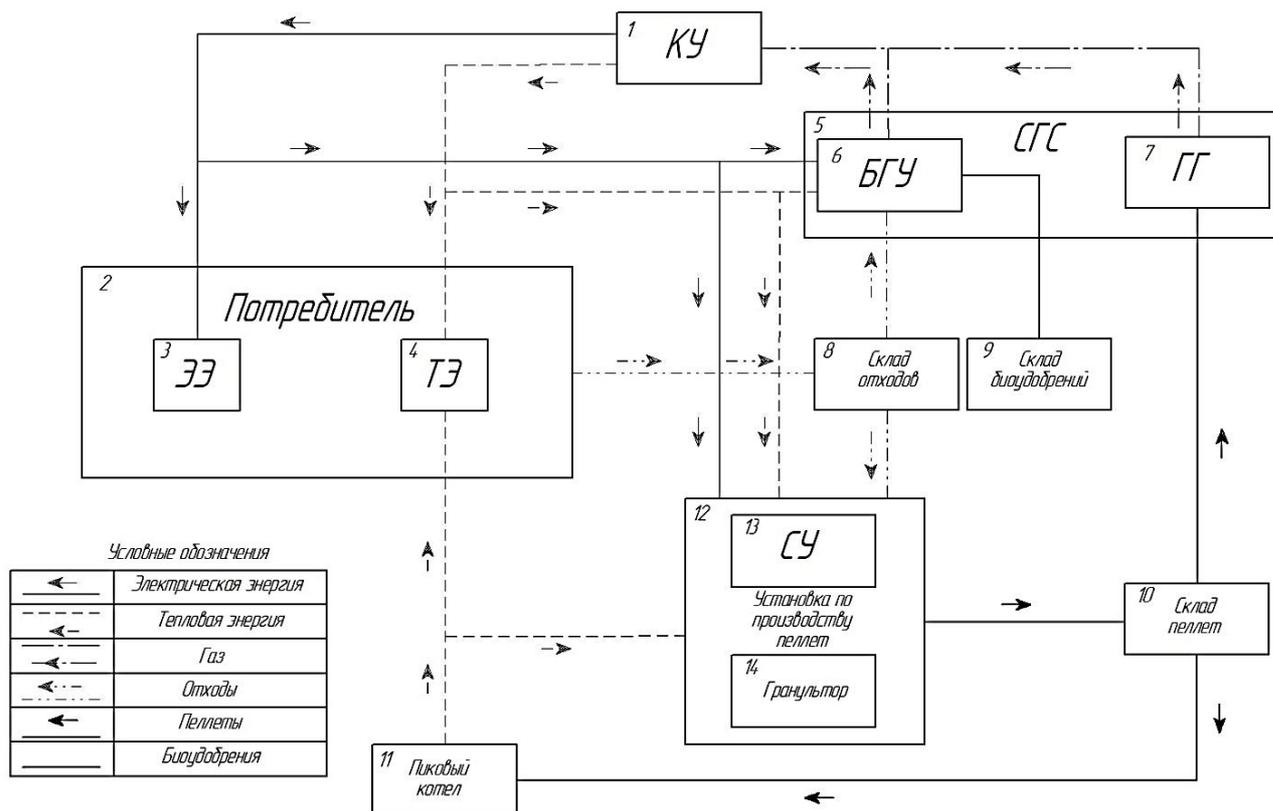


Рисунок. Автономный энергетический комплекс для предприятий АПК.

Данный комплекс содержит 1 - пакет когенерационных установок (КУ), вырабатывающий электрическую и тепловую энергию за счет сжигания газообразного топлива, и обеспечивающий ими потребителей 3- электрической энергии (ЭЭ) и 4 - тепловой энергии (ТЭ). Газообразное топливо КУ получают из 5 - системы газификации сырья (СГС). Основным топливом для КУ является биогаз, вырабатываемый в 6 - биогазовой установке (БГУ) из помета птиц и других биологических отходов производства. Резервным или дополнительным топливом является синтетический газ получаемый в 7 - газогенераторе (ГГ). Исходным сырьем для синтезгаза являются сухие отходы производства в виде пеллет, получаемые в 12 - установке по производству пеллет. Установка по производству пеллет содержит 14 – гранулятор и 13 – сушильную установку (СУ). Хранятся пеллеты на 10 – складе пеллет. На пеллетах так же работает 11 – пиковый котел. Он вырабатывает тепловую энергию в зимний период, когда её потребление максимально необходимо. Летом основная часть тепловой энергии, вырабатываемой КУ 1 расходуется на работу СУ 13. Тем самым позволяя накопить значительный запас пеллет.

Предлагаемый автономный энергетический комплекс для птицефабрики полностью независим от централизованных сетей электро- и теплогазоснабжения и имеет высокую степень надежности за счет аккумуляции энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глухарев В.А., Володин В.В., Тверской А.К. Энерго- и электроснабжение предприятий АПК на основе автономных и возобновляемых источников энергии // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Междунар. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 110-113.
2. Глухарев В.А. Совершенствование энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова», 2007, № 2, С. 36-37
3. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А. Вероятностный метод расчета полной электрической мощности потребителей в энергетической системе / Научное обозрение. – 2016. – №23. – С. 116-120.
4. Глухарев В.А., Казаков А.М. Определение дефицита мощности при электроснабжении от автономного источника, работающего на биогазе / «Научное обозрение», 2011, № 6, С. 21-26.
5. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н., Верзилин А.А. Использование метода коэффициента спроса для определения параметров энергетических систем сельскохозяйственных предприятий / Аграрный научный журнал. – 2016. - №6 – С. 47-50.
6. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н. Определение параметров дизель-генератора мини-ТЭС в автономных системах по условиям устойчивости / Научное обозрение. – 2015. - №24. – С.163-166.
7. Глухарев В.А., Казаков А.М. Возможности использования автономных источников энергии для энерго- и электроснабжения птицефабрик // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Междунар. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 169-172.
8. Глухарев В.А., Казаков А.М., Суворов А.С. Определение запаса мощности для автономной системы электроснабжения // Мат-лы II Междунар. н.-пр. конф. "Актуальные проблемы энергетики АПК". Издательство "КУБиК", Саратов, 2011. С. 75-78.
9. Глухарев В.А., Абдразаков Ф.К., Казаков А.М. Методика оценки надежности и экономичности электроснабжения птицефабрик от автономных источников / «Научное обозрение», 2012, № 1, С. 97-106.
10. Глухарев В.А., Казаков А.М., Глухарев Е.В., Володин В.В., Суворов А.С. Устройство бесперебойного автономного питания птицефабрик и ответственных потребителей / Патент на полезную модель №106059 РОСПАТЕНТ Заявка №2010147349/07 заявл. 19.11.2010; опубл. 27.06.2011; Бюл. № 18.
11. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А., Рыхлов С.Ю. Способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов / Патент на изобретение № 2590536 РОСПАТЕНТ Заявка №2015101444/0, заявл. 20.01.2015; опубл. 10.07.2016; Бюл. № 19.

УДК 697.1

А.А. Немова, Н.Л. Медведева

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РАДИАТОРОВ ОТОПЛЕНИЯ НА РЫНКЕ Г. САРАТОВА

Аннотация. Рассмотрены основные виды радиаторов отопления, их характеристика и эксплуатационные свойства.

Ключевые слова: радиаторы отопления, теплоноситель, радиатор.

Радиатор отопления – это нагревательное устройство, которое передает тепло от нагретой до определенной температуры жидкости или газа к обогреваемому помещению [1]. Неофициально радиаторы отопления называют «батареями». Как известно, тепло от радиаторов может передаваться следующими способами: конвекцией, излучением и теплопроводностью.

При конвективном теплообмене перенос энергии в виде теплоты осуществляется при движении или перемешивании газа, или жидкости. Тепловое излучение представляет собой процесс распространения внутренней энергии излучающего тела путем электромагнитных волн. Теплопроводность – перенос энергии в виде тепла от более нагретого тела к менее нагретому. [2]

На сегодняшний день существует большое количество радиаторов отопления. В рамках данной статьи рассмотрим их основные виды: чугунные, стальные, алюминиевые и биметаллические.

Чугунные радиаторы отопления являются наиболее распространенными в наши дни. Их используют чаще всего для отопления зданий, помещений, квартир с любой этажностью. Они изготавливаются из материала – чугуна, подразделяются на следующие виды: одноканальные, двухканальные и трехканальные.

Одноканальные чугунные радиаторы имеют один канал, по которому проходит жидкий теплоноситель, а в двухканальной системе присутствует два канала, за счет которых улучшается производительность тепла. Трехканальные радиаторы отопления значительно отличаются от предыдущих – количеством каналов, весом, размером установки, более высокой теплоотдачей и т.д. [3].

Чугунные радиаторы одни из самых надежных систем отопления, так как они устойчивы к коррозии и физическим воздействиям, для них можно использовать практически любой теплоноситель и, благодаря толстому слою поверхности стенок и наличию отдельных секций, конструкция остается долговечной. При неисправности одной из секций обогрева, достаточно заменить только ее, а не весь в целом радиатор.

К минусам чугунных радиаторов можно отнести следующее: из-за секционной конструкции скапливаются загрязнения в области секций, которые не позволяют качественно произвести уборку; конструкция имеет большой вес, что очень неудобно при выполнении монтажных работ; некоторые из чугунных систем отопления не способны выдерживать гидроудары; при покупке радиатора требуются дополнительные затраты - покраска.

Стальные радиаторы широко распространены в применении. Их применяют в частных домах, закрытых помещениях, офисах, магазинах и т.д. На рынке можно встретить следующие виды стальных радиаторов: секционные, панельные и трубчатые.

Секционные радиаторы по своему внешнему виду очень напоминают чугунные радиаторы, секции которых соединены между собой сваркой.

Они изготавливаются из легированных марок стали методом под давлением. Их рабочее давление составляет 16 атмосфер.

Панельные стальные радиаторы состоят из прямоугольной панели, которая в свою очередь изготавливается из двух стальных листов сваренных между собой, между которыми проходят каналы, по которым протекает теплоноситель [4]. Рабочее давление составляет 5-6 атмосфер.

Трубчатые радиаторы представляют собой несколько рядов труб изготовленных из стали, которые соединены между собой сварными швами. Рабочее давление 10-15 атмосфер.

К достоинствам стальных радиаторов следует отнести: их высокую теплоотдачу, оригинальный дизайн установки, простота монтажно-наладочных работ, а к минусам: неустойчивость к коррозионным свойствам, чувствительность к гидроударам и имеет большой вес.

Алюминиевые радиаторы очень эффективны в использовании, поэтому большинство людей выбирают именно их, что делает этот вид отопления одним из самых востребованных. Их изготавливают из сплава алюминия специального назначения, а чтобы обеспечить повышенную прочность от явления коррозии – покрывают внутренние слои полимерными материалами. Алюминиевые радиаторы бывают цельными и секционными. Рабочее давление алюминиевых радиаторов составляет 6-16 атмосфер. Они обладают высокой теплоотдачей, легки, имеют небольшой вес, регулировку системы, не сильно восприимчивы к гидроударам. Минусы этой системы в том, что она подвержена коррозионным разрушениям, а также в результате химических процессов создается в радиаторе завоздушивание; наличие резьбовых соединений. Если на эти резьбовые соединения нанести гидравлический удар, то могут быть вызваны герметичные нарушения.

Таблица 1.

Основные показатели, характеризующие радиаторы отопления

Вид отопительного устройства	Максимальное рабочее давление одной секции, МПа	Мощность одной секции, Вт	Отапливаемая площадь одной секцией, кв. м	Вес одной секции, кг	Кол-во секций	Габариты одной секции, мм	Цена одной секции, р./ шт.
Чугунный радиатор Demrad Retro 800/180	0,9	187	1,9	13,5	1	954x203x76	3 600
Стальной трубчатый радиатор Dia Norm Delta Complet 4075	1	157	1,9	2.39	1	139x50x750	1 602
Алюминиевый секционный радиатор Radena 500 x 1	До 1,6	192	1,9	1,35	1	85x80x581	590
Биметаллический секционный радиатор Rifar Base 500 x1	До 2	204	1,9	1,92	1	100x80x570	580

Биметаллические радиаторы изготавливаются из сплава алюминия и стали. Они очень похожи на алюминиевые, но все же отличаются от них. Их внутренняя часть выполнена из стали, что тем самым не дает возможности теплоносителю контактировать с веществом алюминия [5]. Плюсы биметаллических радиаторов заключаются в следующем: высокая теплоотдача, приятный дизайн, большой срок эксплуатации (примерно от 20 до 50 лет), не подвержены коррозионным свойствам. Минусов у данного вида отопления практически нет. На некоторые дешевых моделях радиаторов может появляться ржавчина.

В рамках данной работы были проанализированы основные показатели, характеризующие радиаторы отопления, к которым можно отнести максимальное рабочее давление и мощность, отапливаемую площадь, вес и стоимость одной секции. Результаты анализа радиаторов отопления, представленных на рынке г. Саратов сведены в таблицу 1.

На основании вышеизложенного и данных, представленных в таблице 1, видно, что рабочее давление и мощность больше у биметаллического секционного радиатора, сравнительно небольшой вес (уступает только алюминиевому), высокая теплоотдача, долгий срок службы и относительно низкая стоимость одной секции, что дает возможность назвать биметаллические радиаторы оптимальным решением для отопления помещений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Группа компаний SK. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sk-gruppe.ru/4you/mont/radiator/>
2. Кирюшатов А.И., Морозова Н.Н./ Теплообменное оборудование. Часть 1. Теплообмен: Учеб. пособие для студентов специальностей 270109, 140106, 110302 / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2006. 144 с. ISBN 5-7011-0374-9
3. Товарная энциклопедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vash.market/dom-i-dacha/stroitelstvo-i-remont/otoplenie-i-ventilyatsiya/kak-vybrat-chugunnyj-radiator.html>
4. Современные системы отопления. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://otoplenie-doma.org/stalnye-radiator-otopleniya.html>
5. Радиаторы отопления. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://praktik24.com/upload/iblock/13c/Радиаторы%20отопления%20-виды.pdf>

УДК 692.23:699.86

А.А. Немова, Н.Л. Медведева

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ПОКАЗАТЕЛИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация: В статье рассматриваются основные виды теплоизоляционных материалов; приводятся их характеристики, а также прилагается сравнительная таблица материалов для теплоизоляции.

Ключевые слова: теплоизоляция, материал, утеплитель, строительный материал, теплоизоляционный материал.

При строительстве каких-либо зданий или сооружений строители всегда применяют различные виды отделочных материалов. Это помогает постройкам повышать свою прочность, надежность и выдерживать большой срок эксплуатации.

Для повышения теплофизических свойств здания применяются теплоизоляционные материалы, которые защищают его от ветров, атмосферных осадков, ультрафиолетового излучения и т.п., что позволяет поддерживать комфортную для нахождения человека среду. Так же теплоизоляционные материалы применяются для теплоизоляции технологического оборудования, трубопроводах тепловых и холодильных промышленных установках.

Материалы, предназначенные для тепловой изоляции при выполнении разного рода строительных работ, на сегодняшний день получили широкое распространение и имеют сравнительно низкую стоимость на рынке строительных материалов.

Основными характеристиками теплоизоляционного материала является его теплопроводность, прочность, водопоглощение, паропроницаемость, долговечность, вес, плотность, толщина материала, горючесть, экологичность, возможность отделки, стоимость самого материала, а также трудоемкость и стоимость его установки [1].

Теплоизоляционные материалы, как правило, делят на три типа: органические, неорганические и смешанные [2].

Органические материалы могут различаться исходным сырьем, которое может быть природного происхождения (древесина, отходы деревообработки, торф, однолетние растения, шерсть животных и т. д.) и на основе синтетических смол (теплоизоляционные пластмассы). Органические теплоизоляционные материалы из сырья природного происхождения можно отнести к экоматериалам, использование которых становится с каждым годом все более актуальным. Повышение уровня экологичности и энергоэффективности любого производства, достигается в результате использования ресурсосберегающих технологий, а так же за счет использования возобновляемых ресурсов, отходов производств, и строительных материалов на их основе [3,4,5,6,7].

Неорганические утеплители создаются из материалов, которые имеют в своем составе только искусственно созданные компоненты. К ним относятся такие материалы как минеральная вата, базальтовое волокно, каменная вата, стекловата, пеностекло, керамическая вата. Перечисленные материалы обладают хорошей огнестойкостью и паропроницаемостью, что позволяет задерживать поток воздуха между волокнами утеплителя и тем самым обеспечить хорошую изоляцию помещения. К недостаткам такого вида теплоизоляции следует причислить влагопроницаемость, недостаточную прочность, в структуре волокна возможно развитие каких-либо живых объектов (грызунов, насекомых, микроорганизмов) [8].

В состав смешанного типа теплоизоляционных материалов в основном входят асбестовые смеси, вермикулит, горные породы, в которые добавляются слюда, доломит, перлит или диатомит. В такой материал вводятся минеральные компоненты, которые создают связующую основу. Они обладают высокой термостойкостью, требуют предельно осторожного обращения при использовании, так как наличие химических примесей в составе материалов вреден для здоровья людей, поэтому нужно рассматривать все нюансы относительно смешанного типа утепления [9].

Характеристика некоторых видов теплоизоляционных материалов приведена в таблице 1 [1,10].

Таблица 1.

Характеристика некоторых видов теплоизоляционных материалов.

Материал	Теплопроводность Вт/м ⁰ С	Размеры, мм	Плотность, кг/м ³	Диапазон рабочих температур, °С	Водопоглощение за 24 часа	Стоимость, руб. (1шт.)
1	2	3	4	5	6	7
Пенопласт 	Более 0.039	2000x1000x50	10 - 50	-60 ... +80	Более 2 %	270
Торфяная плита 	0,052—0,075	12000x500x30	170 – 300	-60 ... +100	170... 190 %,	170
Каменная вата 	0,035- 0,044	1000x600x50	115	-180...+600	0,095 %	850
Стекловата 	0,039– 0,047	150x600x1200	15-65	-60...+450	1,7 %	3000
Базальтовая вата 	0,032- 0,048	1000x500x50 (20— 50)	30-100	-270 ...+900	1 %	550

1	2	3	4	5	6	7
Совелитовая плита 	0,078-0,087	510x175x50 (от 30 до 60)	450	-60...+600	30%	30000

Приведенная в таблице 1 сравнительная характеристика некоторых материалов для теплоизоляции показывает, что рыночная стоимость органических теплоизоляционных материалов на сегодняшний день значительно ниже стоимости материалов произведенных неорганическим и смешанным способами, а учитывая тот факт, что материалы из сырья природного происхождения можно отнести к экоматериалам, их использование становится с каждым годом все более актуальным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Бурлаков Д., Медведева Н.Л., Ищук Н.В* Анализ теплоизоляционных материалов: материалы международно-практической конференции «Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении» / Саратов, 2016. – С.43-46
2. Интернет - журнал «Строй дом». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.stroy-dom.net/?p=4039>
3. *Ялакова Е.В., Медведева Н.Л.* Инновационное строительство - использование экоматериалов в России // В сб.: Инновационное развитие современной науки Сб. ст., Междунар. науч.-пр. конф.: В 9-ти частях. Отв. редактор А.А. Сукиасян. 2014. С. 289-292.
4. *Гнетова В.С., Медведева Н.Л.* Строительство и вопрос о повышении его экологичности // В сб.: Тенденции формирования науки нового времени Сб. ст. Междунар. науч.-пр. конф.: в 4 частях. Ответственный редактор А.А. Сукиасян. 2014. С. 295-298.
5. *Ялакова Е.В., Медведева Н.Л.* Использование инноваций в строительстве // В сб.: Тенденции формирования науки нового времени. Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф.: в 4 частях. Отв. ред. А.А. Сукиасян. 2014. С. 298-301.
6. *Медведева Н.Л., Ялакова Е.В.* Экологически чистые строительные материалы и их анализ // В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра. Мат-лы междунар. науч.-практ. конф., г. Саратов. 2014. С. 78-80.
7. *Гончаров Р.Д., Медведева Н.Л.* Материалы для строительства зданий и сооружений // В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра. Мат-лы междунар. науч.-практ. конф., г. Саратов. 2014. С. 22-25.
8. Портал о строительстве. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ostroymaterialah.ru/utepliteli/vidy-utepliteleya-dlya-sten.html#oglavlenie2>
9. Проект SRBU.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://srbu.ru/stroitelnye-materialy/76-vidy-uteplitelej.html>
10. Журнал "АВОК". [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6164

ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ АВТОНОМНОГО ПИТАНИЯ И КОЛИЧЕСТВА АГРЕГАТОВ В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Приводится актуальность применения локальных автономных энергетических систем на сельскохозяйственных предприятиях. Поставлена и решена задача определения количества агрегатов и схемы их установки в энергосистеме, с учетом вероятности отказа и минимума необходимого резерва мощности. Приведены схемы установки агрегатов и значения вероятности их отказа в локальной автономной энергетической системе.

Ключевые слова: автономный источник энергии, энергоснабжение, потребляемая мощность, вероятность отказа, количество агрегатов, схема установки.

Существующие электрические сети имеют существенный материальный и моральный износ [1, с. 36] и находятся на неудовлетворительном уровне [2, с. 169]. Постоянно ухудшающееся состояние электроснабжения заставляет крупные сельскохозяйственные предприятия начинать оборудовать свои предприятия автономными энергетическими системами (ЛАЭС) [3, с. 21], потому что современный диапазон мощностей автономных источников и разнообразие энергоемких процессов на предприятиях [4, с. 112] и организация технологических процессов по поточному принципу [5, с. 48] позволяют добиться высокой их эффективности и становится перспективным направлением [6, с. 163]. Основной задачей при реализации схемы локальной автономной энергетической системы для сельскохозяйственного предприятия – это выбор такой комплектации автономных источников, чтобы обеспечить требуемую надежность электроснабжения, максимальную живучесть системы при экстремальных условиях. Это вызвано тем, что сельскохозяйственные предприятия являются крупными потребителями электрической энергии, относящиеся к I или II категории электроснабжения [7, с.75]. Основным направлением при проектировании ЛАЭС служат комплексы, получающие тепловую и электрическую энергию путем комплексной переработки собственных отходов [8].

При выборе мощности, типа, количества агрегатов в ЛАЭС большое внимание стоит уделять их надежности, наличию собственных топливно-энергетических ресурсов в климатической зоне. Технические решения, применяемые при электроснабжении сельскохозяйственных предприятий, обеспечивают в основном высокую надежность с не высокую экономическую эффективность, так как агрегаты загружены на 60-80 % установленной мощности (от 20-до 40 % мощности расходуется на запас).

Поэтому, можно сформировать технико-экономическую задачу автономного электроснабжения: количество агрегатов, вырабатывающих электрическую энергию в системе должно быть таким, что бы повторять су-

точные и сезонные графики потребления со всеми суточными неравномерностями.

Надежность и долговечность работы любой ЛАЭС зависит от многих факторов. Основные факторы оказывают непосредственное влияние на длительность работы и надежность автономных энергетических систем до отказа следующие: недостатки конструкций установок, естественный износ, недостатки эксплуатации, дефекты ремонта.

Вероятности работы до отказа для автономных дизельных и газопоршневых электростанций находятся в диапазоне $q=0,01-0,001$ (под вероятностью отказа принимается отказ двигателя). Чтобы вероятностный подход можно было применить для решения практических задач, необходимо знать числовые характеристики и закон распределения вероятностей функции [9, с.117]. Тогда вероятность выхода из строя автономных источников электроэнергии определим согласно закону Пуассона [10, с.103]:

$$P(n, k) = \frac{(nq)^k}{k!} e^{-nq}, \quad (1)$$

где n – число агрегатов работающих параллельно в автономной электроэнергетической системе; k – количество одновременно отказавших агрегатов в системе; q – вероятность отказа агрегата.

Графическая интерпретация решений уравнений для ЛАЭС числом агрегатов от 2 до 50 и количестве отказавших агрегатов от 1 до 10 с показана на рисунке 1.

Анализируя вероятности отказов видно, что наиболее вероятное число отказавших агрегатов в системе равно трем.

При компоновке агрегатов числом более двух применяют различные схемы: линейную схему установки автономных источников электроснабжения (рис.2) и ступенчатую схему (рис.3) [11].

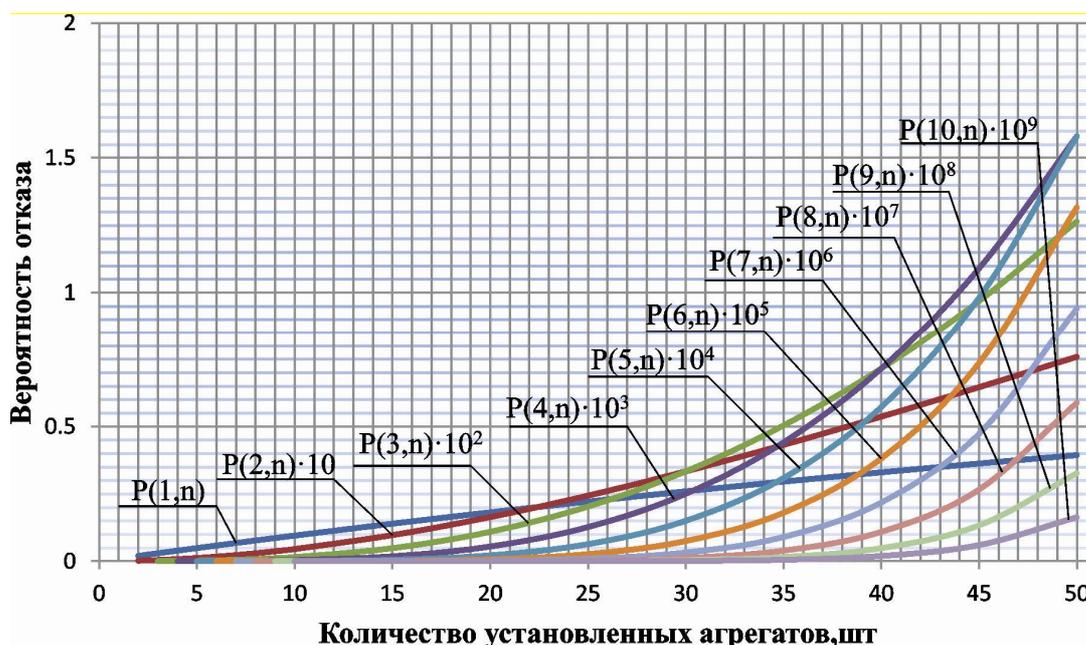


Рисунок 1. Вероятность отказа агрегата от количества установленных агрегатов.

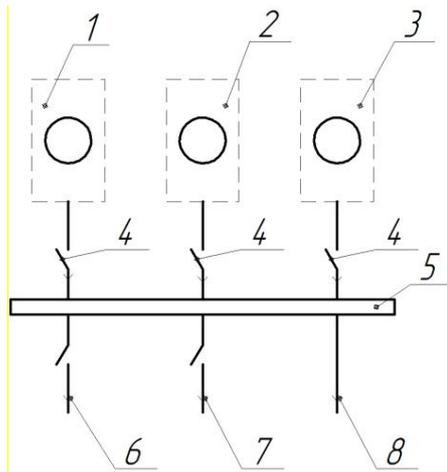


Рисунок 2. Линейная схема установки агрегатов. 1,2,3 - газопоршневые генераторы; 4 - средство ввода генераторов; 5 - шина переменного тока; 6 - ответственные потребители первой группы; 7 - ответственные потребители второй группы; 8 - полностью отключаемые потребители.

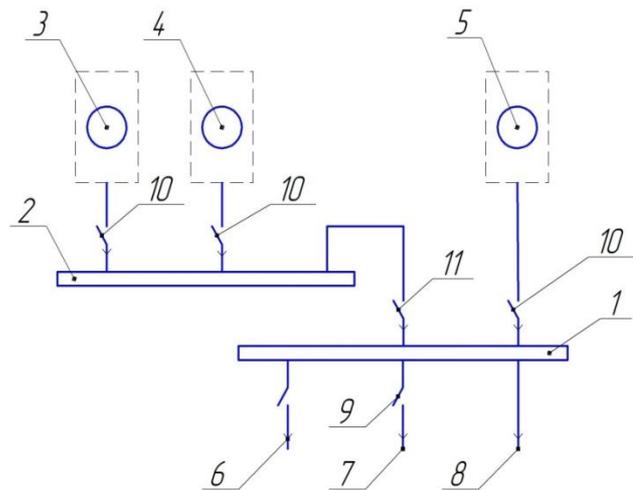


Рисунок 3. Ступенчатая схема установки агрегатов. 1 - шина переменного тока, 1 - я ступень регулировки мощности; 2 - шина переменного тока, 2 - я ступень регулировки мощности; 3,4,5 - газопоршневые генераторы; 6 - ответственные потребители первой группы; 7 - ответственные потребители второй группы; 8 - полностью отключаемые потребители; 9,10,11 - средства ввода-отключения нагрузки.

Общее количество агрегатов при линейной схеме установки автономных источников электроснабжения: [4]

$$n_{ТЭЦ} = 2 \cdot n_{nm}^{const} + n_{nm}^{var} + 2 \cdot n_{инк}^{const} + n_{рез} + n_{мех} + n_{рем}; \quad (2)$$

при ступенчатой схеме:

$$n_{ТЭЦ} = n_1^{const} + n_1^{var} + n_2^{const} + kn_{рез} + n_{мех} + n_{рем}, \quad (3)$$

где $n_{ТЭС}$ - общее число агрегатов мини-ТЭС, шт; n_1^{const} - количество агрегатов I категории первой группы, шт; n_1^{var} - количество агрегатов II категории первой группы, шт; n_2^{const} - количество агрегатов I категории второй группы, шт; $n_{рез}$ - количество агрегатов находящихся в резерве; $n_{рем}$ - число агрегатов находящихся в профилактическом и текущем ремонте в году; k - коэффициент резерва, выбирается по соотношению отношений мощности потребителей I и II категории электроснабжения и технологическому ущербу от недоотпуска продукции; 2 - коэффициент избыточности.

Недостатком линейной схемы установки является не возможность индивидуального контроля и, следовательно, управлением отдельным агрегатом и компоновка резерва по принципу увеличения количества.

Ступенчатая схема установки позволяет определить кратную мощность для резерва, что дает преимущество при эксплуатации: увеличивать период эксплуатации за счет снижения индивидуального времени работы при по-

стоянной работе локального автономного энергетического комплекса. При этом коэффициент резерва будет определяться из выражения

$$k = \frac{n_{ТЭЦ} - (n_1^{const} + n_1^{var} + n_2^{const} + n_{mex} + n_{рем})}{n_{рез}} \quad (4)$$

Предположим, что кратность резервирования и дефицит мощности D связаны отношением

$$k = 1 + D / 100 \quad (5)$$

Общее количество агрегатов находящихся в резерве для ЛАЭК с учетом формулы (5)

$$n_{рез} = \frac{n_{ТЭЦ} - (n_1^{const} + n_1^{var} + n_2^{const} + n_{mex} + n_{рем})}{1 + \frac{D}{100}} \quad (6)$$

Проведенный анализ схем установки и количества агрегатов в автономной энергетической системе показывает, что вероятность отказа одновременно трех агрегатов очень мало, а ступенчатая схема установки и подключения агрегатов в системе предпочтительнее, так как позволяет задать необходимую (без необоснованного завышения) мощность для обеспечения резерва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глухарев В.А. Совершенствование энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова», 2007, № 2, С. 36-37.
2. Глухарев В.А., Казаков А.М. Возможности использования автономных источников энергии для энерго- и электроснабжения птицефабрик // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Междунар. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 169-172.
3. Глухарев В.А., Казаков А.М. Определение дефицита мощности при электроснабжении от автономного источника, работающего на биогазе / «Научное обозрение», 2011, № 6, С. 21-26.
4. Глухарев В.А., Володин В.В. Тверской А.К. Энерго- и электроснабжение предприятий АПК на основе автономных и воз-обновляемых источников энергии // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Междунар. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 110-113.
5. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н., Верзилин А.А. Использование метода коэффициента спроса для определения параметров энергетических систем сельскохозяйственных предприятий / Аграрный научный журнал. – 2016. - №6 – С. 47-50.
6. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н. Определение параметров дизель-генератора мини-ТЭС в автономных системах по условиям устойчивости / Научное обозрение. – 2015. - №24. – С.163-166.
7. Глухарев В.А., Казаков А.М., Суворов А.С. Определение запаса мощности для автономной системы электроснабжения // Материалы II Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы энергетики АПК". Издательство "КУБиК", Саратов, 2011. С. 75-78.

8. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А., Рыжлов С.Ю. Способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов / Патент на изобретение RUS 2590536, 20.01.2015.

9. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А. Вероятностный метод расчета полной электрической мощности потребителей в энергетической системе / Научное обозрение. – 2016. – №23. – С. 116-120.

10. Глухарев В.А., Абдразаков Ф.К., Казаков А.М. Методика оценки надежности и экономичности электроснабжения птицефабрик от автономных источников / «Научное обозрение», 2012, № 1, С. 97-106.

11. Глухарев В.А., Казаков А.М., Глухарев Е.В., Володин В.В., Суворов А.С. Устройство бесперебойного автономного питания птицефабрик и ответственных потребителей / Патент на полезную модель RUS 106059, 19.11.2010

УДК 621.311.1

М.В. Новикова, В.А. Глухарев, И.Н. Попов, А.А. Верзилин

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов,

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГАЗОПОРШНЕВЫХ УСТАНОВОК В АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТОПЛИВ

Аннотация. Обосновывается актуальность применения автономных систем энерго-снабжения на сельскохозяйственных предприятиях. Произведен расчет и сравнение показателей работы двигателя внутреннего сгорания газопоршневой установки при работе на различных газах. Установлено, что при работе на синтетическом газе мощность газопоршневой установки уменьшается, что необходимо учитывать при проектировании автономных систем энергоснабжения.

Ключевые слова: газопоршневая установка, природный газ, биогаз, синтетический газ, эффективная мощность, удельный эффективный расход топлива, теплота сгорания газа.

На территории нашей страны промышленные и сельскохозяйственные предприятия получают электроэнергию в основном от единой энергетической системы. При несовпадении фактических и расчетных нагрузок потребителей загрузка отдельных источников и сетей не соответствует их установленной мощности и пропускной способности, и приводит к увеличению потерь холостого хода в недогруженных или росту рассеивания энергии на активном сопротивлении перегруженных элементов системы [1, с.116] и как следствие к увеличению стоимости потребленной энергии.

В условиях экономического развития сельскохозяйственные потребители для увеличения производства продукции будут стремиться получить дополнительную электроэнергию немедленно, что сделать за счет сетевого строительства от энергосистем невозможно. Для реконструкции и строительства электрических сетей потребуется время. Решить данную проблему в кратчайшие сроки помогут автономные источники энергии [2, с.37].

Основные направления совершенствования энергетического хозяйства для создания высокоэффективной и надежной автономной энергетической системы содержат разработку требований к структуре источника питания и определение требуемой надежности для каждого элемента в отдельности и для всей системы [4, с.97].

Рассматривая возможность электроснабжения от автономных систем, следует особое внимание уделить устойчивости работы такой системы [5, с.163].

Создание собственного автономного электроснабжения затрудняется многими факторами, одним из которых является выбор оптимального количества источников, для покрытия нагрузки [6, с.169].

В условиях адаптации производственных объектов к децентрализованному энергообеспечению от автономных энергетических комплексов возникает необходимость перерасчета нагрузок производственных потребителей, с целью установления мощности группы электроприемников и определения нагрузки на автономный источник электроснабжения [7, с.47].

При выборе автономного источника энергии необходимо определить требуемый запас мощности. Целесообразно определить запас мощности для децентрализованной энергосистемы по дефициту мощности в энергосистеме, так как дефицит мощности напрямую связан с надежностью электроснабжения [8, с.75]. Для уменьшения необходимого резерва мощности применяются различные приемы, одним из которых является ступенчатая схема установки автономных источников электрической энергии [9].

Работа автономной энергетической системы построенной по схеме полной автономности [3] требует учета изменения мощности двигателей газопоршневых установок при использовании различных видов топлива: природного газа, биогаза или синтетического (пиролизного) газа.

Для сравнительного анализа типов топлив определим показатель эффективного КПД двигателя:

$$\eta_e = \frac{3,6 N_e}{H_{U\Sigma} G_{mгаза}} \quad (1)$$

где $H_{U\Sigma}$ – суммарная теплота сгорания газа, N_e - эффективная мощность двигателя, $G_{mгаза}$ - часовой расход газа.

Преобразуем формулу (1) для нахождения эффективной мощности двигателя:

$$N_e = \frac{\eta_e \cdot H_{U\Sigma} \cdot G_{mгаза}}{3,6} \quad (2)$$

Для нахождения часового расхода газа воспользуемся параметром удельного эффективного расхода топлива:

$$g_e = \frac{G_{\text{газа}}}{N_e} \quad (3)$$

Отсюда найдем часовой расход топлива

$$G_{\text{газа}} = g_e \cdot N_e \quad (4)$$

Задаваясь удельным расходом топлива, найдем часовой расход топлива (4) и действительную эффективную мощность двигателя (2). Для упрощения расчетов примем, что 1 м³ равен 1 кг газа.

Биогаз обладает высокими антидетонационными свойствами и может служить топливом для двигателей внутреннего сгорания, не требуя их дополнительного переоборудования. Удельный расход биогаза при использовании в дизеле составляет 0,4 м³/кВт·ч [10, с.113].

Низшая теплота сгорания биогаза определяется его составом. В установленном режиме получения биогаза из биореакторов без очистки, полученный газ имеет состав от 20 до 40 % CO₂ и 60-80 % CH₄, примесей остальных газов около 1-2 %. При этом значение суммарной теплоты сгорания биогаза равно 18-24 МДж/кг [11, с. 23]. Суммарная теплота сгорания природного газа равна 34 МДж/кг, Примем суммарную теплоту сгорания синтетического (пиролизного) газа равную 3,8-6,7 МДж/кг.

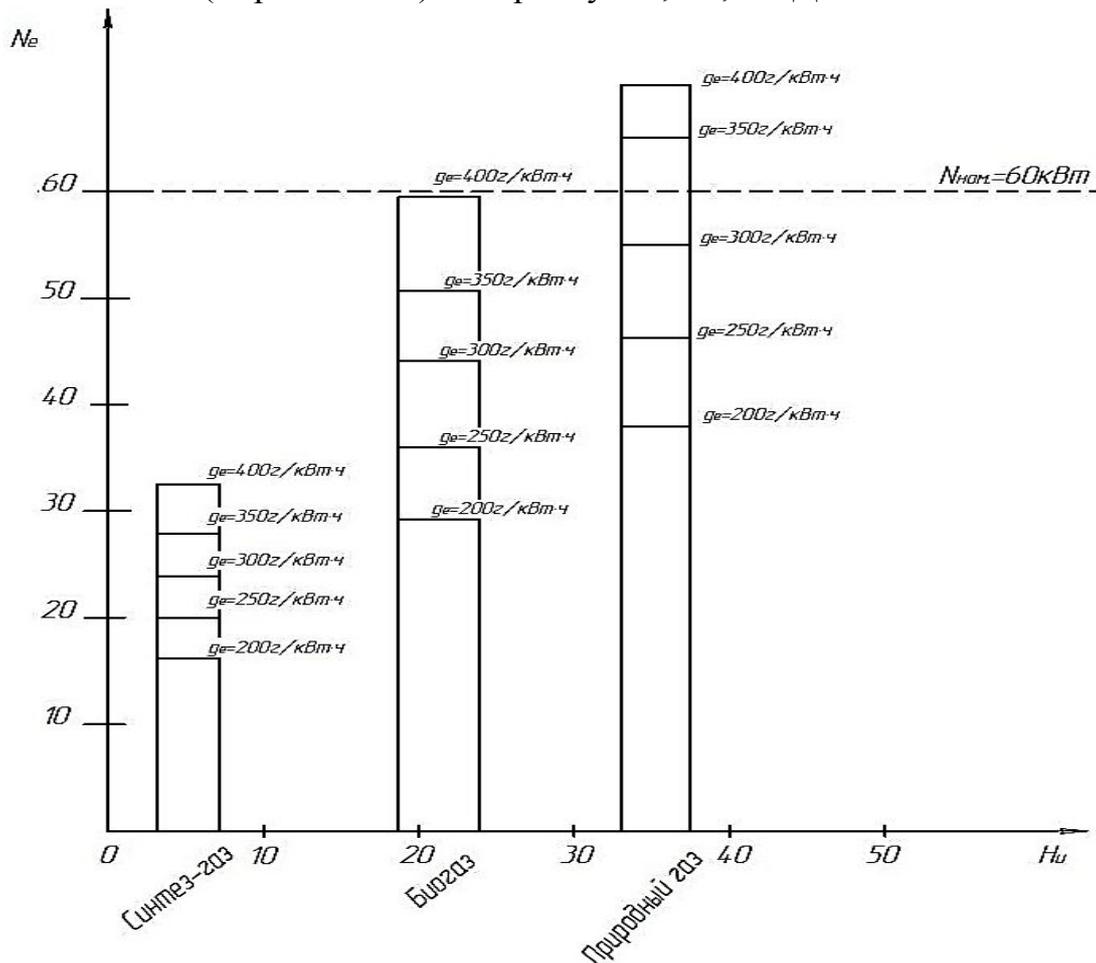


Рисунок. Зависимость эффективной мощности двигателя от типа газового топлива и удельного расхода топлива.

Удельный расход топлива в дизельных двигателях, к которым относятся газопоршневые, изменяется в процессе работы от 200 до 400 г/кВт·ч.

Расчет эффективной мощности двигателя привода генератора в газопоршневой установке проведены для модели «Азимут» АД 60-Т400, результаты приведены на рисунке.

При сравнении трех типов газового топлива можно сделать заключение:

- при работе газопоршневой установки на природном газе на всех режимах работы обеспечивается восприятие нагрузки;
- при работе газопоршневой установки на биогазе практически на всех диапазонах, за исключением максимальных и кратковременных перегрузок, обеспечивается восприятие нагрузки;
- при работе газопоршневой установки на синтетическом (пиролизном) газе наблюдается снижение мощности двигателя, и восприятие может быть только нагрузки составляющей 50 % от номинальной мощности;
- при выборе основных или резервных газопоршневых установок работающих на синтетическом газе необходимо учитывать фактор снижения восприятия нагрузки двигателем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А. Вероятностный метод расчета полной электрической мощности потребителей в энергетической системе / Научное обозрение. – 2016. – №23. – С. 116-120.
2. Глухарев В.А. Совершенствование энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова», 2007, № 2, С. 36-37.
3. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А., Рыхлов С.Ю. Способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов / Патент на изобретение RUS 2590536, 20.01.2015.
4. Глухарев В.А., Абдразаков Ф.К., Казаков А.М. Методика оценки надежности и экономичности электроснабжения птицефабрик от автономных источников / «Научное обозрение», 2012, № 1, С. 97-106.
5. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н. Определение параметров дизель-генератора мини-ТЭС в автономных системах по условиям устойчивости / Научное обозрение. – 2015. - №24. – С.163-166.
6. Глухарев В.А., Казаков А.М. Возможности использования автономных источников энергии для энерго- и электроснабжения птицефабрик // Актуальные проблемы энергетики АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 169-172.
7. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н., Верзилин А.А. Использование метода коэффициента спроса для определения параметров энергетических систем сельскохозяйственных предприятий / Аграрный научный журнал. – 2016. - №6 – С. 47-50.
8. Глухарев В.А., Казаков А.М., Суворов А.С. Определение запаса мощности для автономной системы электроснабжения // Материалы II Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы энергетики АПК". Издательство "КУБиК", Саратов, 2011. С. 75-78.
9. Глухарев В.А., Казаков А.М., Глухарев Е.В., Володин В.В., Суворов А.С. Устройство бесперебойного автономного питания птицефабрик и ответственных потребителей / Патент на полезную модель RUS 106059, 19.11.2010

10. Глухарев В.А., Володин В.В. Тверской А.К. Энерго- и электроснабжение предприятий АПК на основе автономных и возобновляемых источников энергии // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Междунар. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 110-113.

11. Глухарев В.А., Казаков А.М. Определение дефицита мощности при электроснабжении от автономного источника, работающего на биогазе / «Научное обозрение», 2011, № 6, С. 21-26.

УДК 621.311.1

М.В. Новикова, Н.А. Коваль

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА АВТОНОМНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ РАСЧЕТОМ РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА АГРЕГАТОВ В СИСТЕМЕ

Аннотация. Обосновывается актуальность применения автономных систем энерго-снабжения на сельскохозяйственных предприятиях. Для нахождения рационального количества агрегатов, работающих в мини-ТЭС, был использован метод использования критерия выгоды отключения. Описана математическая модель выбора рационального количества источников электрического тока (газопоршневых установок) в автономной системе.

Ключевые слова: газопоршневая установка, источник электроснабжения, расчетные нагрузки, потребляемая мощность, устойчивость системы, рациональное количество агрегатов.

В настоящее время в энергетике России сохраняется рост цен на тепловую и электроэнергию, газообразное топливо. Постоянно ухудшающееся состояние электроэнергетической системы России, вызванное естественным износом оборудования, приводит к увеличению числа перерывов в электроснабжении. Из-за несовпадения фактических и расчетных нагрузок потребителей загрузка отдельных источников и сетей не соответствует их установленной мощности и пропускной способности, и приводит к увеличению потерь холостого хода в недогруженных или росту рассеивания энергии на активном сопротивлении перегруженных элементов системы [1, с. 116].

Современное состояние энергетики сельского хозяйства находится на неудовлетворительном уровне и основным источником электроснабжения сельских потребителей остаются распределительные сети [2, с. 169]. Отключение электрической энергии может приводить к уменьшению или полному отключению потребителей от источника электрической энергии, создавая различный технологический ущерб. Поэтому многие крупные потребители электрической энергии начинают оборудовать свои предприятия автономными энергетическими комплексами на основе дизельных, газодизельных или газопоршневых двигателей [3, с. 76].

Тенденция автономного энергоснабжения наблюдается и на предприятиях АПК по всей территории России. Наиболее крупными стационарными потребителями энергоносителей в сельском хозяйстве являются предприятия по выращиванию овощей в закрытом грунте, по производству и переработке мяса птицы, свинины и крупного рогатого скота, производству и переработке молочной продукции, хранению и переработке сахарной свеклы, овощей и зерна [4, с. 111].

Основные направления совершенствования энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей связаны с развитием малой энергетики, применением автономных источников энергообеспечения, в том числе с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [5, с. 36].

Многие предприятия устанавливают на территории модульные установки, постепенно собирая собственную энергосистему предприятия. Наиболее перспективными являются газопоршневые электростанции (ГПЭС) и переоборудованные дизельные электростанции (ДЭС) на газодизельный цикл.

Актуальным для сельскохозяйственных потребителей в современных условиях стало использование в качестве топлива биогаза [6, с.21]. Использование биогаза имеет ряд положительных аспектов - частичная или полная энергетическая независимость предприятия от централизованной газовой сети, полная автономность от электросетей и использование возобновляемых источников энергии.

По большинству признаков локальные автономные энергетические системы (ЛАЭС) подобны электроэнергетическим системам, но имеют ряд существенных отличий. Из-за ограниченной мощности источника питания могут нарушаться требования к устойчивости в результате взаимного влияния потребителя на систему, как целиком, так и на отдельные элементы. В результате взаимного влияния источников и потребителей могут нарушиться технологический процесс или привести к полной неработоспособности системы электрооборудования. Объединив выше перечисленное, к комплексам должно предъявляться особые критерии для оценки его устойчивости.

К генерируемой энергии от ЛАЭС предъявляют ряд требований для осуществления технологических процессов на производстве: обеспечение требуемого уровня качества напряжения, обеспечение требуемого уровня отклонения частоты тока в нормальном режиме, обеспечение требуемого уровня надежности в соответствии с категории надежности потребителей электрической энергии, обеспечение запасом мощности, необходимым для нормального осуществления технологических операций.

На формирование электрических нагрузок и нахождения количества агрегатов в мини-ТЭС влияет большое количество разнообразных факторов, поэтому для их исследования применяют различные подходы [7, с.48].

Рассматривая возможность электроснабжения в автономных системах следует особое внимание уделить устойчивости работы такой системы [8, с.164].

Определение состава энергетической системы необходимо согласовать с требованиями к структуре источника питания с позиций энергосбережения и минимальных затрат [9, с.97].

Для нахождения рационального количества агрегатов, работающих в мини-ТЭС был использован метод использования критерия выгоды отключения.

Математическая модель рационального состава агрегатов с использованием критерия выгоды отключения агрегатов представляет собой:

1. Уравнение цели, которое определяет экономию от останова i -го агрегата:

$$B_{э,i} = B_0 + \left(\int_{P_{1,0}}^{P_{1,n}} b_1 dP + \int_{P_{2,0}}^{P_{2,n}} b_2 dP + \dots \right) - B_i \Rightarrow \min. \quad (1)$$

где B_0 – первоначальный расход топлива;

B_i – расход i -го агрегата, за счет отключения которого изменится режим системы, тогда оставшийся в работе первый агрегат будет иметь мощность $P_{1,k}$ вместо $P_{1,0}$, второй агрегат будет иметь мощность $P_{2,k}$ вместо $P_{2,0}$ и т.д.

2. Уравнение связи – это расходные характеристики агрегатов $V_i(P_j)$, где j – номер агрегата.

3. Уравнение ограничений включают балансовые уравнения мощности

$$P = \sum_1^n P_n - P_i \quad (2)$$

где n – номер агрегата, остающийся в работе, $n \in j$; i – номер отключаемого агрегата, $i \in j$. Кроме этого учитываются ограничения по допустимым мощностям агрегатов

$$P_{n,\min} \leq P_k \leq P_{k,\max}. \quad (3)$$

4. Уравнение для отыскания рациональной стратегии управления составом агрегатов. В рациональной стратегии указывается рациональный порядок (очередность) отключения либо подключения агрегатов. Используя условия:

$$b_{y0,j} \geq b_c. \quad (4)$$

где $b_{y0,j}$ – удельный расход топлива отключаемого j -агрегата; b_c – относительный прирост системы.

$$b_{y0,j} \geq b_{c,сп}. \quad (5)$$

где $b_{c,cp}$ - удельный среднеарифметический прирост системы.

$$b_{y0,j} \geq \frac{b_{i,cp}}{1-\sigma_i}. \quad (6)$$

где $b_{i,cp}$ - удельный расход топлива i -агрегата; σ_i - относительные приросты потерь.

При выборе мощности, типа и количества агрегатов мини-ТЭС большое внимание уделяется их надежности, возможностью снабжения их топливом и возможностью топливоснабжения от внешнего централизованного источника.

Выработка электрической энергии агрегатами должна соответствовать суточным и сезонным графикам потребления, учитывать суточные и сезонные неравномерности электропотребления, то есть коэффициент загрузки каждого агрегата должен приближаться к 1, а резервный запас мощности находящихся в работе агрегатов должен быть минимален.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А. Вероятностный метод расчета полной электрической мощности потребителей в энергетической системе / Научное обозрение. – 2016. – №23. – С. 116-120.
2. Глухарев В.А., Казаков А.М. Возможности использования автономных источников энергии для энерго- и электроснабжения птицефабрик // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Межд. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 169-172.
3. Глухарев В.А., Казаков А.М., Суворов А.С. Определение запаса мощности для автономной системы электроснабжения // Мат-лы II Межд. н.-пр. конф. "Актуальные проблемы энергетики АПК". Издательство "КУБиК", Саратов, 2011. С. 75-78.
4. Глухарев В.А., Володин В.В., Тверской А.К. Энерго- и электроснабжение предприятий АПК на основе автономных и возобновляемых источников энергии // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Межд. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 110-113.
5. Глухарев В.А. Совершенствование энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова», 2007, № 2, С. 36-37
6. Глухарев В.А., Казаков А.М. Определение дефицита мощности при электроснабжении от автономного источника, работающего на биогазе / «Научное обозрение», 2011, № 6, С. 21-26.
7. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н., Верзилин А.А. Использование метода коэффициента спроса для определения параметров энергетических систем сельскохозяйственных предприятий / Аграрный научный журнал. – 2016. - №6 – С. 47-50.
8. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н. Определение параметров дизель-генератора мини-ТЭС в автономных системах по условиям устойчивости / Научное обозрение. – 2015. - №24. – С.163-166.
9. Глухарев В.А., Абдразаков Ф.К., Казаков А.М. Методика оценки надежности и экономичности электроснабжения птицефабрик от автономных источников / «Научное обозрение», 2012, № 1, С. 97-106.

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ЖЕЛЕЗА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РЕГИОНОВ КУРСКОЙ АНОМАЛИИ

Аннотация. В статье проведен анализ зависимости содержания двухвалентного железа от времени года.

Ключевые слова: скважина, железо, двухвалентное железо, трехвалентное железо.

В большинстве городов РФ для водоснабжения обычно обустраивают скважины. Такой выбор обусловлен тем, что качество воды из такого источника водоснабжения достаточно высокое. Водоносный слой, располагающийся на глубине в десятки метров, надежно защищен от поверхностных загрязнений. Но отсутствие свободного доступа кислорода приводит к тому, что в воде содержится много ионов железа, а также марганца.

Химический состав воды показывает, что в ней содержится как двухвалентное железо (Fe^{2+}) и трехвалентное железо (Fe^{3+}). Для обнаружения двухвалентного железа воду потребуется подержать в открытой емкости некоторое время. Будучи растворенным в воде, этот элемент вначале не дает никаких внешних признаков, однако, при контакте с кислородом воздуха происходит окисление, в результате чего выпадает осадок бурого цвета. Распространенное в городских квартирах и довольно часто встречающееся в системах индивидуального водоснабжения явление – желтоватый или буроватый цвет воды – признак присутствия нерастворимого трехвалентного железа. При отстаивании вода светлеет, а на дно выпадает осадок.

Взятые пробы из трех скважин одного из водозаборов г. Курска показали следующие результаты, которые занесены в таблицу и изображены на графиках зависимости содержания двухвалентного железа от времени года (Рис.).

Таблица

Скважина №16д		Скважина №51		Скважина №78	
Дата	Железо мг/дм ³	Дата	Железо мг/дм ³	Дата	Железо мг/дм ³
05.09.1990	0,96	01.11.1995	1,52	19.01.1989	1,83
21.08.1991	1,3	28.03.1996	0,98	02.04.1990	1,3
02.03.1992	1,44	11.03.1997	0,7	14.06.1993	1,23
13.12.1993	1,03	23.07.1998	1,27	02.11.1993	1,37
16.02.1994	1,14	19.08.1999	0,83	21.08.1995	1,44
03.10.1994	0,59	04.06.2001	0,96	20.01.1997	0,93
05.06.1996	1,15			14.07.1997	2,1

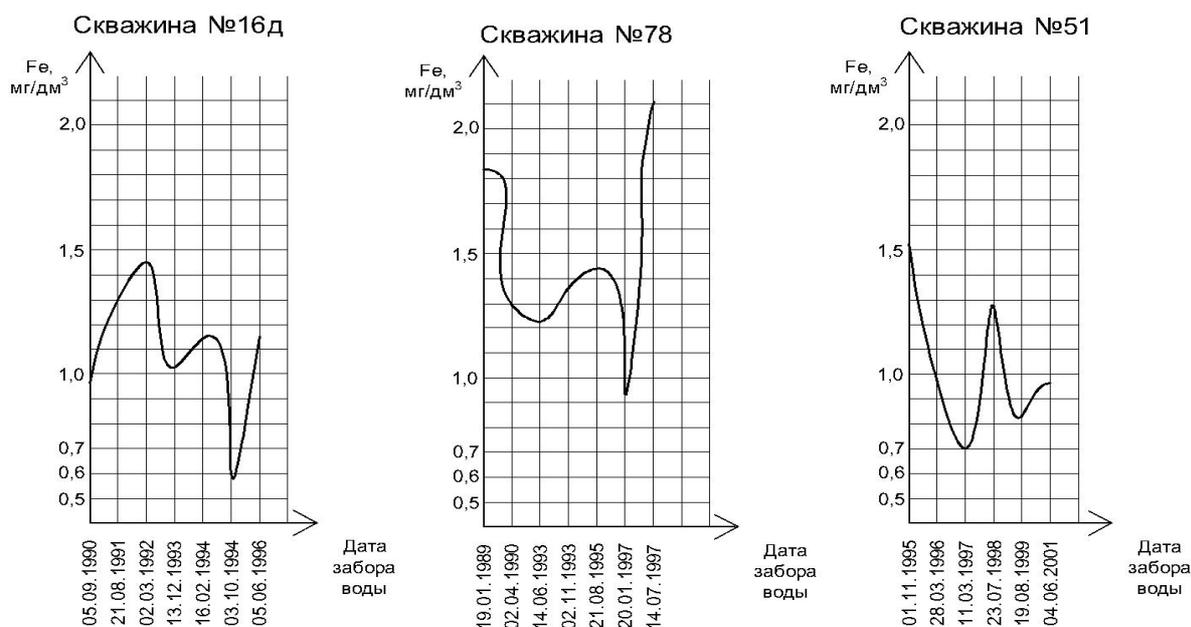


Рисунок. Зависимость содержания двухвалентного железа от времени года

Исходя из приведенных исследований было установлено, что наибольшее содержание двухвалентного железа в скважинах наблюдается весной и летом, когда происходит активное снеготаяние и обильное выпадение дождей, приводящие к вымыванию из пород ионов железа. В следствие этого, железо попадает в водоносные горизонты, где и подпитывает воду, повышая концентрацию Fe^{2+} .

По нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» содержание железа в воде допускается не более 0,3 мг/л. Согласно графикам, видно, что содержание железа в пробах, взятых из скважин одного из водозабора г. Курска, превышает ПДК в несколько раз.

Высокая концентрация железа и наличие растворенного кислорода в воде приводит к развитию железобактерий. В результате их жизнедеятельности выделяется гидрат окиси железа, что способствует переводу закиси железа в нерастворимую окись, осаждающуюся на рабочей поверхности фильтров, внутренних стенках ствола скважин и насосном оборудовании. Подземная вода, проходящая через закольматированный биологическим способом фильтры, характеризуется низкими значениями рН, цветностью, наличием различных видов железобактерий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Акульшин А.А., Филатова С.А., Акульшин Ал.Ан. К вопросу о качестве сооружения и долговечности эксплуатации скважин на воду. Молодежь и XXI век-2012. Матлы IV Междунар. молодежной н. конференции. 2012. С.49-52.
2. Akulshin A., Kobelev N., Polivanova T., Kretova V., Kobelev V. Designing filtraring equipment for water wells of the municipal water intakes in the city of Kursk. Applied Mechanics and Materials. 2015. Т.725-726. С.1344-1349.
3. Переверзева В.С., Акульшин А.А. Определение оптимальных размеров конструктивных параметров проволочных фильтров. Математика и ее приложение в современ-

ной науке и практике. Сборник научных статей IV Межд. н.-пр. конф. студентов и аспирантов. 2014. С.90-94

4. Пат. 52441 Рос.Федерация:МПК E21B43/08. Фильтр буровой скважины. Акульшин А.А., Поздняков А.И. № 2005133651/22; заявл. 31.10.2005; опубл.27.03.2006.

5. Ноздратенко С.А., Акульшин А.А., Акульшин А.А. Профилактические мероприятия по продлению сроков эксплуатации водозаборных скважин. В сб.: Современные материалы, техника и технология. Мат-лы 5-й Межд. н.-пр. конф. Курск. 2015. С.101-103

УДК 66.078.5

А.К. Нохрина, Д.С. Катков

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА ПРОИЗВОДСТВА ЭПО «СИГНАЛ»

Аннотация. Дан сравнительный анализ эксплуатационных характеристик регуляторов давления газа. Определен наиболее перспективный регулятор давления в целях его дальнейшей модернизации.

Ключевые слова: регулятор давления газа, корпус.

Природный газ является наиболее дешевым видом топлива на протяжении последних нескольких десятилетий. Поэтому вопрос газификации регионов, вызванного тяжелой экономической ситуацией в России и других странах СНГ в 90х годах, вновь стал чрезвычайно актуальным. При этом стоимость газового оборудования иностранных производителей настолько высока, что, порой, в десятки раз превышает стоимость отечественных аналогов, поэтому применение европейских и американских приборов в нашей стране до сих пор остается непостоянным. Крупнейшим производителем газорегулирующего оборудования на территории стран СНГ является Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» (ООО ЭПО «Сигнал»). На сегодняшний день регуляторы давления и газорегуляторные пункты «Сигнал» эксплуатируются более, чем в 70-ти регионах РФ, а также в Белоруссии, Украине, Молдове, Казахстане, Узбекистане, Киргизстане, Таджикистане, Туркменистане, Азербайджане.

На сегодняшний день наиболее распространенные регуляторы давления газа производства «Сигнал»:

– РДНК-400, -400М, – регуляторы давления коммунально-промышленного назначения на низкое выходное давление (2...5 кПа) с максимальным расходом газа до 1000 м³/ч. Рабочее давление – 0,05...1,2 МПа (РДНК-У); 0,05...0,6 МПа (РДНК-400, -400М, 1000). Размеры-512x220x282 мм. В состав регуляторов входит предохранительный запорный клапан, в состав РДНК-400 – запорный и сбросной клапаны. Рассчитан на устойчивую работу при воздействии температуры окружающего воздуха от -40°С до +60°С; при относительно малых габаритах и массе

пропускная способность регулятора до 1000 м³/ч. От регулятора РДНК-400, РДНК-400М отличается так же пропускной способностью, которая составляет 600 м³/ч [1].

– Venio-B-N являются глубоко модернизированной и усовершенствованной версией регуляторов РДНК. При разновидностях модификаций регуляторов значения выходного давления 0,02...1,8 МПа с максимальным расходом газа до 1000 м³/ч. Минимальное рабочее давление 0,01 МПа. Размеры 505x334x220 мм. Диапазон рабочих температур от минус 40 С до + 60 С что дает возможность применения в большинстве регионов России. Основные преимущества регуляторов Venio-B это облегченная конструкция (вес не более 4,5 кг), позволяющая проводить обслуживание с меньшими усилиями специалистов, а так же стабильная работа при малых расходах и импульсных режимах газопотребления (расширение возможностей применения). Особенностью регулятора является система внутреннего отбора импульса (отсутствие импульсных трубок что способствует удобному монтажу и простоте эксплуатации) [1].

– РДГБ-6, -10, РДГК-10, -10М – регуляторы давления коммунально-бытового назначения на низкое выходное давление (1,5...3 кПа) с максимальным расходом газа до 90 м³/ч. Рабочее давление – 0,05...1,2 МПа (РДГБ-6); 0,05...0,6 МПа (РДГК) при температуре окружающей среды от минус 40 до +60 °С. Данные регуляторы являются комбинированными, в состав прибора, помимо непосредственно регулирующего органа, входят предохранительный запорный и предохранительный сбросной клапаны (в РДГК-10М – только запорный клапан). Регуляторы РДГБ-10 являются регуляторами нового поколения, производятся серийно с 2011г. [1].

Регулятор давления газа РДГК является одним из самых востребованных и широко применяется в бытовом газоснабжении. Устанавливается как отдельно в помещениях котельных, так и в ГРПШ при газификации частных домов. В своей конструкции РДГК имеет предохранительно-запорный клапан и фильтр сетку, пылеуловитель, которая препятствует попаданию в регулятор инородных частиц и выходу из строя. Различают две модификации РДГК. Регулятор РДГК-10 в своей конструкции имеет предохранительно-сбросной клапан, срабатывающий при повышении давления на выходе. В конструкции РДГК-10М предохранительно-сбросной клапан отсутствует, что требует дополнительных затрат на установку [2]. Главной отличительной чертой является максимальный расход газа, который у РДГК-10 меньше и равен 15,5 м³/час, а у РДГК-10М больше, равен 90 м³/час. Из-за своих небольших габаритных размеров (398x166x244) и стоимости эти регуляторы пользуется большим спросом при газификации посёлков.

Это объясняется рядом преимуществ, выделяющих этот тип из рассмотренных нами выше моделей:

– материал корпуса регулятора выполнен из алюминиевого сплава отличается нечувствительностью к повышенной влажности, поэтому размещать устройство возможности в любых служебных помещениях независи-

мо от уровня влажности в них либо даже снаружи (при условии невозможности доступа к нему посторонних лиц) [3];

– высокая надежность и ресурс работы газового регулятора, гарантийный срок эксплуатации 5 лет, срок службы 15 лет, обусловленные спецификой его конструкции и применяемым защитным покрытием;

– хорошая ремонтпригодность регулятора давления РДГК-10;

– наличие предохранительно-запорного и сбросных клапанов в регуляторе позволяет сэкономить средства заказчика на приобретение этой необходимой в газопроводе разновидности арматуры;

– возможность выбора между двумя модификациями регулятора газа (РДГК-10 и РДГК-10М);

– качество, подтвержденное сертификатом СДС «ГАЗСЕРТ».

Однако у данной модели есть существенный недостаток – это трудоемкий процесс литья корпуса, обусловленный сложностью его формы, а так же длительное изготовление этой детали.

Большое распространение регулятора и низкая стоимость изготовления выгодно отличают регуляторы данных марок РДГК и РДГК-10 что обусловлено необходимостью дальнейшего совершенствования их конструкций в целях повышения надежности и снижения себестоимости изготовления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Газорегулирующее оборудование, запорная арматура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://xn--j1aiaabr.xn--p1ai/files/filesToDownload/katalog-gazoreguliruyushee-oborudovanie-2012.pdf>

2. Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.eposignal.ru

3. ООО «ПКФ «СпецКомплектПрибор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kip-skp.ru/regulatory-davleniya-gaza/rdgk-10>

УДК 666.94.041

У.О. Одамов

Научно-технический центр Акционерной Компании «УЗБЕКЭНЕРГО»

г. Ташкент, Республика Узбекистан

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ГОРЕНИЯ ТОПЛИВА НА ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧАХ АО «КЫЗЫЛКУМЦЕМЕНТ»

Аннотация. В статье рассматриваются экспериментальные исследования зон горения вращающихся печей № 1, № 2, № 3 для обжига портландцементного клинкера по сухому способу производства на АО «КЫЗЫЛКУМЦЕМЕНТ». Определены потери при прокаливании сырьевой смеси по ступеням циклонов вращающихся печей № 1, № 2, № 3. Установлены наличие кольцеобразования в печах, факт завышенной температуры обечайки печи и теплонапряженности футеровки и эффект налипания материала – сырьевой муки в газоходах. Даны рекомендации для повышения производительности вращающихся печей для обжига клинкера по сухому способу производства цемента.

Ключевые слова: вращающийся печь, обжиг, горение, клинкер, циклон, футеровка, декарбонизации.

В целях повышения производительности вращающихся печей для обжига клинкера по сухому способу, создания оптимальных технологических условий обжига клинкера, снижения расхода газа на единицу выпускаемой продукции, в период с 08.04.2014 г. по 07.05.2014 г. были проведены работы по анализу технологического режима горения вращающихся печей, проведены экспериментальные исследования по контролю компонентного состава и температуры отходящих газов на ступенях циклонов, декарбонизаторе, за обрезом печи. Дополнительно проведена тепловизионная съемка вращающихся печей № 1, № 2, № 3.

Полученные, в ходе исследований, результаты позволяют установить оптимальные режимы горения топлива и выбрать необходимый режим в процессе проведения обжига на «длинной», «короткой», «дальней», «ближней» зонах.

В целях увеличения тепловой мощности, снижения теплонапряженности на обмазку и футеровку вращающихся печей, применение выбранной зоны горения позволит увеличить стойкость футеровки и увеличить коэффициент использования печей, а также сократить недожег топлива.

При применении нерегулируемых горелок на печах № 1, № 2, № 3 полнота сгорания газа согласно полученных данных, достигается при коэффициенте избытка воздуха (α) от 1,5 до 1,7. В целях повышения температуры факела и газового потока в зоне спекания и подготовки материала для интенсификации теплоотдачи по радиусу печи и увеличения производительности от 2,5 до 4,0 % необходимо снизить значение коэффициента избытка воздуха α до (1,1 – 1,15) % [1].

В соответствии с техническими расчетами на каждые плюс $0,1\alpha$ сверх оптимального значения температура горения снижается от 70 до 80 °С, так как теоретическая температура сгорания углерода до СО на 43 % меньше, чем до СО₂. Полученные результаты по содержанию СО за обрезом на печах № 1, № 2 от 93 до 776 мг/м³ и СО₂ от 10 до 21 %. Учитывая большое количество избытка воздуха (α), при контроле газового анализа по печам № 1, № 2, № 3, установлено наличие больших потерь тепла с отходящими газами.

Для поддержания минимально допустимого значения (α) необходимо установить содержание О₂ в отходящих газах не более 2 %. По состоянию на сегодняшний день содержание О₂ составляет по печам № 1, № 2, № 3 от 4,0 до 10, %. В сложившейся ситуации ставится под вопрос техническая необходимость наличия двух подтопков на первых ступенях циклонов печей № 1, № 2 и закругление помола сырьевой муки до остатка на сите с сеткой № 02 - 2,3 %, на сите с сеткой № 008 – 17,0 %.

При проведении тепловизионной съемки виден эффект налипания сырьевой муки на газоходах ступеней циклонов и самих циклонов, что приводит к эффекту накопления и проваливания сырьевой муки и снижению скорости газовых потоков, как следствие, недожег топлива и увеличение содержания метана за обрезом печей № 1, № 2 до 5 %.

При тепловизионной съемке установлено завышение температур обечайки вращающейся печи и значительное удлинение факела горения. Необходимо обратить внимание на температуру колосникового холодильника и температуру клинкера на выходе из холодильника.

Температура клинкера на выходе из холодильника составила от 125 °С до 160 °С. Необходимо установить элементы блокирования подачи O₂ за обрезом печи и по ступеням циклонов (эффект подсоса) с целью повышения температуры факела и максимально увеличить температуру воздуха, подаваемого на горение, при этом обеспечивая интенсивность их смешивания.

Необходимо рассмотреть вопрос возможности подачи высокотемпературного воздуха с колосникового холодильника на первую ступень циклонов печей № 1, № 2 для поддержания температурного режима и степени декарбонизации на первой и второй ступенях и увеличения скорости газового потока.

Результаты полученных измерений по компонентному составу отходящих газов, скорости газового потока, режимов работы печей приведены в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1

Расход газа на печах

Дата	Время	Расход газа на печь, м ³ /h	Расход газа на подтопок, м ³ /h	Скорость вращения печи
Печь № 1				
08.04.2014 г.	10.10	13239	3545	63,845
08.04.2014 г.	11.20	13201	3542	63,845
08.04.2014 г.	11.35	13200	3550	63,845
08.04.2014 г.	14.00	13068	3542	63,845
09.04.2014 г.	11.00	13257	3529	63,845
09.04.2014 г.	13.50	13208	3525	63,845
09.04.2014 г.	15.10	13228	3543	63,845
09.04.2014 г.	16.30	13140	3528	63,845
10.04.2014 г.	08.25	13120	3508	61,520
10.04.2014 г.	09.00	13127	3505	61,520
10.04.2014 г.	11.00	13041	3012	61,520
10.04.2014 г.	14.00	13068	3520	61,520
10.04.2014 г.	16.20	12908	3517	61,520
11.04.2014 г.	08.25	13037	3563	64,853
11.04.2014 г.	10.00	12558	2473	64,853
11.04.2014 г.	14.15	12283	3524	64,629
Печь № 2				
10.04.2014 г.	10.00	12,772	1459	64,82
10.04.2014 г.	14.00	13200	3527	64,82
11.04.2014 г.	09.00	12945	отключен	
Печь № 3				
06.05.2014 г.	09.15	4277	11696	23,418
06.05.2014 г.	11.20	4250	11889	23,418
06.05.2014 г.	14.00	4299	11321	24,469
06.05.2014 г.	16.00	4274	11956	24,054
07.05.2014 г.	09.05	4315	11609	23,875
07.05.2014 г.	11.05	4176	10521	28,511

Таблица 2

Результаты измерения скорости газового потока

Дата	Время	Место отбора пробы	T, °C	Скорость потока, м/с	Объем газа, м ³ /с
Печь № 1					
10.04.14	16.10	3 ступень, дымосос левый	362	56,5	119,00
10.04.14	16.20	3 ступень, дымосос правый	350	53,4	114,60
11.04.14	10.44	3 ступень, дымосос левый	356	35,7	75,97
11.04.14	10.55	3 ступень, дымосос правый	352	35,9	76,92
11.04.14	14.47	2 ступень, дымосос левый	340	20,9	45,54
11.04.14	14.55	2 ступень, дымосос правый	336	28,4	62,40
07.05.14	14.40	3 ступень, левая	355	45,0	95,86
07.05.14	14.50	3 ступень, правая	354	32,0	68,19
Печь № 3					
06.05.14	11.12	Перед запечным дымососом, отм. 31	394	32,1	64,35
06.05.14	15.00	Перед запечным дымососом, отм. 31	395	29,6	59,35
06.05.14	15.40	После электрофильтров № 114	100	20,3	38,59
06.05.14	15.55	После электрофильтров № 113	105	18,8	35,37
07.05.14	10.15	Перед запечным дымососом, отм. 31	407	61,4	172,70
07.05.14	11.40	Перед запечным дымососом, отм. 31	405	43,9	123,7

Таблица 3

Измерение концентрации газов на печи № 1

Время	Наименования точек контроля	O ₂ , %	NO ₂ , mg/m ³	CO, mg/m ³	NO _x , mg/m ³	NO, mg/m ³	CH ₄ , g	CO ₂ , %	T _г , °C	T _а , °C)	Q _а , %	КПД, %	α,
08.04.2014													
11.08	За обрезом печи	5,5	98	194	3679	2336	0,11	12,9	849	23	34,7	65,3	1,30
12.08	За обрезом печи	5,6	86	846	3388	2154	0,08	14,2	914	24	35,5	64,5	1,31
14.20	За обрезом печи (шибер № 73, 74 – 90 %; № 15 – 60 %)	6,6	105	914	3918	2487	0,10	10,6	920	25	37,9	62,1	1,39
16.28	За обрезом печи (шибер № 73, 74 – 90 %; № 15 – 55 %)	7,8	39	117	2073	1327	0,57	14,6	865	25	33,5	66,5	1,52
09.04.2014													
11.10	За обрезом печи (ночная смена без изменения параметров)	4,3	40	416	3523	2272	0,82	15,3	847		31,3	68,7	1,22
14.00	За обрезом печи (шибер № 73, 74 – 90 %; № 15 – 50 %)	5,3	124	391	4597	2919	0,11	15,9	844		26,9	73,1	1,29
15.20	За обрезом печи (шибер № 73, 74 – 90 %; № 15 – 60 %)	5,3	92	144	4761	3046	0,16	14,2	872		35,1	64,9	1,29

Таблица 4

Измерение концентрации газов на печи № 3

Время	Наименования точек контроля	O ₂ , %	NO ₂ , mg/m ³	CO, mg/m ³	NO _x , mg/m ³	NO, mg/m ³	CH ₄ , g	CO ₂ , %	T _г , °C	T _а , °C)	Q _а , %	КПД, %	α,
06.05.2014													
09.30	За обрезом печи (вент. № 214 – 100 %; № 215 – 60 %; № 216 – 60 %; № 219 – 45 %; № 221 – 10 %; № 222 – 100 %; № 223 – 100 %)	15,9	20	93	1009	645	0	2,0	861	29	-	-	4,50
10.36	За обрезом печи	8,2	54	2258	2267	1444	0,03	11,3	862	31	41,7	58,3	1,59
10.50	Декарбонизатор	4,3	4	14,1	59	36	6,8 – 0,03	9,2	904	32	58,0	42,2	1,34
14.30	За обрезом печи	9,2	191	2014	2761	1676	0	1,4	809	32	-	-	1,72
14.50	Декарбонизатор	8,1	3	5773	58	36	25,5-0,04	12,1	875	34	35,8	64,2	1,53
07.05.2014													
09.40	За обрезом печи (вент. № 214 – 100 %; № 215 – 60 %; № 216 – 64 %; № 219 – 50 %; № 221 – 10 %; № 222 – 100 %; № 223 – 100 %)	8,2	41	222	2067	1322	0,06	9,9	867	32	-	-	1,61
09.55	Декарбонизатор	3,8	4	10,3	105	66	43,2	12,3	889	32	-	-	1,29
11.20	За обрезом печи	10,1	24	66	1372	879	0,08	7,3	833	33	-	-	1,86
11.30	Декарбонизатор	Анализ невозможен, температура газа, T _г более 1100 °C											

Результаты определения потерь при прокаливании сырьевой смеси по ступеням циклонов вращающейся печи № 1 приведены в таблице 5.

Таблица 5

Потери при прокаливании сырьевой смеси по ступеням циклонов вращающейся печи № 1

Дата	Время	Номер ступени	Правая ветвь	Левая ветвь
08.04.2014	11.00	1	7,63	13,69
		2	33,33	32,34
		3	34,11	33,77
	14.00	1	7,55	17,20
		2	32,49	33,07
		3	34,18	34,75
09.04.2014	10.00	1	12,64	19,09
		2	33,69	33,32
		3	38,01	33,33
10.04.2014	11.15	1	12,86	11,84
		2	32,95	32,48
		3	33,79	33,90

Результаты определения потерь при прокаливании сырьевой смеси по ступеням циклонов вращающейся печи № 2 приведены в таблице 6.

Таблица 6

Потери при прокаливании сырьевой смеси по ступеням циклонов вращающейся печи № 2

Дата	Время	Номер ступени	Правая ветвь	Левая ветвь
08.04.2014	12.00	1	6,59	14,22
		2	33,01	31,81
		3	33,77	34,31
09.04.2014	14.00	1	10,82	15,55
		2	34,72	32,24
		3	31,09	33,69
10.04.2014	11.20	1	12,50	18,84
		2	33,11	32,41
		3	33,67	33,76

Потери при прокаливании сырьевой муки на первой ступени циклонов вращающейся печи № 3 составляет: правая – 2,42 %; левая – 4,10 %.

Результаты, полученные при определении потерь при прокаливании сырьевой муки на первой ступени циклонов теплообменников печей № 1, № 2 указывают на низкую подготовку сырья перед подачей во вращающуюся печь, при этом скорость прохождения декарбонизированного сырья через вращающуюся печь составляет от 45 до 60 минут, что влияет на про-

изводительность печей. Фактически скорость прохождения материала не должна превышать (30 – 35) минут.

Расчеты степени декарбонизации сырьевой муки по ступеням теплообменников печей № 1, № 2 и декарбонизатора печи № 3 приведены в таблице 7.

Таблица 7
Степень декарбонизации сырьевой муки по ступеням теплообменников вращающихся печей

В процентах

Объект	1-ая ступень		2-ая ступень		3-я ступень	
	правая	левая	правая	левая	правая	левая
Печь № 1	81,53	64,76	6,66	10,35	3,30	4,46
Печь № 2	73,03	66,35	8,45	10,79	5,48	5,05
Печь № 3	95,39	92,06	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных

По результатам тепловизионной съемки по печам № 1, № 2 определены следующие:

- зоны горения практически смещены вплотную к холодному концу печи (удлиненное горение), что указывает на неправильное соотношение подбора количества кислорода к объему подаваемого природного газа и приводит к завышенному значению коэффициента избытка воздуха α ;

- установлено наличие кольцеобразования в печах, что снижает скорость прохождения материала по печи и нарушает аэродинамический режим горения;

- установлен факт завышенной температуры обечайки печи и теплонапряженности футеровки;

- циклонные теплообменники имеют прогары внутренней футеровки, что приводит к перегреву переходных зон конусов и высоким теплотерям в окружающую среду;

- установлен эффект налипания материала – сырьевой муки в газоходах, что приводит к нарушению аэродинамического режима работы системы циклонных теплообменников и, как следствие, завышению температуры за обрезом печи, что дает эффект кольцеобразования на входе подачи материала.

Рекомендации:

1. Обеспечить регулирование аэродинамического режима работы печи аспирационными дымососами и рабочими вентиляторами холодильника, острого дутья и вспомогательными.

2. Сократить подачу кислорода и создать оптимальный режим горения со значением коэффициента избытка воздуха α не более 1,15.

3. Обеспечить тепловую защиту циклонных теплообменников и рассмотреть вопрос о снижении или исключении подтопок первой ступени на печах № 1, № 2, для этого, при необходимости, использовать высокотемпературные отходящие газы с холодильника для подачи на первую ступень.

4. В целях снижения тепловых потерь при подаче вторичных высокотемпературных газов с холодильника, снизить температуру клинкера на выходе в ковшевой питатель до (100-110) °С.

5. Установить требования к персоналу, обслуживающему работу печей, в части обязательной фиксации данных зон печей (декарбонизация, экзотермическая реакция, спекание, охлаждение) с указанием расстояния по длине печи, а также типа, вида и длины факела горения.

6. В целях увеличения производительности работы печей, снижения нормы расхода природного газа, проводить анализ информации о режиме обжига с учетом показателей содержания кислорода (O₂), оксида углерода (CO), коэффициента избытка воздуха (α) не реже одного раза в три часа – три раза в смену.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Одамов У.О., Яичников Я.М., Шаюмова З.М.* Экономическая эффективность автоматизированной системы анализа состава отходящих газов во вращающихся печах в процессе обжига клинкера // Проблемы энерго- и ресурсосбережения. – Ташкент, 2016.- №4.-С.89-96.

2. *Бурковский Ю.А.* Сухой способ производства портландцементного клинкера // Госстройиздат, 1958г.

УДК 338.1

О. А. Олатало, А. В. Филиппова

Донской государственный технический университет,
Академия строительства и архитектуры, г. Ростов-на-Дону, Россия

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РОССИЙСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. Статья посвящена проблеме развития инноваций в российском строительстве. Авторами приводятся основные структурные особенности инновационной деятельности, характерные для нашей страны на сегодняшний день. Также выделяются основные факторы, препятствующие быстрому и полноценному инновационному развитию в области строительства в России, и предлагается ряд мероприятий, способствующих их устранению.

Ключевые слова: инновации, строительство, строительная отрасль, инновационная деятельность, технологии, инвестиции.

Инновации в области строительства постоянно прогрессируют и увеличивают свои масштабы. Они являются необходимой составляющей, способствующей постоянному, правильному и непрерывному функциониро-

ванию данной отрасли. На столь острую необходимость в постоянном инновационном продвижении в области строительства оказывает влияние ряд причин, характеризующих ее особенности [1]:

1. Высокие затраты на строительство (энергию, строительные материалы, рабочую силу, аренду и т.д.). Именно по этой причине сейчас актуальны инновационные разработки в области энергосбережения, снижения затрат на ресурсы, оптимизацию труда рабочих, сокращение времени работ.

2. Социальный аспект. Потребителями строительной продукции является большое число людей (собственников жилья, посетителей объектов культуры, работников промышленности, покупателей стройматериалов и т.д.). Вследствие этого продукция строительной деятельности, начиная от стройматериалов и заканчивая крупными жилыми комплексами должна отвечать требованиям безопасности для людей, и как можно большему числу их требований.

3. Влияние на экологию. Строительная деятельность является одной из наиболее энергозатратных отраслей народного хозяйства. Самой ресурсопотребляющей деятельностью в области строительства является производство строительных материалов (рисунок 1), что говорит о необходимости создания нововведений или осуществления некоторых улучшений в области снижения затрат энергии на их производство.



Рисунок 1. Удельный вес затрат на энергию и ресурсы в себестоимости продукции [2]

4. Подготовка кадров. Строительство является самой масштабной отраслью, что требует участия большого числа специалистов различных направлений. Поэтому необходимо направлять инновационную деятельность на повышение качества подготовки профессионалов в области строительства.

5. Конкурентоспособность отрасли. В сфере строительства постоянно происходит борьба за лидерство, разрабатываются методы и технологии, позволяющие как можно выше поднять качество, надежность и эффективность строительной продукции, при этом не превысить определенный уровень затрат.

На сегодняшний день инновации в области строительства разрабатываются в основном по ряду направлений (рисунок 2) [3, с. 153-165].

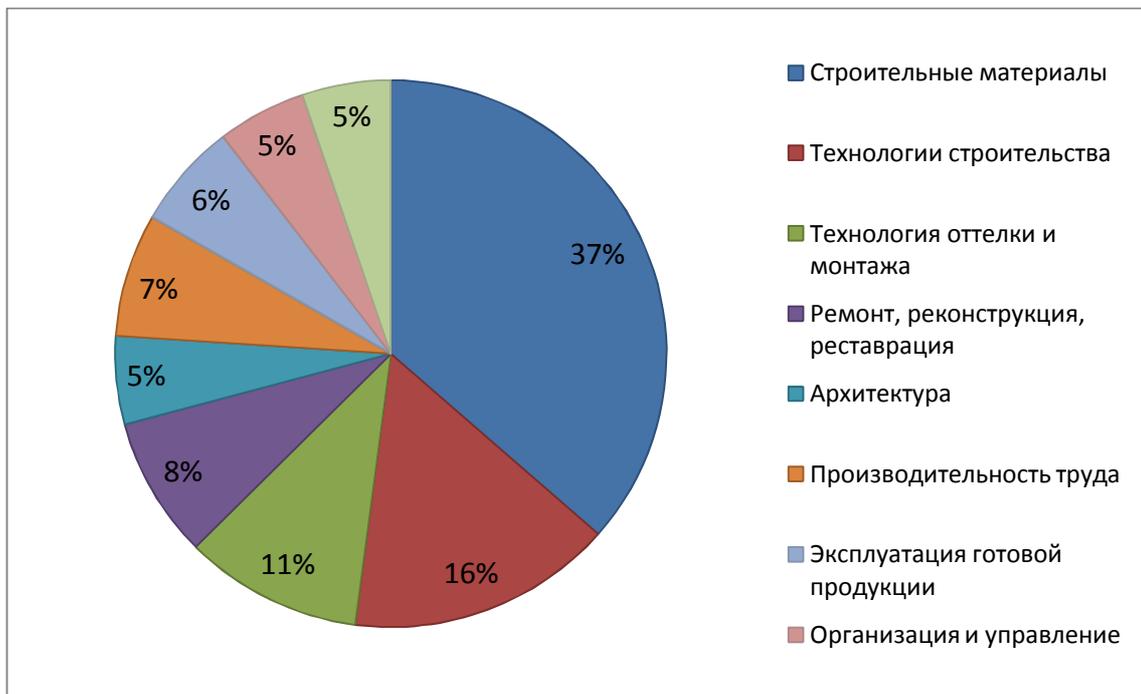


Рисунок 2. Применение инноваций в направлениях строительной деятельности

Как видно из диаграммы на рисунке 2 инновации в российском строительстве в большей степени касаются производства строительных материалов, что вполне естественно для нашей страны, так как вопрос о регулировании экологии и сохранении ресурсов встал сравнительно недавно, лишь в начале 21 века, в то время как развитые европейские страны занимаются этой проблемой уже несколько десятков лет.

На формирование такой структуры в распределении инноваций по направлениям строительства оказывает влияние ряд причин. Во-первых, затраты на осуществление нововведений. Производители строительных материалов гораздо охотнее внедряют инновации, так как стоимость их осуществления в сотни раз ниже, чем цена разработки новых технологий. Второй причиной диспропорций можно назвать различия в уровнях риска при внедрении новшеств. Следующим фактором считается нехватка знаний и технологий для осуществления инноваций. В России на сегодняшний день недостаточно специалистов, способных самостоятельно разработать полноценный инновационный проект, а на исследование зарубежного опыта инноваций в строительстве уходит много времени, что заставляет останавливаться на наименее сложных инновационных решениях.

Несомненно, в последние десять лет вопрос об инновациях в строительной отрасли возникает все чаще. Это связано с такими событиями, как: проведение олимпиады в Сочи, вступление России в ВТО, Универсиада в Казани, предстоящий ЧМ по футболу – 2018. Данные мероприятия повысили инновационную активность строительных предприятий в РФ. Лишь в 2015 году, в соответствии с данными Росстата было отмечено производство инновационной продукции в области строительства. Так, на 2015 год доля строительных предприятий, осуществляющих инновационную деятельность, составляет 4,9 % от общего числа компаний, объем инноваци-

онных товаров в строительной отрасли составил 95679,9 млн. руб. Данные показатели говорят о значительной отсталости инноваций в строительстве как от других отраслей, так и от мировых показателей (рисунок 3).

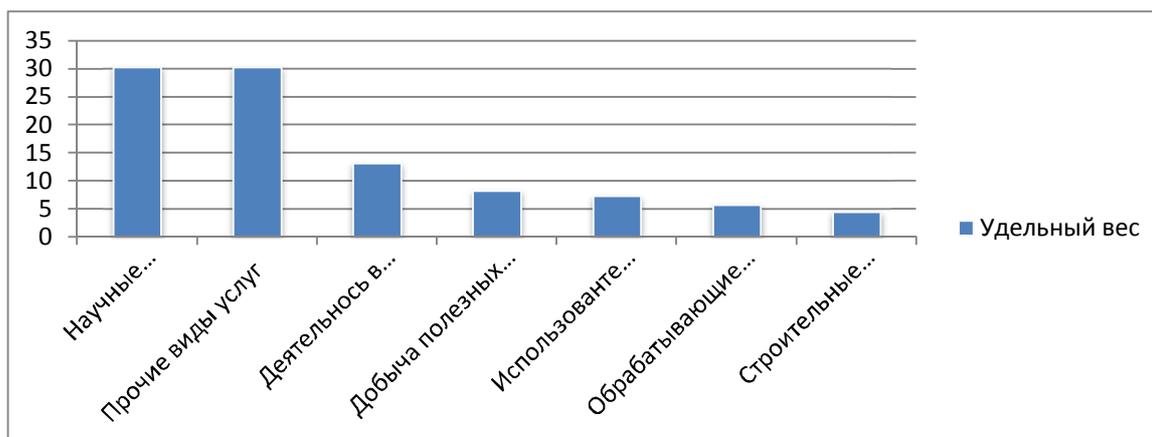


Рисунок 3. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в 2015 году [2]

На данный застой в инновационном развитии строительства оказали влияние проблемы, существующие в нашей стране.

Первой проблемой можно назвать позднее становление России на путь инновационного развития. Это связано политическими и социально-экономическими переменами, происходящими в нашей стране вплоть до начала 21 века (смена политической власти, застой в науке, переход от административно - плановой экономики к рыночной).

Также на проблемы в развитии инноваций оказывает влияние привлечение всеобщего внимания к другим отраслям народного хозяйства, в частности, основные силы направлены на ресурсодобывающие сферы, в то время как строительство отходит на второй план.

Следующей проблемой считается экономическая ситуация, в которой находится строительство в последние несколько лет и низкий объем инвестирования в инновации. Предпринимательская уверенность в строительстве продолжает снижаться, банкротство строительных фирм значительно усиливается, объемы строительных работ сокращаются.

Нехватка квалифицированных ученых и специалистов в области строительства также является препятствием на пути развития инноваций. Образование в данном направлении необходимо постоянно обновлять, используя методики и знания иностранных государств, осуществляя обучение отечественных специалистов за границей, производя собственные учебные программы на основе зарубежного опыта [4].

Таким образом, несмотря на повышение активности российской экономики в области инноваций, строительство имеет значительные проблемы, мешающие развиваться в данном направлении. Вследствие этого необходимо осуществить ряд мероприятий, способствующих снятию барьеров на пути инновационного развития:

1. Поддержание государством частых предприятий, осуществляющих инновации в строительной деятельности.

2. Поддержка производства национальной инновационной строительной продукции государством, за счет ограничения закупок зарубежных материалов, инструментов и технологий.

3. Создание условий, способствующих повышению благосостояния населения, обеспечивающего спрос на строительную продукцию [5].

4. Предоставление льгот и снижение налоговой нагрузки на строительные предприятия.

5. Проведение мероприятий, способствующих снижению рисков финансирования строительной деятельности, развитие системы кредитования.

6. Создание и законодательное подтверждение требований к продукции строительства и оказанию строительных услуг, показывающих необходимость проведения инновационных мероприятий по их удовлетворению, в частности требований к энергопотреблению, защите окружающей среды, безопасности для населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Инновации в строительстве и их роль. Проблемы инноваций в строительстве [Электронный ресурс] URL: <https://businessman.ru/new-innovacii-v-stroitelstve-i-ix-rol-problemy-innovacij-v-stroitelstve.html> (дата обращения 10.03.2017).

2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency/# (дата обращения 10.03.2017).

3. *Никифорова А. А.* Инновационная активность строительных предприятий // Инновационная экономика: материалы Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). - Казань: Бук, 2014. - С. 153-165.

4. *Олатало О.А., Филиппова А.В.* Тенденции и проблемы инновационного развития в России // Современные тенденции развития науки и технологий - №10 (11), 2016. – С.89-91.

5. *Филиппова А.В., Дьякова О.В.* Состояние строительной отрасли в современных геополитических условиях // Материалы VIII Междунар. студ. электронной научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс] URL: <https://www.scienceforum.ru/2017/2399/26835> (дата обращения: 17.03.2017).

УДК 631.6.02

А.С. Орел, А.А. Хальметов

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ВОДОЕМОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается один из эффективных биологических способов очистки воды от сине-зеленых водорослей.

Ключевые слова: хлорелла, альголизация водоемов, очистка, водоросли.

В Саратовской области создано большое количество водохранилищ и прудов, а также оросительных каналов, которые аккумулируют воду, затем используются на водоснабжение и орошение. В Заволжье Саратовской области водные объекты являются практически единственным источником

водоснабжения населения, что подчеркивает их важную значимость в социально-экономическом развитии этих территорий.

Всего по области находится более 3000 прудов и водохранилищ, в том числе более крупные представлены на рисунке 1:

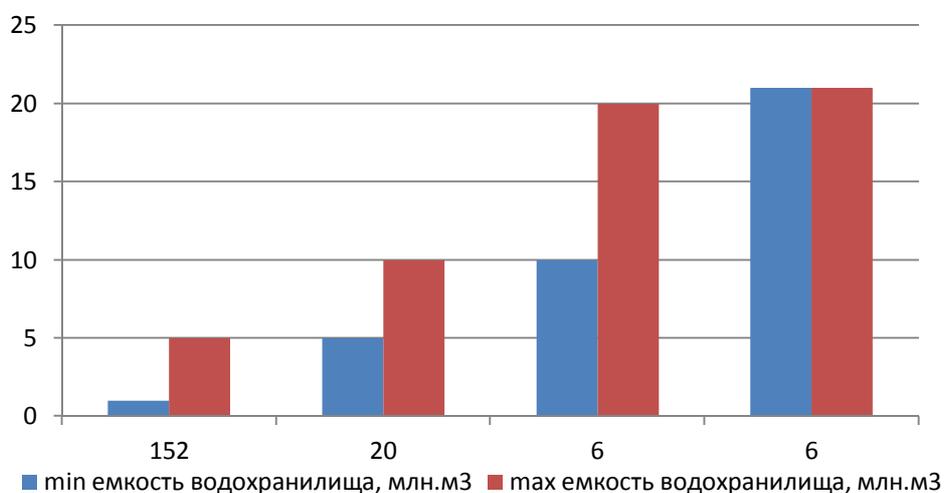


Рисунок 1. Зависимость количества водохранилищ от емкости

Самые крупные водохранилища находятся на балансе и эксплуатируются ФГБУ «Управление мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения по Саратовской области».

На данный момент большинство водоемов различного генезиса и размера подвержены «цветению» из-за активного роста сине-зеленых водорослей, загрязнение водоемов промышленными и сточными водами, так же влияет на «цветение» - изменение климата и глобальное потепление.

Цветение воды несет собой большой вред рыбному хозяйству и создаёт серьезные проблемы для водоснабжения населенных пунктов. Известны случаи попадания и забивание фильтров водопроводных очистных и насосных станций водорослями. Наиболее, существенным отрицательным воздействием развития сине-зелёных водорослей является биокоррозия – обрастания трубопроводов, оборудования электростанций, плотин биологической пленкой. Тем самым, проблема цветения водоёмов сине-зелёными должна волновать не только биологов, гидроэкологов, но и местные муниципалитеты, которые несут ответственность за охрану здоровья людей, за чистоту и защиту окружающей среды.

Наряду с этим в некоторых случаях возникает проблема доступа техники к водоему для очистки связанная с зарастанием берм и берегов древесной растительностью [1-5, 9].

На сегодняшний день существует несколько методов очистки водоемов от цветения: механический является наиболее дешевым способом, но очень трудоемким; химический - использование химических реагентов в неправильной дозировке могут принести вред не только рыбам, живущим в водоеме, но и нанести вред здоровью человека, так же есть ультрафиолетовые лампы (уничтожают сине-зеленые водоросли, не влияют на химический

состав воды в водоеме, используется как дополнительная профилактика) они подходят для небольших водоемов; биологический способ является наиболее щадящим, не приносит вред окружающим.

Хорошим вариантом для уничтожения и очистки водоемов от загрязнения, в первую очередь от активной жизнедеятельности сине-зеленых водорослей, является альголизация водоемов (биологический метод) с помощью микроводоросли хлорелла. После запуска суспензии, при благоприятных климатических условиях хлорелла начинает активно размножаться и тем самым подавляет рост сине-зеленых водорослей, а значит вода не будет «цвететь», предупредит неприятный запах воды и замор рыбы [7-8].

Количество суспензии вносимый в водоем зависит от запущенности водоема и количеством сине-зеленых водорослей обитаемых в толще воды. В некоторых случаях придется проводить альголизацию водоема не один год. Хлорелла насыщает воду кислородом, т.к. необходимым элементом для питания ее является углекислый газ, который она перерабатывает и выделяет кислород, является ценным питанием для рыб и прочих обитателей озера. Вследствие чего вода становится более насыщена кислородом, происходит снижение содержания тяжелых металлов и нефтепродуктов.

Впервые реабилитацию водоема произвели на Пензенском водохранилище хозяйственно-питьевого водоснабжения в течении нескольких лет, начиная с 2001 года. Первые результаты дали положительный ответ уже в первый год внедрения маленькой водоросли, вода заметно стала лучше, «цветение» уменьшилось в разы. Вышеуказанный метод хорошо себя зарекомендовал и в ряде других регионов Европейской части Российской Федерации [6].

Выращивание хлореллы не является тяжелым процессом, он сводится к поддержанию температуры суспензии в емкости в оптимальном соотношении, периодическому добавлению в суспензию углекислоты и минеральных удобрений, наблюдению за скоростью нарастания плотности клеток и общим состоянием суспензии хлореллы. Необходимо поддержания достаточного света, постоянного перемешивания суспензии. Клетки делятся каждые двенадцать часов, что позволяет собирать потрясающий урожай.

Считаем возможным применение данного метода очистки в водоемах нашего региона. Данный метод экологически чистый, все процессы, которые он вызывает в водоёме, не вредят живым организмам и направлены на борьбу с водорослями и тем самым улучшению качества и чистоты воды. В настоящее время альголизация водоемов является энергетически и экономически эффективным, так как затраты на его осуществление в несколько раз ниже выше приведенных способов борьбы с зарастанием и «цветением» воды водорослями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдразаков Ф.К., Хальметов А.А. Эффективный рабочий орган для очистки оросительных каналов от древесной растительности/Ф.К. Абдразаков, А.А. Хальметов//Научная жизнь. 2015. №6 с. 51-61.

2. Абдразаков Ф. К., Хальметов А. А. Совершенствование организации и технологий удаления древесно-кустарниковой растительности на оросительных системах с помощью универсального кустореза. -Саратов, 2013. -124 с.

3. Абдразаков Ф. К., Хальметов А. А., Щенятская М. А., Жариков И. С. Исследования процесса подтрелевки дерева клещевым захватом//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. -2015. -№ 5. -С. 206-209.

4. Абдразаков Ф.К., Хальметов А.А. Многофункциональный кусторез с манипулятором для ухода за лесополосами. /Механизация строительства. 2011. №1. С. 19-21.

5. Абдразаков Ф. К., Хальметов А. А. Конструкционно-технологическая схема универсального кустореза с клещевым захватом//Тракторы и сельхозмашины. -2013. -№ 7. -С. 35-37.

6. Богданов Н.И. Биологическая реабилитация водоёмов / Н.И. Богданов. 3 изд., доп. и перераб. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 126 с.

7. Ежова Е. Е., Ланге Е. К. Русских Я. В. Жаковская З. А, Чернова Е. Н. Токсические «цветения» фитопланктона в Куршском и Вислинском заливах Балтийского моря // Международная конференция «Актуальные проблемы планктонологии». Тезисы докладов. – Калининград: Изд. АтлантНИРО, 2012 – стр. 52 – 54

8. Немцева Н. В., Яценко-Степанова Т. Н., Бухарин О. В. Структурно-функциональная характеристика водорослевого сообщества и ее использование для определения экологического состояния пойменных водоемов // Журнал «Проблемы региональной экологии» №5 2011

9. Пат. 84666 Рос. Федерация, МПК А 01 G 23/02. Кусторез/Ф. К. Абдразаков, Р. Н. Бахтиев, А. А. Хальметов, Д. А. Соловьев; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ»; № 2009108920/22; заявл. 10.03.2009; опубл. 20.07.2009. -Бюл. № 20. -11 с.

10. Абдразаков Ф.К., Егоров В.С. Состояние мелиоративного комплекса Саратовской области и перспективы его развития / Аграрный научный журнал. 2003. №3. С. 74-79

11. Хальметов А.А., Медведева Н.Л. Материалы для облицовки оросительных каналов и конструкций на их основе // В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. С. 283-287.

УДК 627.4

С. С. Орлова, З.З. Дасаева

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова, г. Саратов, Россия

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРУДОВ И МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. В статье рассмотрено влияние прудов и малых водохранилищ на климатические условия, среду окружающего ландшафта, компоненты биосферы. Установлено, что основными видами загрязнения окружающей среды являются коммунально-бытовые, бактериологические, автотранспортные, сельскохозяйственные стоки и тепловое воздействие.

Ключевые слова: строительство, пруд, водохранилище, окружающая среда.

Строительство прудов и малых водохранилищ оказывает влияние практически на все окружающие компоненты биосферы, атмосферы, гидросфе-

ры, литосферы, образующих природную среду окружающего ландшафта, т.е. на растительность, почвы, климат, животный мир геодинамические условия и рельеф, на режим подземных вод и т.п. Влияние прудов и малых водохранилищ на климатические условия в различных природных поясах и зонах не одинаково и распространяется оно на сравнительно небольшую территорию [1]. В районах, где увлажнения недостаточно это влияние гораздо менее заметно, чем в районах с избыточным увлажнением, где оно чувствуется сильнее и простирается на большие территории с незначительными переходами. Масштабы изменений климата в первую очередь зависят от объема водной массы, параметров водохранилища и в меньшей степени от рельефа [2].

Создание прудов и водохранилищ зачастую приводит к значительному изменению почвенного и растительного покрова близ лежащей береговой зоны. Размеры территории, где происходят наибольшие изменения почвенного и растительного покрова, могут сильно различаться, особенно у водохранилищ, расположенных на равнинных местностях. В местах, где происходит периодическое затопление, формируются болотные и торфяно-иловые почвы с повышенной степенью заторфованности и значительным содержанием закисных форм железа. В местах подтопления грунтовые воды располагаются близко к поверхности, и от этого степень увлажнения почвы зависит не только от глубины залегания грунтовых вод, но и от величины их капиллярного подъема [3]. В местах умеренного подтопления наблюдается процесс олуговения подзолистой почвы, когда в ней повышается содержание азота, гумуса, фосфора, кальция и соединений железа, при этом в верхних горизонтах почвы появляются охристые пятна и прожилки. При этом под действием грунтовых вод, которые имеют, как правило, нейтральную реакцию, уменьшается кислотность в нижнем слое почвы.

В местах слабого подтопления увеличивается подвижность гумусовых веществ и железа, происходит оглиение почвы, на ее поверхности появляются разрозненные пятна и прослойки зеленого цвета. Из-за постоянного затопления территории ранее существующая наземная растительность погибает, за исключением нескольких видов в местах мелководного затопления. В местах постоянного мелководного и временного затопления формируются полосы гидрофильных и гигрофильных ассоциаций. В местах слабого и умеренного подтопления наблюдается улучшение водного и минерального питания растений, а в некоторых случаях увеличивается прирост древесины 50-70 %. В разных географических зонах, создание прудов и водохранилищ является причиной существенных изменений фауны прилегающих территорий, из-за затопления территорий с различными условиями существования и обеспеченностью кормом.

Самыми опасными геоэкологическими процессами прудов и водохранилищ являются загрязнение и засорение. К основным видам загрязнения относятся – коммунально-бытовые, бактериологические, автотранспортные, сельскохозяйственные стоки и тепловое воздействие [4]. Сельскохо-

злейшие загрязнения связаны с применением различных удобрений, регуляторов роста и развития растений, ядохимикатов на полях выращивания различных культур с последующим их поступлением в водотоки, и сбросом в пруды и водохранилища. Те пруды и водохранилища, возле которых размещают автомобильные дороги, подвергаются также и действию автотранспортного загрязнения [5]. В воду поступают свинец, бензапирен, кадмий и другие элементы путем смыва с почвы или переноса воздушными массами. Подобные загрязнения оказывают токсичное воздействие на воду и делают ее непригодной для водопоя животных. В водохранилищах и прудах, расположенных в непосредственной близости от населенных мест, наблюдается бактериологическое загрязнение, являющееся следствием поступления в водоем бытовых канализационных вод, насыщенных бактериями и возбудителями заболеваний.

Все процессы, которые возникают или могут возникнуть в зоне расположения прудов и водохранилищ, подлежат обязательному мониторингу. Особое внимание необходимо уделяться участкам, на которых подобные процессы могут оказать отрицательное воздействие на экологическую обстановку всей прилегающей территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Михеева О. В., Орлова С. С.* К вопросу о расчете ущерба в результате аварии на гидротехническом сооружении / Аграрный научный журнал, 2014. – №9. – С. 38-42.
2. Орлова С. С., Абдразаков Ф. К., Панкова Т. А. Оценка ущерба объектам сельскохозяйственного назначения от аварии на грунтовой плотине / Аграрный научный журнал, 2016. – №6. – С. 63-66.
3. *Орлова С. С.* Анализ причин аварий и повреждений водоподпорных сооружений / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия, 2016. – №2 (62). – С. 104-108.
4. *Орлова С. С.* Анализ состояния прудов и малых водохранилищ в период эксплуатации / Научная жизнь, 2015. – №4. – С. 47-54.
5. *Михеева О.В., Колосова Н.М., Орлова С.С.* Инженерная оценка проектирования дорог в зоне водохранилищ. / Научное обозрение. 2014. №4. С. 80-83.

УДК 624.15

С. С. Орлова, З.З. Дасаева

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТА «ШВЕДСКАЯ ПЛИТА»

Аннотация. В статье рассмотрены основные достоинства и недостатки устройства фундаментов «шведская плита». Рассмотрены материалы и технология устройства такого фундамента. Установлено, что для индивидуального строительства это довольно выгодная конструкция, хотя долгосрочного прогноза качества сделать нельзя, из-за отсутствия достаточных данных по их эксплуатации в России.

Ключевые слова: конструкция, фундамент, шведская плита.

Строительная промышленность, как и другие отрасли, постоянно совершенствует свою работу. Создаются новые технологии, новые материалы. Строительство любого здания или сооружения начинается с фундамента. Он может быть ленточным, свайным, столбчатым или плиточным. Это стандартные виды основания, и существуют они уже достаточно давно, но в последнее время появился такой вид основания, как шведская плита. На сегодняшний день такой фундамент считается самым экономичным, так как делается из энергосберегающих плит. Для жителей нашей страны технология новая, но давно опробованная в Европе.

Плита является утепленной монолитной железобетонной конструкцией с заложеной в нее сетью коммуникаций, включая систему подогрева пола. Таким образом, комплексный подход при организации «шведской плиты» позволяет получить в короткие сроки утепленное основание со встроенными инженерными системами и ровный пол, готовый для укладки плитки, ламината или другого покрытия.

Технология устройства такого фундамента очень проста: для начала вырыть неглубокий котлован, размер которого немного больше площади здания, не забывая сделать и дополнительные углубления под внутренние и основные стены, что необходимо для создания ребер жесткости [1]; далее насыпать ровный слой песка и тщательно утрамбовать; сверху на песок укладывается дренажная система и тут же инженерные коммуникации (водопровод, подводка электроэнергии, канализация); далее укладывается ровный гравийный слой тщательно утрамбованный, чтобы получилась плотная и ровная поверхность; следующий слой из пенопласта (в два слоя, а в середине – гидроизоляция); на слой из пенопласта укладываются трубы (для устройства водяных полов); далее на трубы выкладываются арматура и сетка [2]. Это делает фундамент более надежным; когда подготовительные слои готовы, можно заливать бетоном, а потом все выровнять.

Поскольку фундамент типа «шведская плита» представляет из себя плоскую конструкцию, то давление на грунт в подобной конструкции равномерно распределено, а дополнительные перекрестные ребра жесткости создают конструкцию, достаточно устойчивую к знакопеременным нагрузкам, возникающим при замораживании, оттаивании и просадке грунта [3]. Таким образом, «утепленная шведская плита» может применяться практически на любом типе грунтов: пучинистые грунты, песок, супесь, суглинок, глина, водонасыщенные и слабонесущие грунты.

Морозоустойчивость «шведской плиты» достигается за счет устройства теплоизоляции, которая состоит из плит экструзионного пенополистирола, расположенных в один слой вертикально по периметру фундамента и нескольких слоев в основании. Экструзионный пенополистирол долговечен и обладает высокой прочностью. Важно отметить, что именно высокая прочность на сжатие при 2 % линейной деформации является ключевой характеристикой экструзионного пенополистирола. Кроме всего прочего экструзионный пенополистирол не гниет и не впитывает влагу (водопоглощение по объему 0,2 %). Таким образом, железобетонная плита с сетью

инженерных коммуникаций находится в оптимальном тепло-влажностном режиме, что позволяет использовать данную технологию в районах сурового климата и с распространением вечной мерзлоты.

Конечно, как и любая конструкция, данный тип фундамента имеет и свои недостатки: все коммуникации (провода, линии передач и т.п.) монтируются непосредственно в бетонную плиту, поэтому дальнейший их ремонт или изменение невозможны; данный вид основания в России используется относительно недавно, поэтому нет точных прогнозов качества материалов после их использования в течение последующих 10-15 лет; на начальном этапе строительства необходимо провести планировку и установку всех систем коммуникаций (если эта процедура не будет проведена, то ее дальнейшая установка будет невозможна); процесс установки цоколя имеет достаточно высокую стоимость.

С экономической точки зрения применение «шведской плиты» позволяет существенно снизить расход бетона (до 30 %) и трудозатраты (до 40 %) по сравнению с заглубленными фундаментами, а простота технологии не требует высокой квалификации рабочих, что делает ее доступной для всех.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Орлова С. С., Орлов А. А. Анализ влияния пристройки на деформацию здания // Современная наука: теоретический и практический взгляд: сборник статей Междунар. научно-практической конференции. в 2 ч. Ч.2 - Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – С. 260-263.

2. Орлова С. С. Влияние фундамента пристройки на напряжения под подошвой существующего фундамента / В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы междунар. н.-пр. конф. / Под ред. Ф.К. Абдразакова.– Саратов: ООО «Амирит», - 2016. – С. 178-181.

3. Орлова С. С., Орлов А. А. Оптимальные способы гидроизоляции фундамента в индивидуальном строительстве // В сб.: Инновационные технологии нового тысячелетия: сб. ст. Междунар. н.-пр. конф. в 3 ч. Ч. 3. - Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 137-141.

УДК 696.2:662.758.3

Н.Н. Осипова, А.А. Поберий

Саратовский Государственный Технический Университет
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТЕЧЕНИЯ СМЕСИ ПАРОВ ПРОПАН-БУТАНА НАД ЗЕРКАЛОМ ИСПАРЕНИЯ В РЕЗЕРВУАРЕ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕГАЗИФИКАЦИИ

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований физических параметров смеси пропан-бутана и режимов течения паровой фазы сжиженного углеводородного газа над зеркалом испарения при естественной регазификации в резервуаре.

Ключевые слова: сжиженный углеводородный газ, естественная регазификация, число Рейнольдса, режим течения.

При отборе паров сжиженного газа из резервуара происходит перемещение паров сжиженного углеводородного газа (СУГ) от зеркала испаре-

ния к горловине резервуара. Специфика индивидуальных (автономных) систем газоснабжения заключается в относительно малом газопотреблении при наличии неравномерного использования СУГ в течение дня. Для изучения процессов передачи тепла от грунтового массива к сжиженному углеводородному газу необходимо исследовать режимы течения паровой фазы смеси пропан-бутана.

Оценка режима течения среды производится по критерию Рейнольдса, который определяется по формуле

$$Re = \frac{\vartheta \cdot d_{\text{экв}}}{\nu_{\text{см}}} \quad (1)$$

где $d_{\text{экв}}$ – эквивалентный диаметр пространства, заполненный паровой фазой СУГ в резервуаре, м;

$\nu_{\text{см}}$ – кинематическая вязкость паровой фазы пропан – бутана, м²/с [1].

ϑ – скорость перемещения паровой фазы над зеркалом испарения, м/с.

Скорость перемещения паровой фазы над зеркалом испарения к горловине резервуара определяется при наличии расхода паровой фазы будет определяться по выражению:

$$\vartheta = \frac{G}{3600 \rho_{\text{п}}^{\text{см}} \cdot f_{\text{п}}} \quad (2)$$

где $\rho_{\text{п}}^{\text{см}}$ – плотность паровой фазы СУГ, определяемая по правилам аддитивности в соответствии с содержанием пропана и бутана в паровой фазе, кг/м³ [2];

G – расход газа, кг/ч;

$f_{\text{п}}$ – площадь поперечного сечения паровой подушки, м².

В соответствии с выражениями (1–2) были проведены расчеты по определению физических параметров смеси и режима течения паровой смеси пропан-бутана над зеркалом испарения при различных режимах газопотребления. Для расчета приняты исходные данные:

- у потребителя установлено газовое оборудование:

плита газовая четырех конфорочная с необходимой подачей газа – 1,8 кг/ч;

плита газовая четырех конфорочная и двухконтурный котел с необходимой подачей газа – 2,58 кг/ч;

- компонентный состав СУГ жидкой фазы по пропану: 50 мол %; 25 мол %; 10 мол %;

- уровень заполнения резервуара газом: 85 %; 50 %; 15 %.

- диапазон изменения температуры СУГ: от минус 30 до плюс 30.

Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Как показали исследования, Критерий Рейнольдса при использовании газа на нужды пищеприготовления не превышает 87,48, а при использовании газа на все коммунально-бытовые нужды (пищеприготовление, отопление, горячее водоснабжение) не превышает 212,86. Данное обстоятель-

ство свидетельствует о ламинарном режиме течения среды от зеркала испарения к горловине резервуара.

Таблица 1.

К определению физических свойств и режимов течения смеси паров пропан-бутана над зеркалом испарения

Состав паровой фазы СУГ, мол. %		Давление смеси паров пропан-бутана $P_{см}$, МПа	Температура сжиженного газа T , °C	Плотность смеси паров пропана и бутана $\rho_{см}$, кг/м ³	Скорость движения паровой фазы $v \cdot 10^{-4}$, м/с	Критерий Рейнольдса Re при использовании газа	
пропан	бутан					на пищеприготовление	на пищеприготовление, отопление и горячее водоснабжение здания
Состав жидкой фазы 50 % пропана и 50 % бутана, уровень заполнения резервуара 85 %							
80	20	0,0974	-30	2,179	7,33	87,48	212,86
85	15	0,1437	-20	2,131	7,5	81,02	197,16
80	20	0,2059	-10	2,153	7,42	73,82	179,63
85	15	0,2878	0	2,105	7,59	68,06	165,60
80	20	0,3929	10	2,127	7,51	62,35	151,73
80	20	0,5254	20	2,114	7,56	58,95	143,43
80	20	0,6895	30	2,101	7,6	56,01	136,29
Состав жидкой фазы 25 % пропана и 75 % бутана, уровень заполнения резервуара 50 %							
65	35	0,0630	-30	2,283	3,56	44,52	108,34
55	45	0,0946	-20	2,339	3,48	41,12	100,06
65	35	0,1379	-10	2,257	3,6	37,65	91,62
55	45	0,1955	0	2,315	3,51	35,26	85,80
65	35	0,2706	10	2,232	3,64	31,39	76,38
60	40	0,3664	20	2,255	3,61	29,76	72,41
55	45	0,4864	30	2,278	3,57	28,31	68,88
Состав жидкой фазы 10 % пропана и 90 % бутана, уровень заполнения резервуара 15 %							
35	65	0,0424	-30	2,49	2,35	30,15	73,38
35	65	0,0652	-20	2,47	2,26	27,7	67,4
40	60	0,0970	-10	2,4318	2,23	25,53	62,11
35	65	0,1402	0	2,455	2,21	24,15	58,77
35	65	0,1972	10	2,443	2,22	20,76	50,51
35	65	0,2710	20	2,432	2,24	19,90	48,41
35	65	0,3644	30	2,419	2,25	18,98	46,19

Изменение температуры сжиженного газа при неизменном уровне заполнения резервуара сжиженным углеводородным газом обуславливает изменение критерия Рейнольдса не более чем на 5,15 %, что не оказывает влияние на режим течения паровой фазы СУГ.

Уменьшение скорости движения паровой фазы и критерия Рейнольдса соответственно наблюдается по мере опорожнения резервуара, однако вследствие малого газопотребления индивидуальными газоснабжаемыми

объектами данное обстоятельство также не сказывается на режиме течения среды.

Вывод. Для исследований процессов передачи тепла от грунтового массива к резервуару сжиженного газа необходимо принимать ламинарный режим течения среды смеси паров пропан-бутана при любом газопотреблении индивидуального объекта на нужды коммунально-бытового назначения и при уровне заполнения резервуара СУГ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Преображенский Н.И.* Сжиженные углеводородные газы. - Л.:Недра, 1975 – 279 с.
2. *Тиличев М. Д.* Основные константы углеводородов: Справочник Физико-химические свойства индивидуальных углеводородов. - М.:Гостоптехиздат, 1954. – Вып. 5. – 413 с.

УДК 626/627

Т. А. Панкова, З.З. Дасаева

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОБОСНОВАНИЕ МЕР БОРЬБЫ С ПОТЕРЯМИ ВОДЫ ИЗ КАНАЛОВ

Аннотация. В статье приводится краткое обоснование мер борьбы с потерями воды из каналов. Рассмотрены способы повышения водонепроницаемости грунтов русла канала, методы борьбы с фильтрацией.

Ключевые слова: меры, потери, канал, надежность, эксплуатация.

Потери воды из каналов происходят на испарение и на фильтрацию через дно и борта русла. Потери воды на испарение зависят от климатических условий, геометрических поперечных сечений канала, которые определяют площадь поверхности в нем. Потери воды на фильтрацию в некоторых случаях могут достигать половины расхода воды, которая подается в канал для орошения, при расчете пропускной способности канала эти потери учитывают. Кроме того, фильтрация снижает надежность эксплуатации канала приводит к заболачиванию земель в его зоне вызывая оползни грунта [1].

Фильтрация может быть свободная, когда существующий поток грунтовых вод не влияет на фильтрационный поток из канала и несвободная, когда фильтрационный поток из канала сомкнут с грунтовым потоком. Свободная фильтрация обычно происходит в начальный период эксплуатации канала, до тех пор, пока границы зоны промачивания не достигли уровня грунтовых вод, несвободная фильтрация является более продолжительной и приводит к большим потерям воды из канала. Объем фильтрации как правило непостоянен во времени и постепенно уменьшается благодаря вымыву и перемещению в порах грунта более мелких частиц и растворенных солей. Для уменьшения фильтрации по периметру сечения канала со-

здают специальный водонепроницаемый слой из грунта русла, водонепроницаемость которого повышают или применяют облицовку из однородного материала. Облицовка предохраняет дно и откосы от размывов и механических повреждений льдом и плавающими предметами, уменьшает их шероховатость и увеличивает пропускную способность канала [2].

Водонепроницаемость грунтов русла канала можно повысить следующими способами: искусственно уплотнить грунты ненарушенной структурой укаткой или трамбовкой; провести естественный или искусственный кольматаж, заполнив поры грунта мелкими частицами, переносимыми фильтрующей водой. При естественном кольматаже эти частицы поступают в канал вместе с водой, транспортируемой каналом. Искусственный кольматаж осуществляется введением в воду глинистых или илистых частиц с последующим их механическим взмучиванием, либо впуском в канал воды. Кольматаж эффективен на неоднородных песчаных и супесчаных грунтах. Следующим способом повышения водонепроницаемости является искусственное осолонение разрыхленного грунта, с последующей укаткой, такой способ снижает потери воды из канала только на короткий срок и уменьшает устойчивость его откосов. Существует биохимическое воздействие на структуру связного грунта – искусственное оглеение, введение в грунт после рыхления органических веществ, что повышает дисперсность, пластичность и водонепроницаемость грунта. Способ нефтевание поверхности приводит к быстрому снижению водонепроницаемости поверхностного слоя русла.

Известны также методы борьбы с фильтрацией, это создание защитных облицовок каналов. Облицовки могут быть защитными, которые предохраняют русло канала от размывов, переформирований и повреждений льдом и плавающими предметами и противofильтрационными, уменьшающие фильтрацию воды из канала. Выбор типа облицовки зависит от конкретных условий и технико-экономического сравнения вариантов. Грунтовые облицовки устраивают аналогично экранам грунтовых плотин, но меньшей толщины, которая зависит от глубины воды в канале и заложения откосов, если канал проложен в глинистом грунте, который обладает достаточной водонепроницаемостью, то грунтовую облицовку выполняют из него, но изменяя структуру грунта рыхля поверхностный слой дна и откосов на глубину 40 см или вспахивают и уплотняют катками или трамбовками.

Создают полимерные облицовки или их еще называют пленочные экраны, которые устраивают под защитным слоем грунта из полиэтиленовой стабилизированной или других видов полимерных пленок. Пленочные облицовки практически полностью исключают потери воды на фильтрацию и обеспечивают нормальную эксплуатацию канала в течение 10...30 лет. Недостатком этих облицовок является низкий коэффициент трения грунта об экран, поэтому такие облицовки применяют в каналах с заложением откосов $m \geq 3$. Иногда сверху пленки укладывают защитную бетонную монолитную или сборную одежду. Толщину слоя бетона принимают около 10

см, в защитной облицовке выполняют несквозные температурные усадочные швы поперек оси канала через 6 м и вдоль через 20 м.

Каменные и гравийные облицовки выполняют в виде каменной наброски или мостовой или в виде габионного крепления, толщину ее подбирают аналогично каменному креплению откосов грунтовых плотин. Для каменной наброски используют несортированный камень, под облицовкой устраивают подготовку из щебня, гравия или крупнозернистого песка толщиной 10-20 см. В основании облицовки у подошвы откоса делают упор, предотвращающий ее оползание. При необходимости защиты откосов от размывов, воздействия льда и волн на откосах каналов устраивают каменную мостовую, камень подбирают по форме и размерам и укладывают, затем облицовку уплотняют виброкатками или пневмотрамбовками, срок службы такой облицовки составляет 100 лет и более.

Бетонные и железобетонные облицовки имеют гладкую поверхность, что повышает пропускную способность канала, защищают его откосы и дно от размывов, снижают потери воды на фильтрацию, способствуют улучшению качества воды в канале, их основным недостатком является необходимость устройства большого количества швов.

Все виды противофильтрационных облицовок испытывают давление со стороны грунтовых вод при высоком стоянии их уровня и быстром понижении уровня воды в канале [4]. В зимнее время они могут пострадать от морозного пучения глинистых грунтов основания, увлажненных грунтовыми водами. Поэтому понижают уровень грунтовых вод и отводят фильтрующуюся через облицовку воду за пределы канала или в местные понижения рельефа дренажем, который состоит из пористого слоя подготовки, поперечных и продольных дрен и выпусков из труб, оборудованных в устье клапанами или крышками.

Выбор вида облицовки влияет на срок эксплуатации канала [3], зависит от природно-климатических условий местности и технико-экономического сравнения вариантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдразаков Ф. К. Панкова Т. А., Щербаков В. А. Факторы, влияющие на эксплуатационное состояние гидротехнических сооружений / Аграрный научный журнал. 2016. № 10. С. 56 – 61.
2. Панкова Т. А., Орлова С. С., Затицацкий С. В. Материалы, применяемые для облицовки оросительных каналов / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2015. № 3 (59). С. 202-206.
3. Панкова Т. А., Дасаева З. З. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений // В сб.: Проблемы и перспективы развития науки в России и мире сб. ст. междунар. н.-пр. конф.: в 4 частях. 2017. С. 85-87.
4. Панкова Т. А., Дасаева З. З. Мероприятия по исправлению повреждений на гидротехнических сооружениях // В сб.: Наука в современном обществе: закономерности и тенденции развития сб. ст. междунар. н.-пр. конф.: в 2 частях. 2017. С. 36-38.
5. Абдразаков Ф.К., Соловьев Д.А., Бахтиев Р.Н. Совершенствование технологии и технических средств утилизации древесно-кустарниковой растительности вдоль каналов, дорог, ЛЭП. Ч.1 / Строительные и дорожные машины. 2003. №3. С.22

6. Абдразаков Ф.К., Хальметов А.А. Эффективный рабочий орган для очистки оросительных каналов от древесной растительности/Ф.К. Абдразаков, А.А. Хальметов//Научная жизнь. 2015. №6 с. 51-61.

УДК 626/627

Т. А. Панкова, З.З. Дасаева

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. В статье приводится оценка надежности гидротехнических сооружений на примере водосбросного сооружения КВАТ-2. Рассмотрены способы повышения водонепроницаемости грунтов русла канала, методы борьбы с фильтрацией.

Ключевые слова: оценка, надежность, безотказность, эксплуатация, вероятность.

Для качественной и количественной оценки надежности водосбросного сооружения необходимо иметь данные о безотказности, восстанавливаемости и готовности.

При оценке надежности водосбросного сооружения и его составляющих элементов важное значение имеет оценка безотказности. Для элементов сооружения, которые не восстанавливаются в течение заданного времени, характеристики надежности системы совпадают с ее характеристиками безотказности [2].

Под безотказностью сооружения следует понимать вероятность того, что его характеристики будут находиться в пределах нормы в течение определенного интервала времени в реальных условиях эксплуатации.

При расчете надежности функционирования невосстанавливаемых объектов определяют продолжительность работы до первого отказа — наработку до отказа. Отказ — это событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния. В теории надежности возникновение отказов рассматривается как случайная величина.

Интенсивность процессов возникновения отказов по времени принято обозначать $\lambda(t)$. Вероятность безотказной работы или функция надежности $P(t)$ выражает вероятность того, что невосстанавливаемый объект не откажет к моменту времени наработки t .

Исправное и неисправное состояния сооружения являются противоположными событиями, поэтому:

$$P(t) + Q(t) = 1. \quad (1)$$

где $P(t)$ — безотказность системы;

$Q(t)$ — вероятность отказа системы.

Крупные объекты гидромелиорации нередко могут иметь только один отказ. После первого отказа они либо снимаются с эксплуатации, либо ре-

монтируются. Однако у объектов гидромелиорации могут быть потоки отказов, для характеристики которых важно знать частоту появлений.

Частотой отказов называется отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу испытываемых элементов при условии невозстановиваемости этих элементов и определяется по формуле:

$$a(t) = \lambda(t) \cdot P(t), \text{ 1/ч} \quad (2)$$

Интенсивность отказов объекта однозначно определяет вероятность безотказной работы в соответствии с основной формулой надежности [1], если интенсивность отказов в рассматриваемый период времени величина постоянная, $\lambda = \text{const}$, то вероятность безотказной работы в течение времени t определяется по формуле $P(t) = \exp^{-\lambda t}$, (3)

Средняя наработка до первого отказа определяется по формуле:

$$T = \frac{1}{\lambda}, \text{ ч} \quad (4)$$

Для расчета надежности на примере водосбросного сооружения КВАТ-2, расположенного на балке Курдюм у села Клещевка Саратовской области определим параметры надежности для входного оголовка и выходной части в течении времени $t = 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12$ и 16 лет.

Для входного оголовка водосбросного сооружения параметры надежности определяем при интенсивности процессов возникновения отказов во времени равной $\lambda = 2,2 \cdot 10^{-5}$.

Средняя наработка до первого отказа составит: $T = 1 / 2,2 \cdot 10^{-5} = 45454,5$ ч.

График изменения функций надежности входного оголовка водосбросного сооружения представлен на рисунке 1.

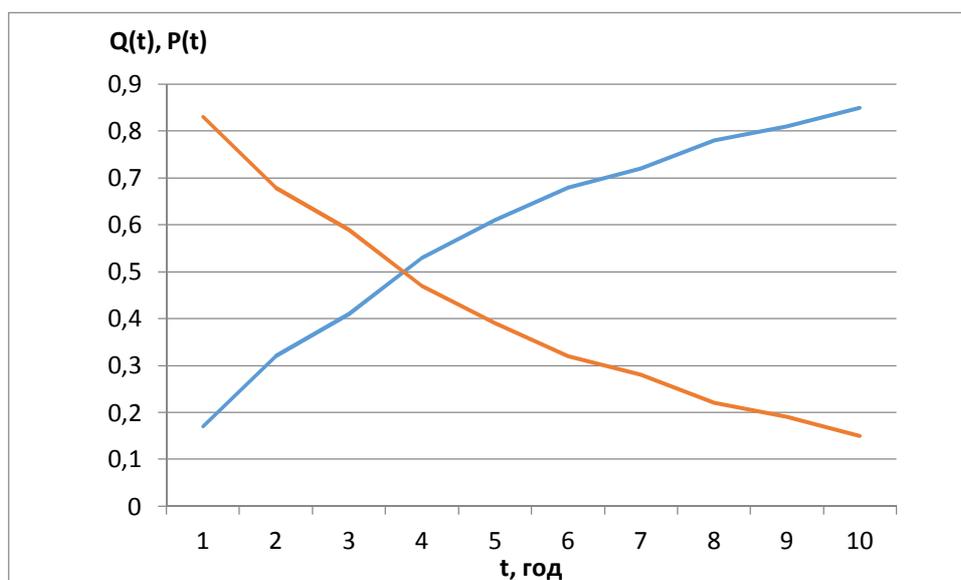


Рисунок. 1 Изменение функций надежности входного оголовка водосбросного сооружения

Анализ построенного графика показал, что вероятность первого отказа входного оголовка наступит примерно через 4 года после начала эксплуатации водосбросного сооружения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Абдразаков Ф. К., Панкова Т. А., Орлова С. С., Сирота В. Т.* Прогноз параметров прорывной волны при гидродинамической аварии на плотине / Аграрный научный журнал. 2017. № 1. С. 35-39.
2. *Панкова Т. А., Дасаева З. З.* Условия правильной эксплуатации и совершенствования конструкций гидротехнических сооружений // В сб.: Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки сб. ст. междунар. н.-пр. конф.: в 2 частях. 2017. С. 56-58.
3. *Абдразаков Ф.К., Соловьев Д.А., Бахтиев Р.Н.* Совершенствование технологии и технических средств утилизации древесно-кустарниковой растительности вдоль каналов, дорог, ЛЭП. Ч.1 / Строительные и дорожные машины. 2003. №3. С.22
4. *Абдразаков Ф.К., Егоров В.С.* Состояние мелиоративного комплекса Саратовской области и перспективы его развития / Аграрный научный журнал. 2003. №3. С. 74-79
5. *Абдразаков Ф.К. Горюнов Д.Г.* Состояние технической базы оросительных систем Саратовской области и пути повышения ее эффективности / Механизация строительства. 2000. №5. С.5

УДК 621.311

В.Э. Пензин, Ю.Е. Трушин

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЗДАНИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы энергосбережения систем отопления и вентиляции при капитальном ремонте зданий.

Ключевые слова: энергосбережение, система вентиляции.

В настоящее время до трети добываемых топливно-энергетических ресурсов безвозвратно теряется в самой системе энергопоставок и потребления, не давая никакого полезного эффекта для потребителя. Все это делает нашу производственную деятельность расточительной, а продукцию неконкурентоспособной. Проведенные исследования [1,2,3] так же показывают о значительном снижении текущей рыночной стоимости объектов недвижимости при их низком уровне энергоэффективности. Поэтому в нашей стране производителями и учеными постоянно ведется работа по выработке новых направлений обеспечения роста производства, повышения уровня энергообеспечения жизни и поддержания экологического ресурса (воздуха, воды, почвы). Данное направление человеческой деятельности имеет название «Энергосбережение». Оно сегодня становится

главной задачей обеспечения перехода Российской Федерации к дальнейшему устойчивому развитию и конкурентоспособности.

Известны два основных направления мероприятия по энергосбережению: организационные и технические [4]. Общие организационные мероприятия:

1) Закрепление ответственного за организацию и проведение мероприятий по энергосбережению, разработка программы действий по реализации энергосбережения;

2) Периодический энергоаудит и проведение энергетических обследований с корректировкой плана энергосбережений;

3) Проведение тепловизионных обследований ограждающих конструкций (при необходимости);

4) Повышение качества обслуживания и эксплуатации энергоустановок;

5) Оптимизация работы системы освещения;

6) Повышение информированности и проведение воспитательной работы среди персонала, ведение системы поощрений за высокие результаты в энергосбережении;

7) Повышение общего уровня технической культуры, нацеленной на энергосбережение.

Технические мероприятия энергосбережению в системах вентиляции и кондиционирования:

1) Применение систем подогрева поступающего воздуха, за счет отводимого. При этом возможная экономия тепловой энергии может достигать 30-40 %;

2) Применение автоматического регулирования работы воздушных завес. Экономия потребляемой ими электроэнергии - до 30 %;

3) Работа системы вентилирования с учетом времени суток дает экономию от 10 до 50 %;

4) Модернизация, своевременная замена устаревшего вентиляционного оборудования на современное дает существенную экономию энергоресурсов.

5) Своевременное обслуживание установок систем вентиляции [4].

В настоящее время правительством Российской Федерации проводится большой объем работ по строительству и капитальному ремонту школ. При этом большое внимание должно уделяться вопросам энергосбережения и обеспечения качественного микроклимата учебных заведений [5,6]. Мероприятия, которые целесообразно планировать при реконструкции систем вентиляции школы:

1. Подогрев поступающего в помещение воздуха за счет отводимого в системе вентиляции здания (рециркуляция и рекуперация воздуха). В холодный период времени поступающий наружный воздух охлаждает помещение и увеличивает затраты на отопление. В простых системах вентиляции вытяжной воздух просто выбрасывается на улицу.

Рециркуляция подразумевает возврат (полный или частичный) вытяжного воздуха обратно в помещение. Рекуперация — это использование

тепловой энергии, запасенной в удаляемом из помещения воздухе, для обогрева или охлаждения поступающего приточного воздуха. Рекуперация происходит в теплообменнике приточно-вытяжной системы вентиляции. При этом приточный и вытяжной воздух не смешиваются.

В современных системах приточно-вытяжной вентиляции обязательно должен быть предусмотрен блок рекуперации с автоматическим управлением. Системы с рекуперацией имеют эффективность использования тепла до 85 % и позволяют значительно экономить на эксплуатационных расходах.

2. Применение системы автоматизации в регулировании воздушных завес. Во входе в школу поток школьников имеет различную интенсивность в течение дня. Это определяет количество воздушных масс прорвавшихся в открытые двери здания.

Воздушно-тепловая завеса является климатическим оборудованием, которое создает определенный поток воздуха в дверных проемах, отделяет внутреннее помещение от влияния холодной среды. Это вмонтированный в конструкцию дверей вентилятор с высокой мощностью. Он который образует поток воздуха большой силы и обеспечивает преграду входящим-выходящим воздушным потокам. При правильном подборе интенсивности потока дверь может быть открыта, но при этом внутрь здания не попадут ни порывы ветра, ни воздух, ни пыль и грязь, ни насекомые и запахи. Это обеспечивает значительную экономию средств для обогрева (охлаждения) внутреннего помещения. Дальнейшее совершенствование данной системы заключается в применении комплексной системы автоматизации процессов отопления и вентиляции.

Применение автоматического управления обеспечивает возможность устройства автоматического регулирования расхода воздуха, подаваемого в завесу. Это заведомо эффективно так как многие приборы будут общими для обеих систем автоматики отопления и вентиляции. Регулирование расхода воздуха, подаваемого в завесу, осуществляют по разности давлений внутри и снаружи здания и по разности температур. Применение средств автоматики позволяет снизить расходы тепла и электроэнергии.

3. Работа системы вентилирования в зависимости от времени суток и в соответствии с необходимыми санитарными нормами. Организация работы устройств по определенному графику — один из важнейших инструментов экономии энергии. Во многих общественных зданиях и промышленных помещениях используется автоматическое включение и выключение систем кондиционирования и вентиляции в зависимости от времени суток. В небольших зданиях или помещениях для этого может применяться простой таймер. Крупные объекты обычно оснащаются системами автоматизации, где возможность управления климатическим оборудованием предусмотрена изначально.

График работы оборудования составляется таким образом, чтобы обеспечить включение климатической системы до того, как в здании появятся сотрудники и посетители, и выключение - после того, как они его покинут.

Комфортную температуру в помещении в 21-24°C система автоматизации должна поддерживать только в рабочие часы. В нерабочее время система контролирует, чтобы воздух в здании не оказался слишком перегрет или переохлажден. На это время доступ наружного воздуха должен быть системой перекрыт.

4. Модернизация и замена устаревшего вентиляционного оборудования. В большинстве российских общественных зданий системы вентиляции устарели и требуют полной модернизации. Отсутствие и ограничение финансовых ресурсов не позволяли проводить комплексный капитальный ремонт школ. Поэтому при выполнении работ по капитальному ремонту школ необходимо планировать: полную замену оборудования, когда существующая система вентиляции полностью изношена и вышла из строя или восстановление работоспособности существующей системы вентиляции, когда имеется возможность сохранения и восстановления элементов действующей вентиляционной системы с элементами модернизации.

5. Своевременное обслуживание и ремонт установок систем вентиляции. Вентиляционная система должна обеспечивать качественный воздухообмен в помещениях любого назначения, эффективно удалять грязный теплый воздух, поставлять чистый свежий. Сбои в работе вентиляции могут иметь серьезные последствия от ухудшения самочувствия работающих людей.

Своевременное обслуживание вентиляционных систем обеспечивает качественную работу вентиляции, необходимый микроклимат в помещениях. Обслуживание систем вентиляции – необходимое условие поддержания их нормального функционирования. Вентиляционная система состоит из комплекса сложного оборудования. Техническое обслуживание решает ряд важных задач: обеспечивает безотказное функционирование оборудования, профилактику снижения качественных характеристик системы, увеличение срока эксплуатации системы, снижение вероятности выхода из строя оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ерохин С.А., Кириченко С.А., Трушин Ю.Е.* Влияние снижения теплоизоляционных свойств здания на текущую стоимость / В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-лы межд. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 110-114.

2. *Трушин Ю.Е.* Результаты исследований влияния качества отмостки на физический износ зданий / В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения. Мат-лы межд. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова; кафедра «Строительство и теплогазоснабжение», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. -С. 242-245.

3. *Гнетова В.С., Трушин Ю.Е.* Обоснование применяемых методов и оценка рыночной стоимости коммерческих помещений многоэтажного здания по ул. Советская г. Саратова. / В сб.: Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении. Мат-лы межд. н.-пр. конф. ФГБОУ ВО "Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова". 2015. -С. 80-83.

4. *Матросов Ю.А.* Энергосбережение в зданиях. Проблемы и пути решения. М.: НИИСФ, 2008.
5. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
6. ГОСТ Р 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
7. *Стомахина Г.И.* Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: справочное пособие. / Г.И. Стомахина. - Москва: Пантори, 2003, - 275 с.

УДК 691.168

В. В. Петренко, И. И. Игнатъев

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

СПОСОБЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ДОРОГ С ЦЕМЕНТОБЕТОННЫМ ПОКРЫТИЕМ.

Аннотация. Рассмотрены способы строительства дорог с цементобетонным покрытием. Представлены технологии возведения дорожной одежды в соответствии с нормативными документами. Определены преимущества и недостатки цементобетонного покрытия по сравнению с асфальтобетонным покрытием.

Ключевые слова: автомобильная дорога, асфальтобетонное покрытие, цементобетонное покрытие, цементобетон.

На данный момент существуют несколько вариантов строительства дорог с цементобетонным покрытием.

Первый – это устройство покрытия из монолитного бетона, твердеющего в естественных условиях. В данном случае типовая дорожная одежда выглядит следующим образом: 1 – покрытие, 2 – выравнивающий слой (в случае использования машин, перемещающихся по рельс-формам), 3 – основание, 4 – дополнительный слой основания [1].

Технология возведения покрытия в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.25.41-2011 включает в себя подготовительные работы, укладку цементобетонной смеси, уход за свежеложенным покрытием и устройство швов в покрытии.

Для строительства надежной и долговечной дороги чрезвычайно важно грамотно выполнить все подготовительные работы. К ним относятся:

1. Проверка соответствия основания под монолитное цементобетонное покрытие требованиям СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги», а также очистка поверхности основания;
2. Устройство технологического уширения для прохождения бетоноукладочного комплекта при устройстве покрытия, если оно не предусмотрено проектом;
3. Укладка прокладки из двухслойной полиэтиленовой пленки на поверхности основания;
4. Установка стоек и натяжка копирной струны для отслеживания вертикальных отметок укладочными машинами;
5. Установка арматуры и штырей в швах сжатия;

6. Установка и монтаж арматурных каркасов и сеток в соответствии с проектными отметками;

Бетонная смесь должна укладываться непрерывно в течение всего времени сохранения ее удобоукладываемости. В связи с этим, все операции по приготовлению, транспортированию и укладке смеси должны быть четко увязаны между собой. Распределение бетонной смеси распределителем происходит равномерно по всей ширине покрытия, а ее уплотнение и отделка поверхности при устройстве покрытия в скользящих формах осуществляется бетоноукладчиком на гусеничном ходу, входящим в комплект машин. Выгрузка бетонной смеси осуществляется непосредственно перед распределителем на уложенную прокладку из полиэтиленовой пленки, либо по транспортной ленте через бункер распределителя. После прохождения бетоноукладчика на поверхности покрытия не должно быть дефектов в виде раковин и неровностей; при наличии таковых, они устраняются вручную. Чистовая отделка свежеложенного бетонного покрытия осуществляется с помощью инвентарных гладилок. Все излишки влаги удаляются многослойным «джутовым» полотном, либо мешковиной, закрепленными на бетоноукладчике. После устройства покрытия, на поверхность бетона металлической щеткой наносятся борозды, обеспечивающие шероховатость.

Уход за свежеложенным бетоном, нанесение шероховатости и пленкообразующего материала производится сразу после исчезновения влаги с покрытия (появления матовой поверхности). Весь комплекс мероприятий осуществляется машиной комплекта, установленной по оси обрабатываемой полосы, которая движется по копирным струнам в автоматическом режиме. Пленкообразующий материал на основе водной дисперсии наносится на поверхность в два слоя. Второй слой должен наноситься после формирования пленки первого слоя (через 30 – 60 минут).

После окончания строительства или при длительных перерывах в укладке бетона в конце каждой захватки устраиваются рабочие швы, которые обеспечивают сопряжение смежных участков покрытия. Рабочие швы должны образовывать одну прямую линию, перпендикулярную продольной оси, и совпадать со швом расширения или сжатия цементобетонного покрытия. Швы сжатия и расширения должны быть загерметизированы полимерно-битумными мастиками [2, с. 15].

В общем, в России накоплен значительный объем теоретических, экспериментальных и практических знаний в области возведения цементобетонных покрытий. Разработаны федеральные нормы и правила проектирования и строительства цементобетонных покрытий и оснований по различным технологиям бетонирования: в скользящих формах, в рельсоформах, методом укатки виброкатками и другие [3]. Нельзя не выделить основные преимущества цементобетонного покрытия перед асфальтобетонным. Во-первых, это значительное превосходство перед асфальтобетоном по срокам эксплуатации – минимум 30 лет [4]. Во-вторых, цементобетонное покрытие в меньшей степени подвержено деформациям – на нем не появляются

колеиность, ямы, выбоины и волнообразность. В-третьих, применение цементобетона позволяет значительно снизить объемы использования материалов: не только песка и щебня, но и битума. В-четвертых, данная технология имеет несомненные экологические преимущества перед дорогой с асфальтобетонным покрытием.

1. Отсутствуют нефтепродукты, проникающие вместе с водой в почву и загрязняющие ее.

2. Из уменьшения расхода топлива следует меньший выброс вредных веществ в атмосферу. Повышенные эксплуатационные характеристики бетонных дорог позволяют одной единицей большегрузной техники перевезти по ним большее количество груза, что также уменьшает выбросы.

3. Современные технологии позволяют повысить шумоизоляцию бетонных дорог и приблизиться по этому показателю к асфальтобетону [5].

Наряду с указанными выше преимуществами, у дорог с цементобетонным покрытием есть несколько недостатков. Одним из них является короткий период обеспечения нормальных условий для твердения бетона в большинстве регионов страны, когда температура окружающей среды составляет не менее 15 – 17°C [3]. Продление строительного сезона возможно благодаря применению противоморозных добавок, но их использование ведет к удорожанию строительства дороги. Кроме того, в первые годы, когда бетон набирает прочность, нежелательно использование хлористых солей. Для обеспечения противогололедных свойств необходимо применять реагенты определенной концентрации, не несущие значительного вреда покрытию. Еще один важный момент – пропитка поверхности цементобетонного покрытия гидрофобизирующим составом для придания ему водоотталкивающих свойств. Помимо перечисленных недостатков, нужно отметить и более сложную технологию возведения цементобетонного покрытия, приведенную выше. Возведение дорожного полотна по данной технологии требует наличия дорогостоящей техники и высококвалифицированных специалистов [3, 4].

Таким образом, конструкция дороги с монолитным цементобетонным покрытием обладает рядом несомненных преимуществ по сравнению с асфальтобетонным покрытием. К ее основным недостаткам можно отнести более высокую стоимость и сложность эксплуатации.

Другой вариант дороги с цементобетонным покрытием – строительство дорожного полотна из преднапряженных железобетонных плит.

Такие плиты лучше распределяют нагрузку на насыпь, а их изготовление происходит в заводских условиях, что обеспечивает минимальную трудоемкость и высокое качество. Покрытие можно монтировать круглогодично, на заранее подготовленные основания [3].

Для данного дорожного покрытия был специально разработан состав (применен определенный вид песка и щебень фракции 3 – 10 мм) и технология производства цементобетона с классом прочности В-60, с повышенной трещиностойкостью, морозостойкостью более 300 циклов, с показателем водопоглощения не более 14 и стойкостью к истиранию в 2,5 раза вы-

ше, требуемой ГОСТ 13087-81. Полученная марка бетона – М400. Плита имеет рифленую поверхность для повышения сцепления с колесами транспорта или с покровным слоем асфальтобетона. Бетон изготовлен из местных материалов, за исключением добавок микрокремнезема и пластификатора «Глениум».

Строительство дороги начинается с подготовительных работ: снятие плодородного слоя, очистка участка от мусора, камней, корней и т.д. Далее устраивается грунтовая насыпь, которая играет роль основания. Возводится подготовительный слой из песка толщиной 20-30 см, на который расстилается гидроизолирующая полиэтиленовая пленка. Следом начинается монтаж плит. Первой всегда укладывается соединительная плита, а к ней стыкуется основная. Между плитами прокладывается упругий элемент Ф-образного профиля из высокостойкой резины. Выступы этой резиновой ленты помещаются в полуцилиндрические шпунтовые пазы, выполненные по периметру плит. Наличие резиновых элементов между плитами со стороны торцевых граней позволяет эффективно гасить периодические переменные нагрузки на дорожное полотно, повышая надежность и долговечность сборного дорожного покрытия. Таким образом укладывается цепочка из 6-8 основных плит, после чего снова монтируется соединительная. По этому принципу возможно создание как однополосной проезжей части, так и многополосной дороги путем укладки двух и более рядов цементобетонных плит, сцепленных между собой захватами.

После установки пакета плит сквозь их каналы от одной соединительной плиты до другой с помощью гидрооборудования протягивают стягивающие защищённые канаты. С одних концов на зачищенные от оболочки канаты устанавливают клиновые анкеры, а на другие концы надевают гидронатяжители, которыми выполняют натяжение канатов усилием по 10 тонн и фиксируют их в напряжённом состоянии. Для коррозионной защиты и защиты от механических воздействий колёс транспорта карманы с находящимися в них анкерами заливаются битумом с добавлением щебня мелкой фракции.

При строительстве многополосных покрытий параллельно уложенные пакеты плит так же стягиваются канатами, размещаемыми в поперечных каналах плит. Такая конструкция позволяет предотвратить осадку плит относительно друг друга, что обеспечивает ровность покрытия. После окончания монтажа плит, устраиваются обочины.

Стоит отметить, что по технологии устройства покрытия из преднапряженных плит в 2013 году был построен экспериментальный участок около поселка Бродок, Белгородская область. Реализованный проект подтвердил полное соответствие покрытия заявленным параметрам [6, 7].

Подводя итоги, можно сказать о том, что дороги с цементобетонным покрытием являются реальной альтернативой дорогам из асфальтобетона, превосходя их по ряду транспортно-эксплуатационных показателей. Однако, нельзя не отметить более высокую стоимость и сложность возведения дорог по данной технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Статья «Конструкции дорожных цементобетонных покрытий и оснований» [Электронный ресурс] URL: <http://bau-engineer.ru/?p=1089>
2. СТО НОСТРОЙ 2.25.41-2011 [Электронный ресурс] URL: http://www.nostroy.ru/department/departament_tehnicoskogo_regulir/sto/%D0%A1%D0%A2%D0%9E%20%D0%9D%D0%9E%D0%A1%D0%A2%D0%A0%D0%9E%D0%99%202.25.41-2011.pdf
3. Интервью «Как построить в России хорошие дороги?» [Электронный ресурс] URL: <http://time-innov.ru/page/press/overall/article/42>
4. Интервью с проректором МАДИ Виктором Ушаковым [Электронный ресурс] URL: <http://www.rcmm.ru/tehnika-i-tehnologii/22640-ves-mir-stroit-dorogi-iz-cementobetona-a-v-rossii-kazhdyu-god-perekladuyavut-asfalt-kak-eto-izmenit.html>
5. Статья «Строительство бетонных дорог» [Электронный ресурс] URL: <http://soyuzcement.ru/areasofwork/detail.php?ID=842>
6. Статья «Технология для автодорог» [Электронный ресурс] URL: <http://zaoits.com/tekhnologiya-dlya-avtodorog/>
7. Статья «Строительство автомобильных дорог из преднапряженных железобетонных плит» [Электронный ресурс] URL: https://interactive-plus.ru/ru/article/15073/discussion_platform

УДК 69.009/658

А.Д. Плужник, Т.В. Федюнина

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ДЕВЕЛОПМЕНТ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ В Г. САРАТОВЕ

Аннотация. Рассмотрен вопрос организации расположения различных зон в торгово-развлекательных центрах.

Ключевые слова: торгово-развлекательный центр, девелопмент, арендаторы.

Девелопмент, как вид деятельности, может получить хорошие показатели при применении его в сфере развития торгово-развлекательных центров [1,10,11]

Для объектов розничной торговли девелопмент может включать как строительство одного магазина на небольшом участке земли или создание торгового центра, так и реконструкцию имеющихся объектов недвижимости.

Наиболее инвестиционно-привлекательным в этом случае будет строительство и управление торгово-развлекательным комплексом.[3,4,5,12]

По итогам 2016 года инфляция на потребительском рынке области составила 3,9 %. Среди регионов Приволжского федерального округа по уровню инфляции область заняла 3 место [2]. Оборот розничной торговли составил 312,9 млрд. руб. (94,4 % к 2015 году).

По рискам вложения инвестиции Саратовская область входит во 2 группу риска. Для инвесторов (девелоперов) основным из рисков при строи-

тельстве торговых центров остается неполная загруженность торговых площадей, низкая проходимость и, как следствие, недополучение прибыли. [7,8,13,14]

Одним из вариантов решения этих проблем являются правильная организация площади ТРЦ, а так же мероприятия по привлечению покупателей [15,16,17].

Уже как несколько лет торговый центр является не просто местом для покупок, а центром культурной жизни и проведения досуга [18].

Самые крупные торговые центры Саратова

Наименование ТРЦ	Площадь
Happy Mall	77 000 кв.м
ТАУ Галерея	102 000 кв.м
Оранжевый	54 000 кв.м
Триумф Молл	59 300 кв.м
Форум	20 000 кв.м

Условно, целевые аудитории торговых центров можно распределить по возрастным категориям – дети с родителями, молодежь до 22-25 лет, от 25 до 45 лет, от 45 лет и старше, а также по гендерному признаку. Оптимальному и эффективному распределению площадей в торговом центре, отвечающему интересам и требованиям всех целевых групп, значительно способствует принцип зонирования торгового пространства [16,17]. При этом покупатель должен свободно себя чувствовать и легко ориентироваться во внутреннем пространстве.

В связи с этим, одна из ключевых тенденций развития рынка сегодня – это усиление рекреационной составляющей: переосмысление работы с якорными арендаторами, вовлечение в общую концепцию территории вокруг торгового центра, наполнение общего пространства ТРК выставочными, образовательными и чисто развлекательными форматами [6,9].

От выбора арендаторов и их эффективной работы во многом зависит деятельность и сроки окупаемости всего торгового центра, а потому взаимодействию между собственником торгового центра, управляющей компанией и арендаторами должно уделяться максимум внимания. Любому собственнику ТРЦ удобно работать с крупными, гарантированными брендами, к примеру, H&M, еще 7-8 лет назад этот магазин мы видели только за рубежом или же в Москве сейчас их сеть захватила и Саратовский рынок. Это рекламируют, это покупают и это выгодно.

В работе с развлекательными арендаторами важно, чтобы это был действительно якорь, то есть был гармонично и логично совмещен с торговой галереей и способствовал увеличению ее проходимости (Синема Парк ТАУ, Happy Синема). Наиболее активное развитие сегодня получили различные форматы детских центров, безусловно являющиеся эффективными якорями.

Поэтому, придя в торгово-развлекательный центр, можно не только сделать покупки как промышленных, так и продовольственных товаров, но и посетить кинотеатр, детские площадки, фуд-корт.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что современные тенденции в управлении торговыми центрами многочисленны и каждый сможет выбрать для себя подходящие ему способы привлечь клиентов и создать свой уникальный объект, а так же сделать его эффективным. Главное – это найти «изюминку», нечто запоминающееся, что сформирует имидж и надолго осядет в памяти покупателя.

Список использованной литературы

1. Умение владеть «лицом» или управление торговым центром [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.arendator.ru/articles/134483umenie_vladet_laquolicomraquo_ili_upravlenie_torgovym_centrom/
2. Инвестиционный портал Саратовской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.invest.saratov.gov.ru/>
3. *Искакова Н.С., Федюнина Т.В.* Тенденция строительства торговых комплексов в регионах // В сборнике: Тенденции формирования науки нового времени – Сб. статей Межд. н-пр. конференции, - Уфа: 2014. С. 129-132.
4. *Материнский С.В., Федюнина Т.В.* Социально-экономическое развитие Саратовской области по инновационно-инвестиционной модели // В сб.: Проблемы социально-экономического развития регионов: Сб. ст. Межд. н-пр. конф., - Уфа: 2014. С. 67-70.
5. *Материнский С.В., Федюнина Т.В.* Влияние экономической составляющей развития России на рынок недвижимости // В сб.: Актуальные проблемы научной мысли: Сб. статей Межд. н-пр. конф., - Уфа: 2014. С. 72-74.
6. *Федюнина Т.В., Искакова Н.С.* Оптимальное распределение арендаторов как способ управления недвижимостью / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 191-194.
7. *Федюнина Т.В., Краснова И.С.* Управление стоимостью недвижимости с учетом рыночных факторов / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 195-198.
8. *Федюнина Т.В., Краснова И.С.* Саратовский рынок коммерческой недвижимости / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 199-202.
9. *Федюнина Т.В., Искакова Н.С.* Применение экономико-математической модели для оптимизации состава арендаторов и торговой площади в торговых центрах / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 208-211.
10. *Федюнина Т.В.* Девелоперство как одна из тенденций развития региона // В сборнике: Научные диалоги в эпоху инновационных преобразований общества: Мат-лы Междунар. н-пр. конф. 2012. С. 124-126.
11. *Федюнина Т.В.* Современный предприниматель-менеджер и интегрированное управление как главный фактор делового успеха организации / Научное обозрение. 2010. № 1. С. 56-59.
12. *Федюнина Т.В., Федюнина Е.Ю.* Актуальные проблемы строительной отрасли // В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы межд. н-пр. конф.; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. С. 280-283.
13. *Медведева Н.Л.* Анализ функционирования торговых (торгово-развлекательных) центров в г. Саратов. В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы междунар. н-пр. конф.; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. С.149-151
14. *Медведева Н.Л., Игнатъев Л.М.* Факторы, влияющие на функционирование торговых (торгово-развлекательных) центров. В сб.: Тенденции развития строительства,

теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы междунар. н.-пр. конф.; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. С.151-153

15. *Медведева Н.Л., Хальметов А.А.* Развитие и функционирование торговых (торгово-развлекательных) центров в г. Саратов. // В сб.: Экономика и социум: Проблемы и перспективы взаимодействия. Мат-лы III Всероссийской н.-пр. конф. 2016. С.64-69

16. *Абдразаков Ф.К., Медведева Н.Л., Поморова А.В.* Основные факторы, влияющие на уровень арендной платы в торговых (торгово-развлекательных) центрах г. Саратова, и пути повышения ее доступности / Аграрный научный журнал. 2016. №9 с.64-69

17. *Медведева Н.Л.* Специфика функционирования и организации объектов торговли и развлечений в г. Саратов В сб.: Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2015. С.137-144

18. *Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т.* Динамика развития рынка торговой недвижимости Саратова // // В сб.: Современные технологии в строительстве, тепло-снабжении и энергообеспечении: Мат-ы межд. н-прак. конференции. 2015. С. 8-13.

УДК 64.069.8

А.В. Поваров, Э.А. Нурманов, В.Т. Сирота

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ КОНДЕНСАЦИОННЫХ КОТЛОВ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. Рассмотрены перспективы применения конденсационных котлов для отопления жилых объектов малоэтажного строительства.

Ключевые слова: конденсационный котел, теплообменник, автоматика, каскадная система, режим нагрева.

Стоимость топлива с каждым годом становится выше, поэтому все большее значение придается проблемам тепло- и энергосбережения. На сегодняшний день в производстве отопительного оборудования инновационной и перспективной технологией является утилизация скрытой тепловой энергии при конденсации водяного пара, образующегося при сжигании природного газа. Этот принцип используется в работе котлоагрегатов конденсационного типа [1].

Основными конструктивными составляющими конденсационного котла являются два теплообменных контура (рис. 1). Через первичный теплообменник, как в традиционных атмосферных котлах, проходит тепловой поток и остывает до температуры 140-150°C. Во вторичном теплообменнике продукты сгорания охлаждаются холодным теплоносителем из системы отопления (обратка) до температуры точки росы, затем водяной пар, содержащийся в них, конденсируется на стенках и осуществляется дополнительный отбор тепла. В процессе конденсации скрытая тепловая энергия освобождается и передается теплоносителю, а температура уходящих газов равна примерно 40-50°C.



Рисунок 1. Основные элементы конденсационного котла

При изготовлении котлов применяют коррозионностойкие и устойчивые к химическим воздействиям материалы, это нержавеющая сталь, сплав алюминия и кремния – силумин. Для горячего водоснабжения в двухконтурных котлах устанавливается медный теплообменник, так как он имеет хорошую теплопроводность и подходит для ГВС при низкотемпературном режиме работы [1, 4].

Конденсационный котел оборудуется высокотехнологичным модуляционным горелочным устройством. Специфика заключается в том, что погодозависимая автоматика регулирует горелку и во время работы постоянно контролирует оптимальное соотношение газо-воздушной смеси [2, 4].

Камера смешивания газозвоздушной смеси отопителя, закрытая и во время работы, не сжигает воздух из помещения, поэтому такие котлы считаются сравнительно безопасным оборудованием. Требования приводятся в СНиП 41-01-2003, 42-01-2002.

Данное отопительное оборудование не требует отдельного помещения под котельную и его свободно можно разместить на кухне загородного дома или коттеджа [3, 5].

Автоматика позволяет объединить в каскад несколько котлов и получить систему, мощность которой доходит до 1,6 МВт.

Рассмотрим принцип работы каскадной системы подключения котлов (рис. 2). Основной котел включается в работу в первую очередь, и по мере роста нагрузки подключаются последующие. Весь процесс автоматизирован, регулируется порядок подключения, поддерживается необходимая температура, так же в случае поломки одного котла, нагрузка распределяется на другие котлы.

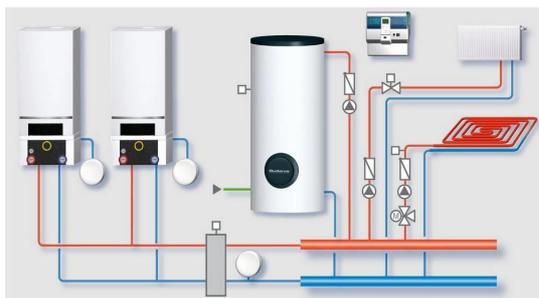


Рисунок 2. Каскадная схема работы конденсационных котлов

Конденсационный котел в зависимости от мощности оборудования вырабатывает 1,25 л/ч и больше конденсата, это смесь оксида серы, азота и карбоната в низкой концентрации. Поэтому в отопительных приборах устанавливают конденсатосборник и бак с природным нейтрализатором - диоксидом магния. Конденсат проходит через слой нейтрализатора и разлагается на двуокись углерода и воду, которая сливается в канализацию.

Преимуществами конденсационного оборудования являются [4]:

1. максимальный КПД и мощность конденсационного котла достигается в режиме низкотемпературного отопления (50/30 °С);
2. минимальный срок службы конденсационного оборудования в среднем 12-15 лет;
3. Конструкция горелки обеспечивает большую глубину модуляции мощности котла, в пределах от 10 до 100 %. В сравнении с атмосферным котельным оборудованием, экономия составляет порядка 30-45 %;
4. Высокая экологичность - углекислого газа (CO₂) выделяется меньше на 40 % по сравнению со стандартным котлом;

При всех своих положительных качествах котлы с конденсационной технологией отбора тепла, имеют два серьезных недостатка:

1. ограниченное применение в северных районах с температурой наружного воздуха ниже - 20°С;
2. высокая цена – конденсационное оборудование в среднем будет стоить дороже в два раза, чем традиционные котлы.

Необходимо отметить, что конденсационные котлы наиболее эффективны и экономичны в использовании природного топлива, чем традиционные агрегаты, благодаря особенностям принципа работы и характеристик конструкции. Использование конденсационных агрегатов для отопления малоэтажных домов и коттеджей позволит сэкономить как на капитальных так и эксплуатационных затратах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Поваров А.В., Айнетдинова А.Н. Существующие и перспективные подогреватели газа, применяемые на газораспределительных станциях / В сб.: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Матер. межд. н.-пр. конф. // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ООО «Амирит». 2016. с. 202-205.
2. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т. Развитие малоэтажного строительства в России и зарубежных странах / В сб.: Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Мат-лы межд. н.-пр. конф. // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 13-16.
3. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т. Современное состояние и дальнейшее развитие рынка малоэтажного строительства Саратовской области / В сб.: Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Мат-лы межд. н.-пр. конф. // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 17-21.
4. ООО «Бош Термотехника». Полное использование теплоты сгорания / Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ. 2014. № 5. С. 26–31.
5. СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 / Росстандарт. М.: Минрегион России, 2012.– 94 с.

АВТОНОМНОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОПЛИВА МЕСТНЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. Рассматривается автономный источник энергообеспечения с использованием топлива, полученного в результате комплексной переработке биоотходов с генерацией горючего газа и последующей выработкой тепловой и электрической энергии для снабжения предприятий АПК. Аккумуляция энергии топлива осуществляется путем переработки отходов и хранения получаемого твердого топлива в виде пеллет.

Ключевые слова: автономный источник, энергоснабжение, автономный энергетический комплекс, твердое топливо, пеллеты, аккумуляция энергии, переработка отходов.

Малая энергетика в России по разным оценкам составляет около 8 % от всей установленной мощности энергосистемы страны. Одним из актуальных направлений совершенствования энергообеспечения в сфере малой энергетики является построение локальных систем энергоснабжения в рамках которых могут решаться задачи автономного электро- и теплоснабжения [1,2].

Решение задач автономного энергоснабжения может быть реализовано разработкой автономного энергетического комплекса, функционирующего на альтернативном топливе из местных возобновляемых ресурсов. Для использования в качестве топлива отходов сельскохозяйственного производства автономный энергетический комплекс, должен включать такое число и назначение функциональных единиц которое обеспечит полную комплексную переработку отходов с последующим получением тепловой и электрической энергии для автономного энергообеспечения, с выходом конечных продуктов переработки в виде эффлюента метанового брожения биоотходов, и зольного остатка газификации твердых биоотходов, что способствует улучшению экологической обстановки [3,4].

Поставленная задача решается путем включения в состав автономного источника энергообеспечения технологической линии переработки отходов с получением горючих газов путем анаэробного сбраживания биоотходов и выработкой синтез-газа из отходов не поддающихся анаэробному разложению, которые будут использоваться как топливо для питания когенерационных установок, вырабатывающих из него тепловую и электрическую энергию для потребителей.

Структурная схема автономного энергетического комплекса представлена на рисунке 1, элементы которого сгруппированы в два отдельных и последовательно связанных блока: перерабатывающий и энергетический [4].

Энергетический блок комплекса состоит из модулей когенерационных установок 1 (КУ) вырабатывающих тепловую и электрическую энергию, узла подачи топлива 2, и пикового твердотопливного котла 3 (КА), полу-

чающего твердое топливо (пеллеты) через узел подачи пеллет 4 со склада 13.

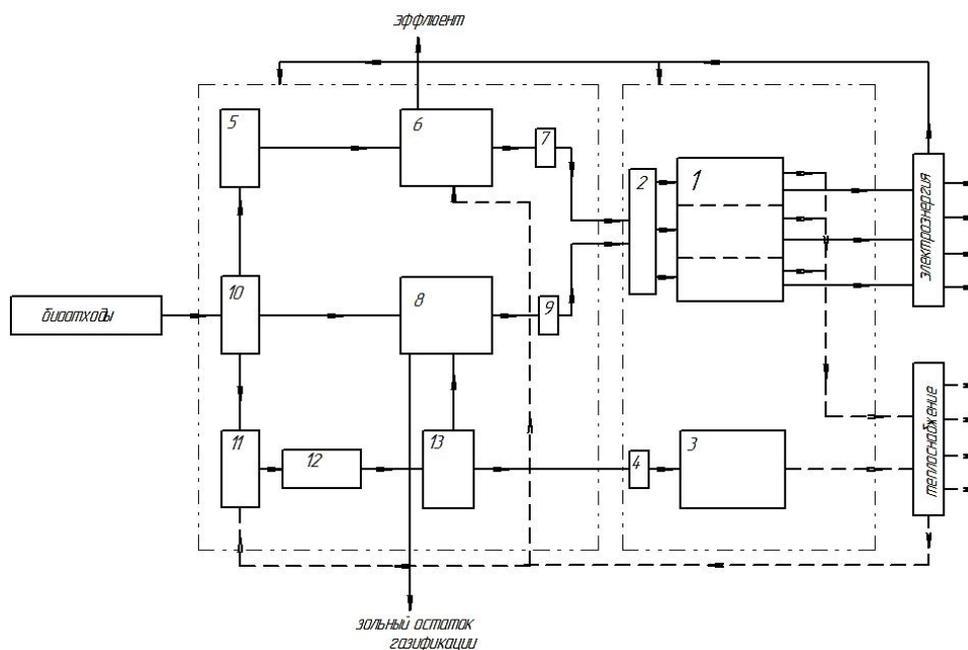


Рисунок 1. Схема автономного энергетического комплекса

Перерабатывающий блок комплекса представляет собой систему газификации сырья, состоящую из сортировочного узла 10, узла подготовки биоотходов 5, и биогазовой установки (БГУ) 6. В процессе метанового брожения биоотходов вырабатывается биогаз, который пройдя узел очистки 7, поступает для питания КУ.

Отходы, которые не поддаются анаэробному разложению, направляются в линию газификации отходов, где в зависимости от исходной влажности массы подвергаются обезвоживанию и (или) сушке в ОСУ 11 и гранулированию в грануляторе 12, а полученные пеллеты поступают на склад [5,6]. Газогенератор 8, работающий на твердом топливе, вырабатывает синтез-газ, который пройдя узел очистки синтез-газа 9, подается в КУ.

Тепловая и электрическая энергия вырабатываемая энергетическим блоком, направляется потребителям, часть сгенерированной электроэнергии идет на обеспечение собственных нужд, питая электропривод узлов и механизмов перерабатывающего и энергетического блока. Таким образом установленная электрическая мощность КУ выбирается с учетом величины покрытия нагрузки собственных нужд энергетического комплекса, дополняя суточный график нагрузок. При этом избыточная энергия, генерируемая в периоды снижения отпуска электрической энергии, направляется на увеличение производительности поточной линии по производству пеллет, исключая работу генератора вхолостую [7,8].

Часть вырабатываемой тепловой энергии подается на обеспечение технологических процессов переработки биоотходов – сушку и поддержание температурного режима БГУ.

Таким образом, автономный энергетический комплекс для предприятий АПК полностью независим от централизованных сетей и обеспечивает

бесперебойность энергоснабжения за счет внутреннего топливозамещения и аккумулирования энергии топлива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Верзилин А.А., Зайцева М.В.* Автономное энергоснабжение [Текст] // «Актуальные проблемы энергетики АПК» Мат-лы VII межд. н.-пр. конф. Под ред. В.А. Трушкина. – Саратов:, 2016. С. 24-27.
2. *Попов И.Н.* Основные направления энергоснабжения для предприятий АПК [Текст] // «Актуальные проблемы энергетики АПК» Мат-лы межд. н.-пр. конференции. Под ред. А.В. Павлова. – Саратов:, 2010. С. 267-27.
3. Попов И.Н., Казаков А.М. Автономный источник энергообеспечения с резервированием на альтернативном топливе из местных возобновляемых ресурсов // Восьмой Саратовский Салон изобретений, инноваций и инвестиций: Научное издание. – Саратов: Буква, 2013. – С. 202-203.
4. *Глухарев В.А. (RU), Рыхлов С.Ю. (RU), Попов И.Н. (RU), Верзилин А.А. (RU).* Патент на изобретение № 2590536 РФ В 09 В3/00; F 23 G5/02. Способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов. 2015101444/05; заявлен 20.01.2015; опуб. 10.07.2016, Бюл. №19. – 5 с.
5. *Попов И.Н.* Возможности использования твердого биотоплива в системах энергообеспечения сельских поселений и предприятий региона // «Актуальные проблемы энергетики АПК» Мат-лы II межд. н.-пр. конф. Под ред. А.В. Павлова. – Саратов: СГАУ, 2011. - С.241-243.
6. *Попов И.Н.* Использование твердого биотоплива из местных ресурсов в системах автономного энергообеспечения // «Актуальные проблемы энергетики АПК» Материалы III межд. н.-пр. конф. Под ред. А.В. Павлова. – Саратов: СГАУ, 2012. - С.204-207.
7. *Попов И.Н., Верзилин А.А., Сивицкий Д.В.* Выбор мощности дизельгенератора на основе плотности мощностного ряда [Текст] // Мат-лы межд. н.-пр. конф. «Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении». Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов, 2016. С. 252-256.
8. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А. Вероятностный метод расчета полной электрической мощности потребителей в энергетической системе [Текст] / Научное обозрение. – 2016. – №23. – С. 116-120.

УДК 72.01

А.М. Рединова

Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия

ГУМАНИЗАЦИЯ ЖИЛОЙ СРЕДЫ

Аннотация. В данной статье говорится о важной на сегодняшний день проблеме, связанной с необходимостью гуманизации жилой среды в нашей стране. Существующая жилищная среда представляет для человека агрессивную среду проживания. Необходимо переосмыслить опыт проектирования в данной области и создать новую модель жилой застройки комфортной и безопасной для человека.

Ключевые слова: гуманизация, жилищная среда, комфорт, безопасность, жилищная застройка.

Современный город в настоящее время представляет для человека наиболее яркий пример того, насколько созданная им среда может быть агрессивна для него самого и отличается от среды естественной. Недостаток природных элементов в окружающей среде, перегруженность дворовых пространств автотранспортом, шум, загрязнение, увеличенный масштаб окружающих зданий, нерациональное использование территорий, однообразие архитектурно-планировочных решений жилых зданий, слабо развитая сеть благоустроенных пешеходных улиц, аллей, велодорожек и велопарковок и многие другие факторы формируют постоянный враждебный фон для человека.

В данной связи актуальным становится исследование жилой среды с точки зрения ее гуманности для человека.

Гуманизация архитектурной среды - это совершенствование в целях достижения физического, психологического и духовного комфорта человека в искусственном окружении. Это анализ возможностей возвращения природы в город, смягчения техногенного воздействия на человека, приведение общества в состояние гармонии с окружающей средой. [1, с.1]

Формирование жилой среды, отвечающей требованиям безопасности, комфортности, гуманности является одной из важнейших стратегий развития общества и предусмотрено государственными актами Российской Федерации: Распоряжение Правительства РФ от 30 ноября 2012 г. N 2227-р О государственной программе РФ "Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации", Федеральная целевая программа «Жилище» на 2015 - 2020 годы; Постановлением Правительства Российской Федерации № 323 от 15 апреля 2014 года «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»»; «Основные положения стратегии устойчивого развития России», 2002, др. [2,3, с.1]

Результатом гуманизации жилой среды является создание комфортной и безопасной среды для человека, которая создается путем реконструкции и модернизации жилой застройки, в ходе чего улучшаются архитектурно-планировочные, строительные, социальные, экологические, эстетические характеристики жилой среды.

Для создания комфортной и безопасной среды для человека необходимо затрагивать все составляющие, которые влияют на качество жилой среды.

Одним из проблем жилой среды является несоответствие жилого фонда функционально-потребительским требованиям, предъявляемым к жилым помещениям: неудобная планировка, звукоизоляция, влагостойкость и другие параметры жилых помещений. Решением данной проблемы будет создание современной модели благоустройства, а также реконструкция и модернизация жилых помещений в соответствии современным требованиям по проектированию жилья.

С точки зрения энергопотребления жилищный фонд является достаточно неэффективным. Необходимо применять новые технологии, нестан-

дартные решения, качественные материалы для возведения дома с низким электрическим потреблением. И возможности в настоящее время для этого существуют.[4, с.1]

Недостаток природных элементов в окружении также является одним из важнейших вопросов формирования жилой среды. Создание зеленых полос и зон в жилой застройке, создание парковых зон и скверов поможет создать необходимые людям на сегодняшний день зоны отдыха и улучшит экологическую ситуацию в городе. Также можно применить европейский опыт применения растительности и натуральных экологических материалов в отделке фасадов и создания зеленых кровель зданий. Богатый опыт в этой сфере демонстрируют европейские страны, такие как Голландия и Франция. В условиях плотной городской застройки под газоны, цветники отдают все возможные выступы, террасы, крыши. Фасады оживляют посредством вертикального озеленения. Например, один из склонов Амстердама, покрытый газонами и отданный под отдых горожан и гостей, представляет собой крышу подземной парковки и супермаркета. Все пространства, не покрытые мощением, в обязательном порядке заполнены растительным материалом.[5, с.1]

Транспорт оказывает сильное воздействие на загрязненность окружающей среды, при этом большинство дворовых пространств перегружено автотранспортом. Минимизация уровня шума и загрязнения необходимо решать за счет создания бестранспортных жилых районов, стимулирования пешеходного и велодвижения внутри жилой застройки. Автостоянки будут размещены в подземном уровне жилых зданий, а также в наземных многоуровневых паркингах, что в свою очередь минимизирует пересечение автотранспорта с движением людей.

Дворовые территории также нуждаются в значительных преобразованиях. Хаотичная застройка жилых районов высотными зданиями негативно влияет на сознание человека. Следует уделять внимание на застройку жилых районов сомасштабными человеку зданиями с широкими внутридворовыми аллеями и активными первыми этажами жилых домов. Также необходимо уделять внимание элементам по размеру близким человеку (террасы, балконы, лоджии), в которых важным является фактура и материал таких элементов.

Таким образом, на сегодняшний день, проблемы совершенствования существующей жилой среды нуждаются в значительном преобразовании. При соблюдении принципов гуманной застройки для человека будет создана безопасная, комфортная, эффективная и экологичная жилая среда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гуманизация [Электронный ресурс] // Психотест – психологический портал и форум: словарь. – Реж Гуманизация [Сайт]. 2016. URL: <http://psihotesti.ru/gloss/tag/gumanizatsiya/> (дата обращения 01.03.2017)
2. Постановление правительства РФ [Электронный ресурс] // Информационное агентство InfoLine [сайт]. 2014. URL:<http://psihotesti.ru/gloss/tag/gumanizatsiya/> (дата обращения : 02.03.2017)

3. Постановление правительства РФ [Электронный ресурс] // Законодательство Российской Федерации. Справочная правовая информация [сайт]. 2016. URL: <http://bankzakonov.ru/postanovlenie/item/135898-135898.html> (дата обращения 02.03.2017)

4. Строительство энергоэффективных домов: технологии и проекты [Электронный ресурс] // Как сделать дом [Сайт]. 2016. URL: <http://domsdelat.ru/krasivie-doma/stroitelstvo-energoeffektivnyx-domov-technologii-i-proekty.html> (дата обращения: 01.12.2016)

5. Орешко А. Н. Гуманизация архитектурной среды [Электронный ресурс] // Архитектон. Известия вузов [сайт], 2016. URL: http://archvuz.ru/2010_2/4 (дата обращения: 02.12.2016)

УДК 62-66

Д.А. Свиридов

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПЕЛЛЕТИРОВАНИЕМ

Аннотация. В статье рассматривается технология производства топливных гранул как источник биоэнергии, приведена информация о том, из какого сырья можно делать пеллеты. Рассмотрены поточные линии и приведены существующие образцы машин (грануляторы для производства пеллет. Проведено соотношение производительности и удельной энергоёмкости на производство пеллет (с вариантами сравнения).

Ключевые слова: органические отходы, пеллеты, технология производства пеллет, гранулятор.

В России отходы сельского хозяйства сегодня – почти невостребованный ресурс. Например, используется лишь 10 % всего объема соломы. При этом чаще всего солому сжигают или запахивают в землю. В перспективе их можно использовать для получения тепловой энергии для автономного обеспечения сельскохозяйственных объектов [1, с.25; 2, с.205].

Топливные гранулы (пеллеты) появились как разновидность альтернативного топлива сравнительно недавно, но, благодаря особенностям процесса сгорания, при котором получение тепла происходит при относительно небольшом количестве выделяемых вредных веществ, получили широкое распространение во всем мире.

Состав пеллет обычно включает отходы лесозаготовки [3, с.242] (кора, щепки, опилки) или отходы переработки сельского хозяйства. В зависимости от рецептуры в пеллеты могут входить отходы от соломы, кукурузы, подсолнечника, а также крупяные элементы, помет и др.

Сравнение теплотворной способности пеллет [4] с традиционным органическим топливом приведена в таблице 1.

Таблица 1

Теплотворность некоторых видов топлива

Вид топлива	Ед. изм.	Удельная теплота сгорания, МДж
Дизельное топливо (солярка)	1 л	43,12
Мазут	1 л	40,61
Бензин	1 л	44,00
Газ природный	1 м ³	33,50
Уголь каменный (W=10%)	1 кг	27,00
Уголь бурый (W=30...40%)	1 кг	12,98
Пеллета древесная	1 кг	17,17
Пеллета из соломы	1 кг	14,51
Пеллета из лузги подсолнуха	1 кг	18,09

Технологический процесс [3, с.242; 5] производства топливных гранул состоит из следующих технологических операций:

1. Подготовка сырья; 2. Измельчение; 3. Сушка; 4. Мелкое дробление;
5. Смешивание и водоподготовка; 6. Прессование; 7. Охлаждение и сушка; 8. Упаковка.

Пример линий по производству пеллет [5] с производительностью от 480 до 1000 кг/час представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема технологической линии производства топливных гранул (пеллет).

Таблица 2

Грануляторы для производства пеллет

Модель	Привод	кг/час	Мощность общая	Масса	Производство	Цена, руб
Granwood PROFI-500	Электрический	500	41,5 кВт	1,6 т	Европа	5,9 млн
ПГМ (Инвест-пром)	Электрический	480	15 кВт	330 кг	Россия	1,7 млн
FET	Электрический	500	30 кВт	700 кг	Китай	1,85 млн
KL-400	Электрический	500	30 кВт	450 кг	Китай	1,6 млн
FET-RC1311	Электрический	1000	75 кВт	14,3 т	Китай	7,3 млн
RAS-15	Электрический	1500	82 кВт	12 т	Китай	6,3 млн

В качестве примера приведём график удельной энергоёмкости гранулятора на 1 тонну произведённых пеллет.

Удельную энергоёмкость рассчитаем по формуле, кВт·ч/ т:

$$P_3 = \frac{P}{N} \cdot 1000 ,$$

где P – мощность гранулятора, кВт;

N - производительность, кг/час.

Анализируя представленные данные, средняя удельная энергоёмкость грануляторов составляет 60,5 кВт·ч/т, что составляет 217,8 кДж/т, что составляет от 1,3 до 1,6 % от теплотворной способности полученного топлива.

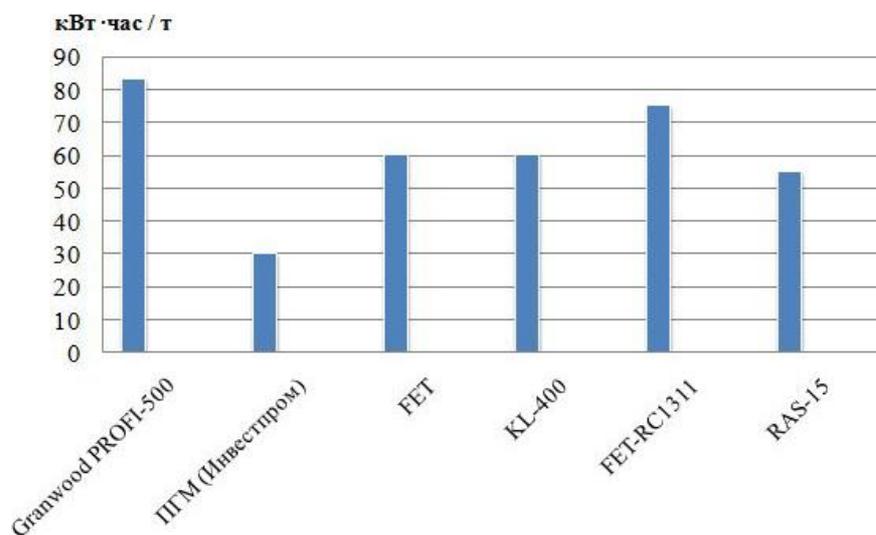


Рисунок 2. Диаграмма удельной энергоёмкости производства пеллет на 1 тонну продукции.

Выводы. В настоящее время практически все внимание уделено газовой и нефтеперерабатывающей промышленности. Все это усугубляет проблему экологизации, к тому же стоит проблема исчерпаемости ресурсов. С каждым годом эти ресурсы истощаются. Использование биоэнергии позволит решить вышеперечисленные проблемы, а топливные пеллеты выступят альтернативным источником топливной энергии в тех населённых пунктах, где есть проблемы с доставкой традиционных топлив.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Верзилин А.А., Зайцева М.В. Автономное энергоснабжение.// Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы VII межд. н.-пр. конф./ Под общей редакцией Трушкина В.А.- Саратов: ООО ЦеСАин. – 2016. С.24-26.
2. Попов И.Н. Использование твёрдого биотоплива из местных ресурсов в системах автономного энергообеспечения // «Актуальные проблемы энергетики АПК» Мат-лы III межд. н.-пр. конф. Под ред. А.В. Павлова. – Саратов: СГАУ, 2012. – С.204-207.
3. Попов И.Н. Возможности использования твёрдого биотоплива в системах энергообеспечения сельских поселений и предприятий региона // «Актуальные проблемы энергетики АПК» Мат-лы II межд. н.-пр. конф. Под ред. А.В. Павлова. – Саратов: СГАУ. – 2011. – С.241-243.

4. Таблица теплотворности. Международная инвестиционная группа «Альфа Инвест» / Информационный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://a-invest.com.ua/aktualno/tablitsa-teplotvornosti>.

5. Обзор линии для производства пеллет. / Информационный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cdelayremont.ru/obzor-linii-dlya-proizvodstva-pellet>.

УДК 664.723

Д.В. Сивицкий, Е.Н. Матвеева, С.Г. Никитин

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ИНТЕНСИФИКАЦИЮ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНА

Аннотация. Статья посвящена сушке зерна. Рассматриваются вопросы максимально допустимой температуры зерна в процессе сушки. Приведены оптимальные скорости движения сушильного агента, обеспечивающие максимальную интенсификацию процесса сушки зерна

Ключевые слова: сушка, зерно, сушильный агент, температура.

Сушка является неотъемлемой частью процесса послеуборочной обработки зерна. Сушка является энергоемким процессом и должна выполняться в короткий промежуток времени, пока влажное зерно не начало терять свои товарные и пищевые качества. Качество зерна при искусственной сушке часто ниже, чем при естественной. Более жесткие условия сушки сопровождаются большим ухудшением качества. Искусственная сушка вызывает два типа повреждений: от перегрева зерна и растрескивание в следствии слишком быстрой его сушки [1].

Исследования в области растрескивания зерна выявили возможность повышения интенсивности сушки с сохранением целостности высушиваемого материала по средствам применения зонной сушки [2,3]. Следует отметить, что повышение интенсивности сушки, в конечном счете, обеспечивается повышением температуры сушильного агента.

Для обеспечения оптимального режима сушки необходимо определить рациональное сочетание скорости движения и температуры сушильного агента в сушильной установке при конвективной сушке[4]:

$$q_{\text{п}} = Nu_q \frac{\lambda_B}{l} (t_c - t_{\text{п}}); \quad (1)$$

$$Nu_q = A Re^n K^m \Theta^k \left(\frac{\omega}{\omega_k}\right)^\sigma \left(\frac{\rho}{\rho_B}\right)^x; \quad (2)$$

где $q_{\text{п}}$ –интенсивность теплообмена; t_c и $t_{\text{п}}$ –температуры сушильного агента и поверхности тела; λ_B –коэффициент теплопроводности сушильного агента; l –длина поверхности тела вдоль потока сушильного агента; Nu_q –критерий Нуссельта; K^m - критерий, учитывающий увеличение ко-

эфициента теплоотдачи за счет турбулизации воздушного потока; параметрический критерий определяет увеличение коэффициента теплоотдачи за счет уменьшения толщины пограничного слоя; A – коэффициент, учитывающий число Прандтля; — параметрический критерий; – критерий, учитывающий условие сложного тепло и массообмена.

Совместное решение уравнений (1) и (2) позволяет определить оптимальное, с точки зрения интенсивности сушки, сочетание скорости движения сушильного агента и его температуры (рисунок 1).

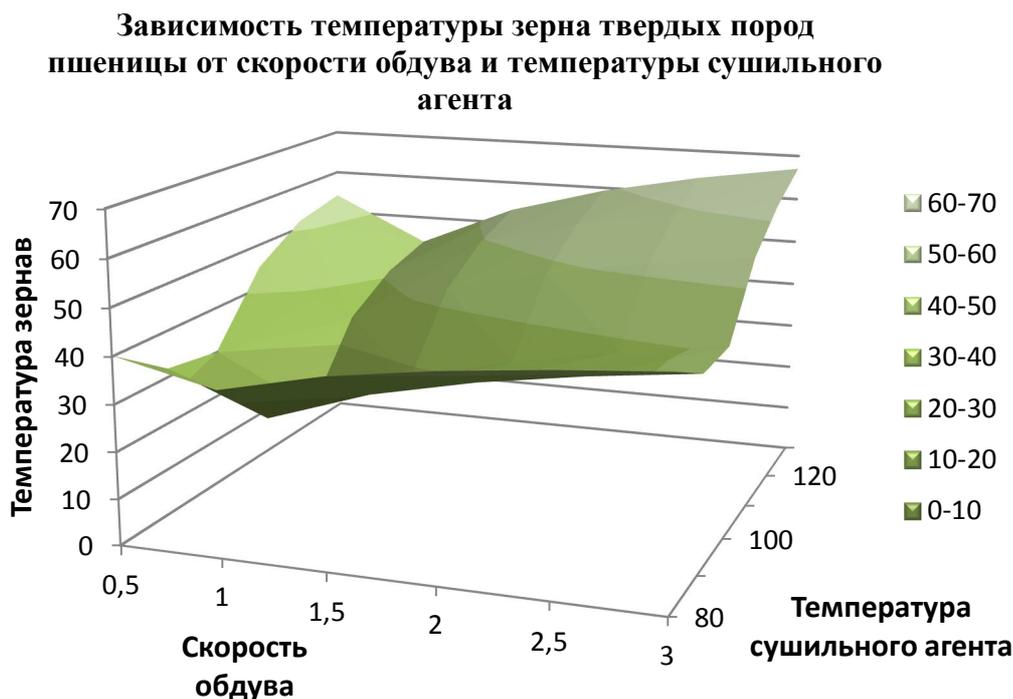


Рисунок 1. Зависимость температуры зерна (влажность свыше 20 %) от скорости обдува и температуры сушильного агента

Из рисунка видно, что оптимальное сочетание скорости обдува высушиваемого материала находится в районе 1 м/с, что соответствует нынешним конвективным сушильным установкам, а температуру сушильного агента, в отдельные этапы процесса сушки можно увеличить до 130 °С, что на 15-20 °С выше, чем в нынешних классических сушильных установках, при этом нагрев зерна не превышает 60 °С [5]. Таким образом, существует определенный резерв по температуре сушильного агента при зонной сушке, который позволяет повысить интенсивность процесса сушки зерна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Сивицкий, Д.В.* Пути повышения интенсивности сушки с сохранением целостности высушиваемого материала [Текст]/ Д.В. Сивицкий, А.И. Мухин // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК, Ч.1. - СПбГАУ.-СПб. - 2015.- С.342-343– Библиогр.:с.342.

2. *Сивицкий, Д.В.* Интенсификация процесса сушки зерновых культур [Текст]/ Д.В. Сивицкий, О.И. Катруха, К.Ю. Шуленок // Состояние и перспективы инновационного развития АПК. – 2013. - С.439-445. – Библиогр.:с.442.

3. *Глухарев, В.А.* Математическое моделирование процесса и оптимизация параметров энергетического комплекса для сушки зерновых культур [Текст]/ В.А. Глухарев, Д.В. Сивицкий, И.Н. Попов // Научное обозрение. – 2016. - № 16. - С. 56-59.- Библиогр.:с.56.

4. *Лыков, А.В.* Теория сушки [Текст]: учебник для вузов / А.В. Лыков. – М.: Энергия, 1968. - 93 с.

5. *Сивицкий, Д.В.* Экономическое обоснование интенсификации процесса сушки зерновых культур [Текст]/ Д.В. Сивицкий, К.Ю. Шуленок // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК, Ч.1. - СПбГАУ.-СПб. - 2015.- С.394-395– Библиогр.:с.394.

УДК 69.034.96

В.И. Сологаев

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
(ФГБОУ ВО СибАДИ), г. Омск, Россия

ОБ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ОТ ПОДТОПЛЕНИЯ ЗАСТРАИВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Аннотация. Рассмотрена проблема подтопления подземными водами территорий городов и сельских поселений. Для решения этой проблемы предложено находить возможности по обустройству автономных систем защиты от подтопления. Главным условием создания таких систем является способность геологического напластования поглощать в себя дренажный сток.

Ключевые слова: подтопление, методология, город, село, автономный дренаж.

В настоящее время подтопление подземными водами территорий застройки является актуальной проблемой, требующей решения. Влияние подземных вод может оказывать разрушительные последствия [1]. В представленной статье рассмотрена методология решения проблемы подтопления городов и сельских поселений в виде варианта обустройства автономных дренажных систем.

Рассмотрим на примере Омской области подтопление населенных пунктов. Омский регион расположен на юге Западно-Сибирской равнины. Средняя и южная части области особенно подвержены подтоплению.

Возьмём в качестве характерного примера районный центр Азово, который расположен на водораздельной равнине. Рельеф плоский, гидрографическая сеть не развита. Под почвами, в основном чернозёмными, толщиной от 0,3 до 0,7 метра, залегают четвертичные отложения слабопроницаемых суглинков и глин. К этим отложениям приурочены грунтовые воды с минерализацией в пределах 1...4 г/л. Ежегодно в мае уровень грунтовых вод (УГВ) устанавливается на глубине 1...3 метра от поверхности земли. Такой УГВ наблюдается на ещё не застроенных территориях. Таким образом, окрестности Азово подвержены

сезонному подтоплению ещё до застройки.

Пример ситуации подтопления Азово с практически бессточной территорией и слабопроницаемыми поверхностными отложениями весьма типичен для центральной и южной частей Омской области. Населённые пункты, расположенные на водораздельной равнине, также подвержены сезонному подтоплению.

В середине 90-х годов прошлого века ОАО Омскгражданпроект разработал проект ливневой канализации и дренажа отдельных зданий Азово. Сброс ливневых и дренажных стоков наметили в испарительный водоём на окраине села. К сожалению, этот проект не совсем удачен по многим аспектам:

- в условиях плоской равнины требуются энергоёмкие станции перекачки ливнедренажных вод;

- испарительный водоём не может испарять в период отрицательных температур, причём этот период достигает не менее 5 месяцев.

Основным слабым звеном проекта защиты от подтопления Азово является устройство наружной ливнедренажной сети, значительно удорожающей строительство.

Суть предлагаемого автором статьи подхода к решению проблемы подтопления застройки в Омской области состоит в следующем. Защиту от подтопления в населённых пунктах Омской области, исходя из реальных экономических условий, в первую очередь надо осуществлять локальными автономными системами для отдельных объектов строительства. Это обусловлено отсутствием в городах и населённых пунктах уже построенных площадных систем дождевой канализации, проблемой выпуска ливнедренажных стоков в водоемы из-за их удалённости, безуклонностью территорий, что вызывает необходимость в энергоёмкой перекачке дренажных стоков.

Выпуск дренажного стока можно осуществить в поглощающие скважины глубиной около 150 метров, пробуренные на напорные солоноватые воды палеогеновых отложений, которые практически непригодны для водоснабжения. Скважину можно расположить рядом с домом или под ним. При необходимости (что крайне редко) дренажный сток перед сбросом можно очищать на автономных канализационных системах (например, септиках).

Расчёты по омским гидрогеологическим условиям показали, что за сутки каждая автономная система с поглощающей скважиной может отводить от здания не менее 30...60 м³ дренажных вод. В условиях слабопроницаемых грунтов Омской области такого объёма вполне достаточно для среднего здания или сооружения площадью в плане около 50x50 м², или для обслуживания группы небольших зданий типа коттеджей.

По данным Р.А. Нагуманова и И.М. Бывальцева [2], исследовавших проблему подтопления городов Южного Урала, стоимость такого типа автономных систем может быть в 10...20 раз меньше общей стоимости

систем традиционного типа с наружными сетями дождевой канализации. Приоритет изучения возможности водосброса в подземный пласт принадлежит этим учёным. Однако они рекомендовали поглощающую скважину в Омском районе устроить на пески неогенового водоносного горизонта в интервале глубин от 88 до 110 метров. По нашему мнению, гораздо более надёжным будет сброс в палеогеновые пески журавской свиты на среднюю глубину около 150 метров, так как они имеют устойчивую мощность около 10...15 метров, а удорожание скважины незначительное.

Принцип локальных автономных систем защиты от подтопления (они не требуют наличия наружной ливневой сети!) может быть применён не только в сельской местности, но и в Омске. Особенно на тех участках его застройки, где отсутствует дождевая канализация, а таких участков не менее 80 % площади города.

Локальные автономные системы защиты от подтопления отдельных объектов строительства не противоречат параллельному развитию систем дождевой канализации городов и населённых пунктов по мере выправления экономической ситуации и появления дополнительных источников финансирования. Главным условием создания таких систем является способность геологического напластования поглощать в себя дренажный сток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Природные опасности и общество. / Под ред. В.И. Осипова и С.К. Шойгу. – М.: Издательская фирма «КРУК», 2002. – 248 с.

2. Бывальцев И.М., Нагуманов Р.А. Защита территорий от подтопления комбинированной системой горизонтальных дрен и поглощающих скважин // Технология и технические средства строительного водопонижения и дренажа. – М.: ВНИИ ВОДГЕО, 1990. – С. 91-94.

УДК 621.92:628.447

Е.В. Спиридонова

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНАЯ ОБРАБОТКА КАК ФАКТОР ИНИЦИИРОВАНИЯ МЕТАНОГЕНЕЗА

Аннотация: в статье рассматривается один из способов инициирования метаногенеза в биотехнологии получения биогаза.

Ключевые слова: метанообразование, электроимпульсная обработка, биогаз, органические удобрения.

Успехи современной науки и практическая деятельность человека свидетельствуют о том, что реальным источником дополнительной энергии может быть биогаз, получаемый при сбраживании сельскохозяйственных от-

ходов в анаэробных (без доступа кислорода) условиях. Перспективность утилизации сельскохозяйственных отходов для получения биогаза состоит в том, что навоз сельскохозяйственных животных и птиц является возобновляемым энергоносителем.

Метанообразование – сложный многоступенчатый распад разнообразных органических веществ в анаэробных условиях под действием микроорганизмов, конечным результатом которого является образование метана и углекислого газа.

В биотехнологии получения биогаза должны учитываться особенности метанообразования с целью создания оптимальных условий ведения процесса. Существенное влияние оказывают температура, показатель водородных ионов (рН), состав среды и наличие в ней ингибиторов, концентрация и размер твердых частиц, гидродинамические условия в ферментативной среде и многие другие факторы [1].

Установлено, что обработка компонентов водного органического субстрата высоковольтным разрядом характеризуется увеличением гидравлического и гидродинамического эффектов за счет высокой скорости разогрева и испарения жидкости в межэлектродном зазоре, что приводит к структурным изменениям жидкой составляющей и органических веществ [2].

Электроимпульсная обработка позволяет влиять на скорость разложения водного органического субстрата. Теоретические предпосылки по изучению кинетики разложения твердого органического вещества позволили сделать вывод, что обязательным звеном в сложной цепи механизма изотермических превращений, является превращение общего вида:



Аналогичные превращения имеют место и при анаэробном сбраживании органических отходов сельскохозяйственного производства.

Таким образом, при анаэробном сбраживании комплексное соединение, из которого состоит водный органический субстрат, претерпевает сложные изменения, которые и определяют схему механизма разложения (рис. 2).

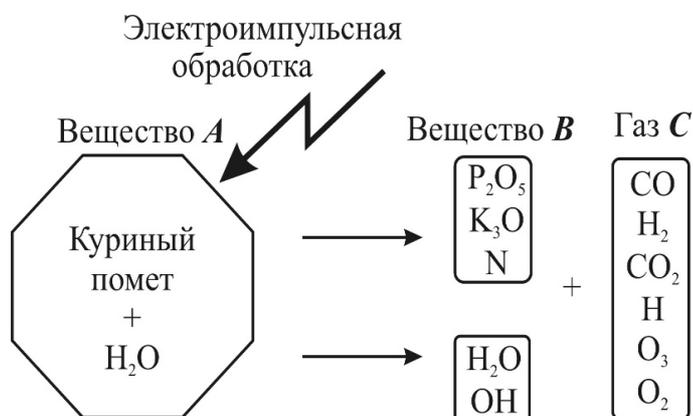


Рисунок 2. Схема разложения водного органического субстрата

Высоковольтная импульсная обработка органического вещества обеспечивает наведение активных центров, которые становятся ответственными за процесс разложения, и являются причиной резкого увеличения скорости разложения.

Исследования показали, что электрогидравлический эффект вызывает дробление органических частиц. Частицы, полученные в результате воздействия высоковольтного импульса, выгодно отличаются малым размером и большим количеством при одновременном повышении удельной поверхности. Кроме того, появление обновленных поверхностей способствует повышению активности сбраживания органики в жидкой среде.

Использование разработанного предлагаемого способа инициирования процесса анаэробного сбраживания позволяет на 17,3 %, снизить себестоимость 1 т органического удобрения, в 1,2 раза повысить производительность биогазовой установки за счет сокращения времени технологического цикла [3,4].

Список литературы:

1. *Кирюшатов А.И., Чесноков Б.П., Спиридонова Е.В.* Нетрадиционные энергосберегающие технологии // Актуальные вопросы энергосбережения и повышения эффективности систем теплогаснабжения энергетических сетей и комплексов: Межвуз. науч. сб. / Саратов. гос. тех. ун-т. Саратов, 2001. С. 11 – 15.1.

2. *Чесноков Б.П., Спиридонова Е.В., Озерский В.М., Кирюшатов А.И.* Установка высоковольтного импульсного разряда // Повышение эффективности процессов механизации и электрификации в АПК: Сб. науч. работ / Саратов. гос агр. ун-т. им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2001. С. 220 – 222.

3. *Спиридонова Е.В.* Разработка технологии и оборудования для переработки биоорганических отходов. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. кан. техн. наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова. Саратов, 2003.

4. *Наумова О.В., Ерошенко Г.П., Чесноков Б.П., Спиридонова Е.В.* Способ увеличения выхода биогаза в процессе сбраживания органических веществ.

5 Патент на изобретение RUS 2302378 15.08.2005.

УДК 621.436.068.4

В.А. Стрельников

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ САЖЕВЫХ ФИЛЬТРОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы регенерации сажевых фильтров дизелей. Показана эффективность контролируемой регенерации в процессе работы дизеля.

Ключевые слова: сажевый фильтр, отработавшие газы, токсичные выбросы дизелей.

Отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) являются одним из главных источников загрязнения атмосферы. По зарубежным

данным, общий ущерб от этого загрязнения в развитых странах составляет десятки миллиардов долларов ежегодно. В крупных российских городах загрязнение воздушного бассейна достигло критического уровня и является основной причиной высокой заболеваемости, низкой продолжительности жизни и деградации окружающей среды. Поэтому проблема загрязнения атмосферы приобрела серьезную социальную и политическую окраску[1].

Дизель является наиболее эффективной машиной для преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сгорании топлива, в механическую работу. Однако токсичные отработавшие газы дизелей оказывают негативное влияние на экологическую обстановку, что является серьезной проблемой, актуальность которой возрастает в связи с постоянным ростом парка мобильной техники и ужесточением допустимых норм на выбросы основных токсичных веществ. К ним относятся оксиды азота (NO_x) и сажевые частицы (СЧ). Жесткое нормирование выбросов СЧ привело к необходимости широкого применения дизельных сажевых фильтров (ДСФ), так как они зарекомендовали себя действенным средством, значительно снижающим выбросы СЧ. Керамические ДСФ со степенью фильтрации более 90 % в настоящее время являются наиболее эффективными[2]. Для широкого внедрения ДСФ как на пассажирских, так и на тяжелых машинах необходимо достигнуть снижения их стоимости и повышения рабочего ресурса.

Главной проблемой ДСФ является то, что СЧ постепенно заполняют поры фильтра, повышая сопротивление выпуску отработавших газов и ухудшая в результате мощностные и топливно-энергетические характеристики двигателя. Для восстановления рабочих характеристик фильтров необходимо проводить их постоянную или периодическую регенерацию, т.е. выжигание накопленной сажи[3].

Надежность фильтра подразумевает его способность противостоять плавлению, температурным скачкам, усталостному и коррозионному разрушению и т.д. Фильтры пассажирских машин должны иметь ресурс более 250000 км пробега, а тяжелых грузовиков 500000-1600000 км. В зависимости от различных условий, современные системы фильтрации для пассажирских машин регенерируют через каждые 400...1200 км пробега. Фильтр должен выдерживать сотни (для пассажирских машин) или, по возможности, тысячи (для тяжелых машин) циклов регенерации. Как правило, образование трещин в результате регенерации неприемлемо, так как начальные трещины будут увеличиваться и со временем приведут к снижению эффективности фильтрации. К наиболее важным характеристикам материала, определяющим надежность фильтра, относятся: температура плавления, коэффициент температурного расширения, эластичность, прочность, теплоемкость, теплопроводность и характеристики пористости (размер пор, процент пористости, структура пористости). Для неконтролируемой регенерации необходимы фильтры с высокой теплоемкостью для того, чтобы возникающие перегревы не нагревали фильтр выше темпера-

туры деактивации катализатора (около 900°C), температуры образования трещин и температуры плавления материала фильтра. На идентичных сажевых нагрузочных уровнях ДСФ с высокой теплоемкостью будут достигать меньших температур в течение регенерации (контролируемой или неконтролируемой), обеспечивая больший уровень безопасности и ресурса [4]. Материалы с пониженной теплоемкостью можно применять только при увеличении габаритных размеров ДСФ [5]. С понижением теплоемкости уменьшается так называемый предел массы сажи (ПМС), находящейся в ДСФ. ПМС – это предельное количество сажи в ДСФ, при сгорании которой материал фильтра не повреждается. ПМС зависит от теплоемкости материала фильтра и его габаритных размеров. Регенерация при уровне сажи в фильтре, превышающем ПМС, приводит к оплавлению материала фильтра, появлению трещин или разрушению.

Учитывая вышесказанное, предпочтение отдавалось ДСФ с материалами, обладающими высокой теплоемкостью. Однако применение контролируемой регенерации позволило вновь применять материалы с пониженной теплоемкостью, что значительно снижает стоимость ДСФ. В качестве примера можно привести кордиеритовые фильтры с пористостью 50 %, плавящиеся при некоторых агрессивных неконтролируемых условиях регенерации и работоспособные при контролируемой регенерации [6,7].

Неконтролируемая регенерация – это нежелательный процесс, происходящий в ДСФ. В этом случае регенерация происходит регулярно после остановки машины и переходе двигателя на холостой ход. В результате этого избыток кислорода вызывает окисление сажи, приводящее к очень высокой температуре внутри фильтра. Для того чтобы автоматизировать регенерацию, должен быть известен уровень загрузки фильтра сажей. В качестве показателя уровня загрузки может выступать перепад давления в ДСФ в зависимости от потока отработавших газов (ОГ).

Как говорилось ранее, неконтролируемая регенерация происходит из-за избытка кислорода в ОГ, который возникает при резком переходе двигателя на холостой ход. В результате в фильтре возникают неблагоприятные температуры, приводящие к образованию трещин и, в конечном счете, к разрушению фильтра. Контролируемая регенерация подразумевает подавление возникновения таких самопроизвольных регенераций за счет уменьшения процентного содержания кислорода в ОГ и дополнительного впрыска топлива для обеспечения плавного перехода с высоких нагрузок на холостой ход. Когда количество сажи в фильтре достигает значения ПМС и наступает время для плановой регенерации, создаются все условия, благоприятствующие протеканию регенерации, т.е. высокое процентное содержание кислорода в ОГ и повышенная температура ОГ. Дополнительные затраты топлива для работы данной системы будут незначительными и никак не скажутся на топливной экономичности двигателя.

Контролируемая регенерация позволит значительно увеличить рабочий ресурс ДСФ за счет уменьшения общего количества регенераций; применять более дешевые материалы с пониженной теплоемкостью без увеличе-

ния габаритных размеров фильтров, что приведет к снижению их стоимости. В результате снижения стоимости и увеличения ресурса работы ДСФ будут широко применяться как на легковых, так и на тяжелых машинах, что в конечном счете благоприятно скажется на экологической обстановке и здоровье человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Стрельников В.А.* Повышение экологической безопасности автотракторных дизелей путем разработки и совершенствования методов и технических средств очистки отработавших газов: дис... докт. техн. наук.- Саратов, 2004, с.10-11.
2. *Стрельников В.А., Цыпцын В.И.* Моделирование процессов и разработка технических средств и способов, повышающих экологическую безопасность автотракторных дизелей / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ».- Саратов, 2003.- 180с.
3. *Стрельников В.А.* Совершенствование технических средств и систем, снижающих токсичность отработавших газов автотракторных дизелей / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ».- Саратов: Издательство «КУБиК», 2012.-335с.
4. *Стрельников В.А., Истомин С.В.* Экологическая безопасность дизелей // Автомобильный транспорт.- 2003, №9, с.42-44.
5. *Стрельников В.А.* Электротермическая регенерация сажевых фильтров автотракторных дизелей // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.- 2007.- №2, с.19-21.
6. *Цыпцын В.И., Стрельников В.А., Сухиташвили М.Д., Гришин А.П.* Нейтрализатор отработавших газов дизеля. Патент РФ на изобретение №2174184. Оpubл. 27.09.01. Бюл.№27.
7. *Цыпцын В.И., Стрельников В.А., Сухиташвили М.Д., Гришин А.П.* Каталитический нейтрализатор отработавших газов дизеля. Патент РФ на изобретение №2184249. Оpubл.27.06.02. Бюл.№18.

УДК 6 69 697.7

В.А. Стрельников, И.О. Швец

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова г. Саратов, Россия.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕЛИОСИСТЕМ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (ГВС) ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ.

Аннотация: в данной статье рассматривается математическое моделирование ге-лиосистем, для горячего водоснабжения (ГВС) жилых объектов.

Ключевые слова: математическая модель, уравнение, аккумулятор, расчет.

Рассмотрим математическую модель тепловых и гидродинамических процессов, происходящих в солнечной нагревательной системе, состоящей из солнечного коллектора, бака аккумулятора и соединительных трубопроводов - подъемного и опускного. Тепловой расчет всех элементов системы, с естественной циркуляцией теплоносителя, может быть выполнен на основе математической модели, учитывающей наиболее существенные факторы тепловых и гидродинамических процессов, происходящих в каждом

из элементов системы при их взаимодействии. Такая модель может быть представлена нестационарными уравнениями теплопроводности для каждого элемента установки, а также уравнением движения жидкости, циркулирующей по термосифонному контуру. Необходимо учесть наиболее важные факторы влияющие на особенности разработки математической модели:

- модель базируется на двумерном представлении тепловых процессов с учетом теплоемкости материалов, что особенно важно для случая использования полимеров в конструкции солнечного коллектора;

- при расчете необходимо учитывать эффект охлаждения абсорбера солнечного коллектора жидкостью, поступающей из бака-теплоаккумулятора.

При тепловом расчете водонагревательной системы для уравнений теплопроводности прозрачного покрытия, теплоприемника и жидкости в каналах коллектора и трубопроводах можно использовать стационарные приближения, в то время как для бака-аккумулятора рассматриваемой системы распределение температурного поля по высоте аккумулируемой емкости с течением времени должно описываться нестационарным уравнением. Таким образом, математическая модель может быть представлена рядом следующих уравнений:

$$q_{\text{ген}}(t) + q_{\text{аккумулятор}}(t) \geq q_{\text{пот}}(t) \quad (1)$$

где $q_{\text{ген}}(t)$ – генерируемая энергия;

$q_{\text{аккумулятор}}(t)$ - аккумулируемая энергия;

$q_{\text{пот}}(t)$ - потребляемая энергия

Для нормальной работы гелиосистемы необходимо рассчитать мощность коллекторов опираясь на данное уравнение:

$$C_{m,i} \rho_i \frac{dt_i}{d\tau} = \lambda_i \nabla^2 t_i + q_i \quad (2)$$

где i – номер элемента коллектора, $i = 1, 2, \dots, n$; $C_{m,i}$ - удельная теплоемкость, Дж/(кг·К); λ - коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К); ρ_i - плотность, кг/м³; q – удельная мощность внутреннего источника тепла, Вт/м²; t – температура, °С; τ – время, с.

Применяя первый закон термодинамики для подведенной и отведенной энергии к этой системе, получим основное уравнение аккумулирования энергии для открытых систем в дифференциальной форме:

$$\left(u + pv + gH + \frac{c^2}{2}\right)_{\text{вх}} dm_{\text{вх}} + dQ - \left(u + pv + gH + \frac{c^2}{2}\right)_{\text{вых}} dm_{\text{вых}} - dW = d \left[\left(u + gH + \frac{c^2}{2}\right)_{\text{ак}} m_{\text{ак}} \right].$$

где $m_{\text{ак}}$ – масса аккумулирующей среды; $m_{\text{вх}}$ - масса подведенной среды; $m_{\text{вых}}$ - масса отведенной среды; u – внутренняя энергия (отсчитываемая от произвольного нулевого уровня); p – давление; v – удельный объем; g – ускорение силы тяжести; H – высота (отсчитываемая от произвольного нулевого уровня); gH – удельная потенциальная энергия; c – скорость тече-

ния; $\frac{c^2}{2}$ удельная кинетическая энергия; dQ – тепло, подведенное к системе; dW – работа системы.

Это уравнение позволит рассчитать соотношение требуемой и аккумулируемой энергии.

Анализируя приведенные уравнения 1-3 можно сказать что математическая модель позволит рассчитать все элементы системы, будет представлять собой систему уравнений теплового баланса (1) представленных в дифференциальной форме.

Список литературы:

1. *Стрельников В.А., Швец И.О.* Расчет солнечного коллектора для системы горячего водоснабжения (ГВС) многоквартирного дома. / Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы межд. н.-пр. конф. / Под. общ. ред. Ф.К. Абдразаков. – Саратов: ООО «Амирт» 2016. С.238-240.
2. *Богословский В.Н., Сканапи А.Н.* Отопление: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1991. – 735 с.
3. ГОСТ Р 51595–2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия.
4. *Стрельников В.А., Швец И.О., Стоянов К.Ю.* Применение солнечных коллекторов для горячего водоснабжения и отопления жилых зданий. / Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Мат-лы межд. н.-пр. конф. / Под. общ. ред. Ф.К. Абдразаков. – Саратов: Амирт, 2015. С.216-219.
5. *Бекман Г, Гилли П.* Тепловое аккумулирование энергии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 272 с.

УДК 697/ 628.32

Е.Н. Сундукова, И.Г. Шешегова, Р. Бекмансурова

Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. Разработаны инженерные решения по очистке воздуха в производственном помещении; установке нейтрализатора-отстойника кислых стоков и фильтра с пенополиуретановой загрузкой для очистки производственной сточной воды.

Ключевые слова: малые предприятия, строительные материалы, очистка воздуха, обработка сточной воды

Любое предприятие, независимо от его производительности, в той или иной мере оказывает антропогенное влияние на окружающую природную среду. С ростом потребности в современных строительных материалах в РФ все больше открывается предприятий малой производительности по их производству. Вопросам охраны окружающей среды на этих предприятиях уделяется мало внимания. В связи с этим актуальными и важными являют-

ся задачи очистки выбросов в атмосферу и сточных вод, образующихся на этих предприятиях. Например, при производстве неавтоклавнога газобетона и искусственного декоративного камня из гипса воздух загрязняется пылью от сыпучих материалов, используемых при производстве, а сточные воды, как правило, без очистки сбрасываются в систему канализации.

Сырьем для производства газобетонных блоков неавтоклавнога твердения служат цемент, песок, вода и алюминиевая пудра [1]. Полученную смесь заливают в подготовленные формы и выдерживают 20-30 минут, в течение которых происходит процесс порообразования и поднятия смеси в форме. Далее формы направляются на распалубку, а готовые изделия на склад для набора прочности на 28 суток. Формы же, в свою очередь, идут на мойку и смазку и возвращаются в производство.

Искусственный декоративный камень изготавливают из смеси гипса, воды, суперпластификатора и пигмента [2]. Все компоненты по очереди загружают в смеситель и тщательно перемешивают. Затем смесь помещается в формы и выравнивается пластиковым шпателем. После выдержки готовые изделия извлекаются, упаковываются и направляются на склад.

При производстве выделяется цементная и гипсовая пыль на участках загрузки смесителей. Концентрация пыли непосредственно над смесителем составляет 20 мг/м^3 , а в воздухе производственного помещения – $0,08 \text{ мг/м}^3$. Данные концентрации не наносят вреда окружающей природной среде, однако негативно влияют на здоровье персонала. В соответствии с санитарными нормами [3] концентрация в воздухе помещений цементной и остальных видов пыли не должна превышать $0,04 \text{ мг/м}^3$. Для обеспечения необходимых норм предлагается установить систему вытяжной вентиляции с вытяжными зонтами над смесительными установками с последующей очисткой вентиляционных выбросов в пылеосадительной камере.

Пылеосадительная камера представляет собой прямоугольный аппарат с расположенными внутри горизонтальными полками для уменьшения пути отстаивания частиц пыли. При прохождении потока газа между полками твердые частицы оседают на их поверхности. В конце пути газ упирается в вертикальную перегородку, снижающую его скорость движения и выбрасывается в атмосферу. Оставшаяся часть пыли оседает на дно бункера для приема пыли. Пыль, осевшая на полках, периодически удаляется скребками и смывается водой [4].

Существенным недостатком на данных предприятиях является отсутствие локальных очистных сооружений сточных вод. Сточные воды после промывки форм содержат взвешенные вещества, имеют кислую реакцию и загрязнены отработанными машинными маслами. Взвешенные вещества оседают в канализационных трубопроводах и вызывают засоры, а кислые стоки разрушают коллекторы и очистные сооружения. Решение проблемы возможно путем установки на предприятии нейтрализатора-отстойника (рисунок 1) и фильтра с пенополиуретановой загрузкой [5] для очистки воды от отработанных масел.

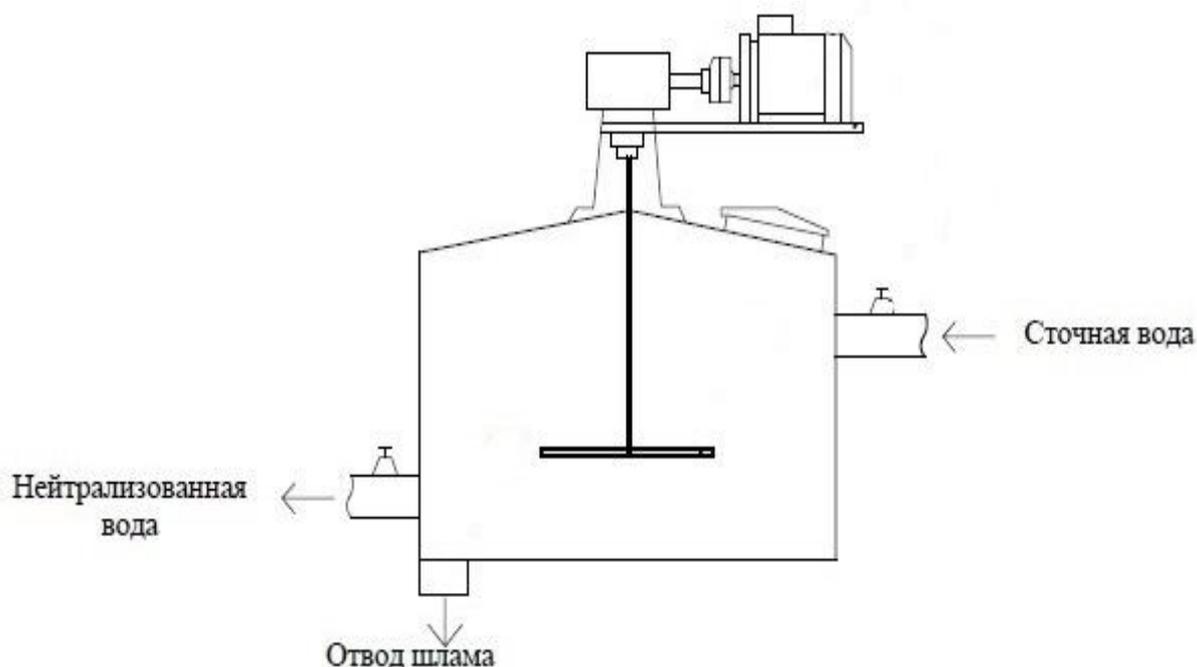


Рисунок 1. Нейтрализатор-отстойник

На предприятии для промывки форм используют 5 % раствор HCl (на одну форму расходуется 200 мл раствора). Сточная вода после мойки форм поступает в нейтрализатор-отстойник. Для нейтрализации кислой сточной воды используют кальцинированную соду Na_2CO_3 , которую в конце рабочей смены через верхний люк с крышкой засыпают в нейтрализатор. Для нейтрализации 400л сточной воды требуется 5,7 кг соды при перемешивании в течение 30 минут. Для отвода выделяющегося газа CO_2 крышку люка держат открытой. На следующий день осветленную нейтральную воду сливают в фильтр для дальнейшей очистки, а шлам направляют в шламо-накопитель. Загрузка фильтра состоит из измельченного пенополиуретана и хорошо задерживает взвешенные вещества и маслонефтепродукты. Для регенерации она периодически цепным ковшовым элеватором подается на отжимные барабаны [5].

Сметная стоимость мероприятий по установке очистного оборудования составила около 500 тыс. руб, срок окупаемости – 64 года [6]. Таким образом, финансово-экономические расчеты показали, что экологические мероприятия по установке очистного оборудования на предприятиях малой производительности являются экономически неэффективными, вследствие того, что окупаемость наступает после окончания срока полезного использования очистного оборудования.

Однако предпринимательская деятельность в своей основе содержит и более широкую социальную значимость, так как установка очистного оборудования позволяет сберечь здоровье работников предприятий, населения в целом, а также сохранить окружающую природную среду для будущих поколений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ 25485-89. Бетоны ячеистые. Технические условия. Бетоны. – М.: Издательство стандартов, 1993. – 15 с.
2. Пигменты и добавки для изготовления искусственного камня на гипсовой и цементной основе. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.slimstone.ru/color.html –
3. ГОСТ 12.1.005-76. Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. – М.: Стандартинформ, 2006. – 40 с.
4. *Ветошкин, А.Г.* Процессы инженерной защиты окружающей среды: Учеб. пос. /А.Г.Ветошкин. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – 188 с.
5. Фильтры с загрузкой из полимерных материалов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: ru-ecology.info -
6. *Загидуллина Г.М., Сафиуллова Л.Ш., Романова А.И.* Техничко-экономический анализ деятельности строительных предприятий: Учебное пособие. – Казань: КГАСА, 2002.- 178 с.

УДК 697.7

К.Р. Темирбулатов, А.А. Хальметов

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПАССИВНЫХ ДОМОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается анализ использования технологий и стандартов по реконструкции традиционных домов до пассивного в зарубежных странах и возможность применения в нашей стране.

Ключевые слова: энергоэффективность, пассивный дом, энергия, реконструкция, возведение.

Пассивный дом, так же называемый энергосберегающим дом или экодом – это строение, главная идея в полном или частичном отсутствии отопления или малое его потребление – средний показатель составляет 12 % от потребления простыми зданиями. У большинства стран свои стандарты к таким домам. К основным требованиям пассивных домов предъявляются нормы энерго-экономичных домов с активной системой отопления. Эти здания могут быть построены с нуля, так и реконструированы.

Согласно разрабатываемой классификации энергоэффективных домов выделяют несколько групп зданий, которые потребляют энергию [3]:

1. Здания с положительным энергетическим балансом. Дома этого вида вырабатывают энергию (по средствам использования природных энергии из окружающей среды, обработки отходов) больше, нежели потребляют.
2. Здания с потреблением близким к нулю. Где расходы такого дома не превышают 7 кВт. ч/(м² год) – в следствии использования источников энергии из (использование силы ветра, солнечной энергии, тепла из недр земли).
3. И то, что и называют пассивным домом. Где потребление такого дома

не более 16 кВт. ч/(м² год), а средние суммарные расходы порядка 120 кВт. ч/(м² год).

4. Здания с ультранизким расходом. Расходы такого здания порядка 14–32 кВт. ч/(м² год). Средние же траты энергии: менее 180 кВт. ч/(м² год).

5. Здания с низким потреблением. Где потребление такого здания будут 38–65 кВт. ч/(м² год). Средние расходы менее 230 кВт. ч/(м² год).

6. Здания с пониженным потреблением. Траты этого дома будут порядка 62–104 кВт. ч/(м² в год). А средние траты энергии менее 310 кВт. ч/(м² год).

7. Обычные дома с тратами на обогрев выше 110 кВт. ч на 1 м² год. То есть простой дом потребует 12 и более (до 25–35 литров жидкого топлива. Средние траты, расходов на повседневные нужды (обогрев воды, готовку пищи, работу каких либо приборов), обходится более чем в 310 кВт. ч на 1 м² год.

Для того чтобы получить пассивный дом необходимо провести следующие конструктивно-технологические мероприятия:

1. Супертеплоизоляция. Она нужна с целью снижения затрат на тепло, которое уходит сквозь фундамент, перекрытия, стены и кровлю используют толстые неразрывно теплоизолирующие утеплители с маленьким удельным коэффициентом теплоотдачи $U = 0,20- 0,18 \text{ Вт} / \text{м}^2\cdot\text{К}$. Смотря в каком поясе будет построено здание и архитектурные решения будут иметь свой вид. Непрерывный слой изоляции предотвращает формирование тепловых мостиков, из за которых увеличиваются тепло потери. Подобным способом, возрастает надежность систем и защищенность жилья от плесени.

В Норвегии, для достижения пассивных стандартов, слой теплоизоляции стен здания должна быть 32 см ($U=0,11 \text{ Вт} / (\text{м}^2\cdot\text{К})$), а кровли - 45 см ($U= 0,076 \text{ Вт} / (\text{м}^2\cdot\text{К})$). В условиях Москвы нужны большие траты для отопления дома: 60 см утеплителя для кровли ($U=0,06 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$), 47–57 см утеплителя на внешние стены ($U=0,09 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$), 45 см утеплителя ($U=0,07 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$) для плиты фундамента.

2. Герметизация. Для создания своего рода микроклимата всё здание должно быть максимально герметично для предотвращения ухода тепла. Из-за не герметичности большей части строй материалов и тратятся энергия в пустую. Вследствие установленного вентилирующего оборудования нет потребности в открытии оконных и дверных проемов с целью проветривания помещения. Хотя, кратковременные открытие окон не нарушат сложившиеся микроклимат дома.

3. Остекление. В подобных зданиях необходимо применять остекление из качественных материалов, т. е. тройного стеклопакета с инертным газом внутри и парой низко эмиссионных покрытий. Стороны стекол так же обкрадываются теплоизоляционными накладками. Сама же оконная рама делается из многослойных профилей с камерами, наполненными теплоизоляционными вкладками. Для Москвы коэффициент теплоотдачи стеклопакетов встроенных в оконные проемы не должен превышать $U=0,66 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$. В Германии ($U \text{ окон} = 0,83- 0,71 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{К}$) достигают

наименьшего изменения меж температурой на внутренней стороне стекла и температурой внутреннего воздуха: при температуре снаружи -9°C и температуре внутри $+21^{\circ}\text{C}$ температура для внутреннего слоя стекла порядка 18°C и выше. В установление оборудования для отопления при таких показателях не необходимости. В примерах с прохладным атмосферным климатом, жилье задумывается с наибольшим заделом остекления в сторонку юга и термальной весом (например, плита пола). К тому же и в не длинные зимние дни приток солнечной энергии, нагревающей термальную массу внутри дома превышает тепло потери через окна и могут повысить температуру внутри дома на $1-2^{\circ}\text{C}$. Окна, направленные в восточную и западную сторону, приводят к перенагреву конструкций дома летом и к малому обогреву в зимний период. В южных поясах такие конструкции задумываются с специальным козырьком над окнами и принудительной вытяжкой для лучшего проветривания здания в ночное время.

4. Термальная масса Пассивные дома могут быть сделаны как из тяжелых, массивных, так и из легких материалов, но в любые случаи строительство подразумевает, необходимость внутренней термальной массы. Это помогает избежать сильных суточных колебаний температуры и сохранять равную температуру в разные времена года.

Окупаемость таких технологий возведения и реконструкции в первую очередь будет зависеть в каких климатических поясах будет расположен дом и от стоимости энергоносителей.

Институт пассивного дома приводит сведения для реконструкции до энергоэффективного дома площадью 150 м^2 в Дании до стандартов пассивного дома [2]:

- Расходы на наружное утепление 5000 Евро,
- Расходы оконных проемов – 5200 Евро
- Расходы на вентиляционную систему 5300 Евро
- Расходы и переделывание некоторых деталей в системе по отоплению 1500 Евро

При вложении порядка 1100000 рублей годовая экономность в тратах на электро-отопление, с учетом высокого использования электричества на работу вентиляционной системы будет около 36580 рублей. Реконструкция простого не энергоэффективного здания до нормативов пассивного выйдет еще дороже.

В Англии возведение простого дома размерами площади в 90 м^2 , удовлетворяющего самым минимальным стандартам энергоэффективности выйдет в 6595912 рублей. Только, что возведенный пассивный дом при тех же размерах будет 10250000 рублей.

В Восточной Европы к примеру Чехии, постройка пассивного дома выйдет меньше по стоимости, чем в той же Великобритании $-50\ 000$ руб. за м^2 площади. Строительство выйдет на 12% дороже, что окупается в течение 16 лет. Если же взять срок службы такого дома к примеру 30 лет то он выйдет дешевле, чем обычное здание.

К сожалению, в странах, где не изготавливаются и не реализуются материалы для постройки по стандартам пассивных домов, отличие в цене возведения в сравнении с обычными домами существенно превзойдут затраты на 7-12%. К России же приемлемо будет сказать, что стоимость реконструкции будет порядка 1400000 рублей, сама же сумма получилась выше чем с европейскими странами, из-за закупки материалов за границей. На данный момент такие проекты реализуются только в Московской области. И уже строятся первые два дома, но они еще не прошли аккредитацию по немецким стандартам, и как только они сделают это их представят в свет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. "Энергопассивные здания в России", У.Е. Львова, сборник Стройпрофиль №1 (101) 2014
2. *А.Р. Булаев* "Пассивный дом: удобство, энергосбережение, экономия", сборник "Коммунальный комплекс России" №2 (104), 2013
3. *Темирбулатов К.Р., Хальметов А.А., Медведева Н.Л.* Геотермальная система для отопления дома и затраты на установку // В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 285-290
4. *Бурлаков Д.В., Медведева Н.Л., Ицук Н.В.* Анализ теплоизоляционных материалов // В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 43-46.
5. *Ялакова Е.В., Медведева Н.Л.* Использование инноваций в строительстве // В сб.: Тенденции формирования науки нового времени. Сб. статей Межд. н.-пр. конф.: в 4 частях. Отв. ред. А.А. Сукиасян. 2014. С. 298-301.
6. *Немова А.А., Медведева Н.Л., Хальметов А.А.* Источники теплоснабжения г. Саратова // В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 223-226.
7. *Немова А.А., Медведева Н.Л., Кицаева Н.С.* Анализ применения альтернативных источников тепла // В сб.: Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Мат-лы междунар. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 221-223.
8. *Гончаров Р.Д., Медведева Н.Л.* Материалы для строительства зданий и сооружений. В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра Мат-лы междунар. науч.-пр. конф. ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», г. Саратов; 2014. С. 22-25.

УДК 626.8: 626.87, 626.85, 56.182

А.А. Ткачев, А.А. Баннова, А.О. Жукова

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ РЕГЛАМЕНТА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ, БЛАГОУСТРОЙСТВУ И МЕЛИОРАЦИИ РОДНИКОВ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ЗЕМЕЛЬ ВОДНОГО ФОНДА

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы инженерно-мелиоративного обустройства родников с учетом природоохранного и водоохранного законодательства. Обобщен перечень мероприятий, проводимых в разных функциональных зонах природниково-территории.

Ключевые слова: родник, природниковая территория, реабилитация, реставрация.

Родники являются уникальными природно-историческими объектами, входящими в природно-территориальные комплексы ландшафта. В связи с активной градостроительной и хозяйственной деятельностью в последнее время наметились опасные тенденции в снижении не только количества используемых населением родников, но и ухудшения качества их вод. Площади водосборов загрязнены, природниковые территории в большинстве случаев не обустроены, что исключает гарантированное соответствие качества воды в родниках требованиям санитарно-эпидемиологической безопасности. Также одной из проблем организационного характера является отсутствие регламента хозяйственной деятельности, что затрудняет планирование и финансирование мероприятий по уходу и обустройству родников органами исполнительной власти.

Имея важное экологическое, историко-культурное, эстетическое, рекреационное значение, а также высокую ландшафтную ценность, родники, равно как и прилегающие к ним земли водного фонда (природниковые территории) предполагают соблюдение режимы охраны.

В пределах зон и участков в соответствии с режимом охраны территории и ее целевым назначением в соответствии с существующими требованиями в области охраны окружающей среды должны быть установлены дифференцированные режимы охраны, хозяйственного и иного использования, в том числе режимы регулирования градостроительной деятельности, не противоречащие целям образования и использования родника и природниково-территории.

Функциональные зона родника и природниковых территорий подразделяют на: зону охраны естественного ландшафта и природных комплексов, предназначенная для сохранения и восстановления природного объекта; зону обслуживания посетителей, предназначенная для размещения водоемостроения, а также объектов культурного, бытового и информационного обслуживания; прогулочно-экскурсионная зона.

Режимы использования функциональных зон на природниковой территории должны быть установлены индивидуальным положением об роднике (или его паспортом), который должен утверждаться органами исполнительной власти.

Мероприятия по содержанию родника – это выполнение взаимоувязанных хозяйственных мероприятий, обеспечивающих сохранение и развитие родника и природниковой территории в соответствии с целями и задачами его создания, а также с учетом природных особенностей.

Под сохранением родника подразумевают мероприятия по предотвращению сокращения площади природниковой территории и нарушения ее территориальной целостности; сохранению биологического разнообразия как важнейшего природного ресурса и фактора жизнеобеспечения; минимизации негативного воздействия городской среды; содержанию в соответствии с целями и задачами конкретной территории, охране территории в установленном режиме.

Под развитием природниковой территории понимают совершенствование на современной научной основе методов содержания и использования территории родника в соответствии с целями и задачами; восстановление биологического разнообразия; развитие приемлемых цивилизованных форм рекреации в условиях городской застройки, природоохранного просвещения и экологического туризма; специализация содержания и использования конкретной природниковой территории индивидуальным направлениям, учитывающим их природные характеристики и особенности.

Благоустройство территории предполагает текущий уход за территорией, выполнение работ по поддержанию надлежащего санитарного состояния территории (уборка мусора) и родника (удаление мусора и опавшей листвы из водоприемных и водоотводящих устройств); текущему ремонту прогулочных дорог и троп подхода, площадок отдыха и других элементов благоустройства, информационных знаков, ограждений, противозаездных устройств; обеспечению безопасности отдыхающих (удаление аварийных и упавших деревьев вблизи площадок отдыха и подходов к водоизливу) и комфортных условий для отдыха (очистка дорог и площадок отдыха от снега и льда и опавших листьев), а также текущему уходу за каптажем (дезинфекция), зелеными насаждениями, ликвидации очаговых навалов мусора и стихийных пикниковых точек с восстановлением растительного покрова; очистке от захламленности территорий, занятых лесными насаждениями (рубки ухода).

Инженерно-мелиоративное обустройство предполагает мероприятия, связанные с капитальным ремонтом, реставрацией, реконструкцией или ликвидацией гидротехнических сооружений родника (каптажа, водоподводящих сооружений, водоизлива, водоотводящих сооружений), не требующие разработки проектной документации.

Капитальный ремонт родника – это ремонт, выполняемый для восстановления исправности полного или близкого к полному восстановлению

гидротехнических сооружений с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Под реставрацией понимается деятельность, целью которой является придание водному объекту облика, свойственного ему в конкретную историческую эпоху.

Реконструкция – мероприятия, целью которых является приспособление водного объекта к современным условиям с сохранением (воссозданием) его отдельных исторически или мемориально-ценных элементов.

Ликвидация – комплекс мероприятий, целью которых является уничтожение нежелательного водного объекта.

Из приведенной выше перечня следует, что оценка необходимости обустройства родников должна учитывать широкий набор разнородных показателей: экологических, инженерно-технических, социальных и культурно-исторических и др. Следовательно, в целях обоснования внедрения мер природоохранного обустройства необходима разработка специальной системы балльной оценки, которая позволит выявить не только текущее инженерно-мелиоративное и эколого-санитарное состояние конкретного родника, но и, например, ранжировать группу родников по необходимости осуществления первоочередных мероприятий или их стоимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Нормативно-производственный регламент мероприятий по использованию и содержанию природных, природно-исторических парков, природных заказников, памятников природы, заповедных участков и других особо охраняемых природных территорий города Москвы. М., 2011.

2. *Ткачев А.А., Овчинников А.Б., Хлестова М.С.* Проблемы восстановления и природоохранного обустройства родников Саратовской области / В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра. Мат-лы межд. научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ, Саратов. С. 127-129.

3. *Абдразаков Ф.К., Ткачев А.А., Поморова А.В.* Экономическое обоснование инвестиционных проектов строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов природопользования / Аграрный научный журнал. 2015. №5. С. 65-68

УДК 711.4

Ю.Е. Трушин, В.С. Гнетова

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация. Рассматриваются основные методы прогнозирования, факторы влияющие на будущую стоимость.

Ключевые слова: методы, прогнозирование, стоимость, оценка.

Проблема прогнозирования стоимости объектов коммерческой недвижимости в настоящее время всегда одна из самых актуальных. Предсказание будущего дает возможность уменьшить степень риска и эффективно управлять бизнесом. Главный показатель рынка, который всегда прогнозируется – цена. Она является ориентиром для принятия управленческих решений [1].

Целью данного исследования является анализ основных подходов прогнозирования цен и их практическое применение к рынку недвижимости.

По мнению специалистов насчитывается больше ста методов прогнозирования, в связи с этим возникает проблема их выбора. Какие из них обеспечат наиболее точные прогнозы?

Общепризнанными подходами к прогнозированию являются технический и фундаментальный анализ. Специалисты выделяют также психологический анализ, указывая на важность психологического фактора в современных исследованиях. Рынок недвижимости труднодоступен из-за закрытости информации по сделкам. Точной информацией владеют только непосредственные участники сделок и посторонним она недоступна. Поэтому при прогнозировании рынка недвижимости необходимо учитывать и психологические мотивы его участников [1-4].

Подход к прогнозированию, как фундаментальный анализ, основан на анализе различных факторов, которые влияют на изменение цены. Главный принцип подхода: сначала причина - затем следствие. Колебание цены происходит вследствие изменения на рынке количества и качества предложений, а так же цен. Причины изменения уровня цен исследуются в процессе фундаментального анализа. Поэтому колебания спроса и предложения – это причина, а реакция цены – это следствие.

Существует три основных уровня фундаментального анализа [2]: а) макроэкономический (общеекономический) анализ; б) отраслевой (индустриальный) анализ; в) анализ конкретного предприятия.

Основные макроэкономические индикаторы – это количественные показатели, отражающие текущее состояние экономики в стране и то, в каком направлении она будет изменяться. К ним относят внутренний валовой продукт, ставка рефинансирования, индекс производства, размер уровня безработицы, индекс потребительских цен, курс валют и цен на нефть.

Индикаторы регионального рынка недвижимости – показатели спроса и предложения рынка недвижимости в регионе. Они отражают текущее состояние и стадию развития данного рынка, позволяют определить тенденции развития конкретного рынка в будущем.

Основными индикаторами спроса на рынке недвижимости являются показатели количества обращений в риэлтерские и строительные компании, количество совершенных сделок, текущий уровень доходов населения.

Основными индикаторами предложения на рынке являются: количество предложений различных объектов недвижимости в различных базах данных; количество застройщиков в регионе и уровень конкуренции; темпы и объемы строительства; доступность, объем кредитования.

При анализе конкретного объекта недвижимости главными факторами ценообразования являются: местоположение, качество строительства и размер рассматриваемого объекта. Так же дополнительно рассматривается фактор стадии строительства. На первичном рынке жилья, а так же объекты высокой стадии готовности, как правило, предлагаются дороже.

Вероятностное прогнозирование (метод сценария) основывается на макроэкономических прогнозах. Данные прогнозы необходимы для определения рисков и ожидаемых доходов. В начале прогнозируются несколько сценариев развития экономики, после чего делают прогнозы перспектив динамики цен на базе возможных вариантов развития экономики.

Для каждого сценария даются экспертные оценки степени вероятности его реализации. Наиболее перспективные сценарии объединяются, а маловероятные отвергаются. Далее для каждого сценария экономической ситуации определяются тенденции изменения параметров характеристик рынка недвижимости и рассчитываются средневзвешенные показатели параметров с учетом вероятности сценария. В результате выявляется наиболее вероятного прогноза.

Технический анализ базируется на изучении ценовой динамики в прошлом. Основными принципами технического анализа являются [3,4]:

1. Принцип отражения - движение рынка учитывает всё. Влияние всех внешних факторов на рынок отражается в ценовом графике. Совокупность действовавших факторов характеризует формирование цены в прошлом и, очевидно, влияют на формирование цены в будущем.

3. Принцип тренда: «Рынок развивается не хаотично, а согласно определенным тенденциям».

4. Принцип повторяемости: «Если определенные модели работали в прошлом, то они будут работать и в будущем, так как они основываются на человеческой психологии, не меняющейся с годами». Считают, что динамика цены в прошлом учитывает изменения спроса и предложения, которые подчиняются определенным периодически повторяющимся закономерностям.

Рассмотрим основные методы технического анализа.

Сравнительный метод основан на сопоставлении динамик нескольких показателей на одном графике, так как ценовая динамика на рынке недвижимости запаздывает.

Индексный метод прогнозирования исследует динамику темпов роста цен на рынке недвижимости. Будущий уровень цен определяется путем умножения прогнозных индексов на текущий уровень цен.

Метод негармонического разложения ценового тренда сводится к переходу от изучения ценовой динамики к исследованию первой производной (прирост, скорость роста), затем второй производной (скорость роста приростов, ускорение роста цен) и других производных – динамических рядов темпов прироста величин относительно аппроксимирующей функции предыдущего уровня.

Метод регрессионного анализа – метод прогнозирования изменения цен на рынке недвижимости, основанный на изучении ценовых изменений в прошлом с помощью построения множественной регрессии.

Рассмотренные выше методы анализа и прогнозирования на наш взгляд имеют несколько однобокий и статистический характер, определяют общую концепцию, но не совсем точны в оценке стоимости конкретного объекта. Они не учитывают физический и моральный износ, качество строительства, устаревание жилого микрорайона и планы его развития в будущем.

Исследования ученых [5-10] показывают, что при прогнозировании стоимости конкретного объекта строительства необходимо учитывать: влияние снижения теплоизоляционных свойств здания и его энергоэффективности; качество строительства и применяемых строительных материалов; уровень организации эксплуатации объекта, его физический и моральный износ на определенный этап жизненного цикла; место расположения объекта в концепции развития микрорайона.

Общие выводы. В результате рассмотрения различных методов анализа и прогнозирования, можно сделать вывод, что, применяя фундаментальный подход, большое значение уделяется выбору ценообразующих факторов на разных уровнях, а при применении технического анализа разрабатываются новые методы и индикаторы в связи с развитием компьютерных технологий.

Учитывая особенности использования объектов недвижимости и закономерности развития рынка, можно обосновать необходимость сочетания фундаментального и технического анализа.

Локальный характер развития рынка недвижимости учитывает фундаментальный анализ, который определяет степень развития рынка в настоящий момент, степень влияния ценообразующих факторов в определенный период времени и тенденции, которые характеризуют дальнейшее развитие рынка недвижимости.

Для того, чтобы предугадать поведение рынка и цен, важно определить время предполагаемых изменений и их силу. Продолжительность и амплитуду колебаний позволяют предсказать методы технического анализа. Однако применение технического анализа должно основываться на гипотезах относительно характера развития рынка недвижимости.

При прогнозировании стоимости недвижимости на определенный лаг необходимо учитывать развитие экономики региона, концепцию развития микрорайона и местоположение объекта, предполагаемый физический и моральный износ оцениваемого объекта.

Применение всех методов фундаментального и технического анализа, использование необходимых индикаторов и факторов влияния с учетом теории жизненного цикла объекта недвижимости и других закономерностей развития рынка недвижимости позволяет получить достаточно точные результаты, которые дают уверенность в правильности выдвинутых

предположений о будущем развитии рынка недвижимости и стоимости конкретного объекта недвижимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анализ рынка недвижимости для профессионалов / Г.М. Стерник, С.Г. Стерник М.: Экономика, 2009. -606 с.
2. *Владимирова, Л.П.* Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие. М.: Изд. дом «Дашков и К», 2013. -308 с.
3. Оценка рыночной стоимости недвижимости: учеб. и практ. пособие / под ред. В.М. Рутгайзера М.: Дело, 2012. -384 с.
4. *Печенкина, А.В.* Применение метода регрессионного анализа при прогнозировании цен на рынке жилья // Современный финансовый рынок РФ: материалы междунар. науч.-практ. конф. (25 апреля 2008 г., г. Пермь) / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2008. -382 с.
5. *Ерохин, С.А., Кириченко С.А., Трушин, Ю.Е.* Влияние снижения теплоизоляционных свойств здания на текущую стоимость / В сборнике: Исследования в строительстве, теплогасоснабжении и энергообеспечении Материалы международной научно-практической конференции. Под редакцией Ф.К. Абдразакова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. -С. 110-114.
6. *Трушин, Ю.Е.* Результаты исследований влияния качества отмостки на физический износ зданий /В сборнике: Тенденции развития строительства, теплогасоснабжения и энергообеспечения Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова; кафедра «Строительство и теплогасоснабжение», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. -С. 242-245.
7. *Трушин, Ю.Е., Закиров, Р.И.* Влияние качества отмостки здания на его физический износ /Современные концепции развития науки. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Уфа: ООО "Аэтерна". 2015. -С. 176-179.
8. *Гнетова, В.С., Трушин, Ю.Е.* Обоснование применяемых методов и оценка рыночной стоимости коммерческих помещений многоэтажного здания по ул. Советская г. Саратова / Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении. Материалы международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО "Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова", кафедра "Строительство и теплогасоснабжение". ООО "Амирит". 2015. -С. 80-83.
9. *Абдразаков, Ф.К., Поваров, А.В., Сирота, В.Т.* Мероприятия по улучшению планировки территорий коттеджных поселков саратовской области / Тенденции развития строительства, теплогасоснабжения и энергообеспечения. Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова; кафедра «Строительство и теплогасоснабжение», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. - С. 25-30.
10. *Носенко, А.В., Поморова, А.В., Ткачев, А.А.* Особенности расчета функционального устаревания объектов сельскохозяйственной собственности / Тенденции развития строительства, теплогасоснабжения и энергообеспечения, Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. Ф.К. Абдразакова; кафедра «Строительство и теплогасоснабжение», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016.- С. 169-172.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО РЕЗЕРВА МОЩНОСТИ АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПТИЦЕФАБРИКИ

Аннотация. Приводится актуальность применения автономных систем электро-снабжения сельскохозяйственных предприятий. Поставлена и решена задача определения резерва мощности в энергосистеме. Описана методика определения резерва мощности, как вероятностной величины, с учетом условий минимума приведенных затрат.

Ключевые слова: автономный источник энергии, газопоршневая установка, потребляемая мощность, резерв мощности, дефицит мощности, технологический ущерб.

На территории нашей страны промышленные и сельскохозяйственные предприятия получают электроэнергию в основном от единой энергетической системы. В тоже время есть районы, где для электроснабжения сооружают местные современные автономные источники (электростанции) укрупненной мощности порядка 1000 кВт и более. Из-за несовпадения фактических и расчетных нагрузок потребителей загрузка отдельных источников и сетей не соответствует их установленной мощности и пропускной способности, и приводит к увеличению потерь холостого хода в недогруженных или росту рассеивания энергии на активном сопротивлении перегруженных элементов системы [1, с.116].

На формирование электрических нагрузок оказывает влияние большое количество разнообразных факторов, поэтому для их исследования применяют вероятностный подход [2, с.48].

Энергообеспечение предприятий аграрного комплекса осуществляется неэффективно и без резерва. Значительный результат по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов на энергоемких сельскохозяйственных предприятиях можно получить на основе автономного энергообеспечения и интеграции газопоршневых двигателей (ГПД) с процессами и аппаратами технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции, получения топлива для ГПД путем переработки отходов производства на биогаз [3, с.110].

Переход от централизованного электроснабжения к автономному требует изменения конфигурации сети 0,38кВ. В этом случае целесообразно перейти от электроснабжения предприятий к электроснабжению технологических процессов. Это позволит избежать потерь в линиях электропередачи 0,38кВ [4, с. 164].

Многие предприятия устанавливают на территории модульные установки, постепенно собирая собственную энергосистему предприятия. Наиболее перспективными являются газопоршневые электростанции (ГПЭС) и переоборудованные дизельные электростанции (ДЭС) на газодизельный

цикл. Это обусловлено тем, что электрическая энергия, произведенная от автономной системы значительно дешевле, чем от сетевого поставщика [5, с.21].

Автономные источники энергии на основе двигателей внутреннего сгорания имеют преимущества: возможность работы в параллельном режиме, без дополнительных преобразовательных устройств; получение, как электрической, так и тепловой энергии, а при необходимости и холода в одной установке [6, с.170].

Для решения проблем повышения качества и неравномерности суточного потребления электрической энергии необходимо разрабатывать меры по пакетированию установок двигатель-генератор для обеспечения резерва мощности [7, с.37].

Наиболее эффективным в качестве автономных источников является применение пакета газопоршневых установок включенных в работу по ступенчатой схеме [8].

Резерв мощности, напрямую связан с надежностью электроснабжения, определяется с учетом условий минимума приведенных затрат и носит вероятностный характер [9, с. 100]. Задача определения резерва мощности в энергосистеме можно сформулировать следующим образом: при минимуме затрат ущерб $Y(R)$ или его отсутствие при перерыве электроснабжения (отказе нескольких установок) должен обеспечить нормальное функционирование потребителя. Ущерб имеет вероятностный характер и заключается в отыскании такого резерва R , который минимизирует математическое ожидание приведенных затрат.

При упрощенной постановке задачи (линейной модели капиталовложений и ежегодных издержек вероятностный резерв мощности $F(R)$ определяется выражением [10, с. 76]:

$$\bar{F}(R) = \frac{(E_H + p_{ao})C_R}{yT_{\max}}, \quad (1)$$

где y - возможный ущерб от недотпуска 1 кВт электрической энергии; T_{\max} - время максимума нагрузки; p_{ao} - норма амортизационных отчислений; E - норма дисконтирования; C_R - стоимость 1 кВт установленной мощности.

Величины дефицит мощности и резерва должны быть равны, для того чтобы обеспечить нормальное функционирование автономной системы

$$R = D, \quad (2)$$

где D – дефицит мощности, который может быть в системе.

Вероятностная величина резерва мощности определяется длительностью максимального наблюдаемого отключения:

$$F(R) = \frac{T_{\text{отк}}^{\max}}{8760}, \quad (3)$$

где $T_{отк}^{max}$ - длительность наблюдаемого максимального отключения, ч;
8760 – число часов работы ЛАЭК в году, ч.

Ущерб при дефиците мощности:

$$y = \frac{(E_H + p_{ao})C_R}{F(R)T_{max}}, \text{ тыс.руб.}\cdot\text{ч}, \quad (4)$$

Анализируя полученные выражения ущерба от дефицита мощности, который определяется отношением себестоимости киловатта установленной мощности к технологическому ущербу, установлено, что резерв мощности автономной энергетической системы определяется

$$R = \frac{C_R}{y} 100, \% \quad (5)$$

Для обеспечения нормального существования технологического процесса от автономной энергетической системы должен быть обеспечен запас мощности не меньше 35,7 % и не зависит от типа автономного источника.

Сопоставив выражения, найдем зависимость резерва мощности от длительности наблюдаемого перерыва в электроснабжении:

$$R = \frac{T_{отк}^{max} \cdot T_{max}}{(E_H + p_{ao}) \cdot 8760} 100, \% \quad (6)$$

Резерв мощности в автономной энергетической системе будет прямо пропорционален увеличению числа часов использования нагрузки и времени наблюдаемых перерывов в электроснабжении и обратно пропорционально сумме нормы дисконтирования с амортизационными отчислениями на эксплуатацию резерва и часов работы в году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А. Вероятностный метод расчета полной электрической мощности потребителей в энергетической системе / Научное обозрение. – 2016. – №23. – С. 116-120.
2. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н., Верзилин А.А. Использование метода коэффициента спроса для определения параметров энергетических систем сельскохозяйственных предприятий / Аграрный научный журнал. – 2016. - №6 – С. 47-50.
3. Глухарев В.А., Володин В.В. Тверской А.К. Энерго- и электроснабжение предприятий АПК на основе автономных и воз-обновляемых источников энергии // Актуальные проблемы энергетики АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 110-113.
4. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н. Определение параметров дизель-генератора мини-ТЭС в автономных системах по условиям устойчивости / Научное обозрение. – 2015. - №24. – С.163-166.
5. Глухарев В.А., Казаков А.М. Определение дефицита мощности при электроснабжении от автономного источника, работающего на биогазе / «Научное обозрение», 2011, № 6, С. 21-26.
6. Глухарев В.А., Казаков А.М. Возможности использования автономных источников энергии для энерго- и электроснабжения птицефабрик // Актуальные проблемы

энергетики АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 169-172.

7. Глухарев В.А. Совершенствование энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова», 2007, № 2, С. 36-37

8. Глухарев В.А., Казаков А.М., Глухарев Е.В., Володин В.В., Суворов А.С. Устройство бесперебойного автономного питания птицефабрик и ответственных потребителей / Патент на полезную модель №106059 РОСПАТЕНТ Заявка №2010147349/07 заявл. 19.11.2010; опубл. 27.06.2011; Бюл. № 18.

9. Глухарев В.А., Абдразаков Ф.К., Казаков А.М. Методика оценки надежности и экономичности электроснабжения птицефабрик от автономных источников / «Научное обозрение», 2012, № 1, С. 97-106.

10. Глухарев В.А., Казаков А.М., Суворов А.С. Определение запаса мощности для автономной системы электроснабжения // Материалы II Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы энергетики АПК". Издательство "КУБиК", Саратов, 2011. С. 75-78.

УДК534.01;622.24.053

А.Х. Файзов, Н.Н. Козоль, Л.А. Мамаев, С.Н. Герасимов

Братский государственный университет, г. Братск, Россия.

МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

Аннотация. С появлением заглаживающих машин и установлением стандартов на качество отделки поверхности железобетонных изделий, возникла необходимость создания объективной методики измерения дефектов поверхности. Известные методы, применяемые в других отраслях промышленности, оказались непригодными для измерения шероховатости бетонных поверхностей. Существующие приборы для измерения шероховатости железобетонных поверхностей основаны на контактном и бесконтактном методах.

Ключевые слова: шероховатость, бетонная смесь, жесткость, заглаживающие машины, иглоскоп, возвратно-поступательное движение, щуповые приборы.

Первый прибор непрерывного измерения появился в 1934 году. Он представляет собой скользящую по поверхности иглу, вертикальное перемещение которой передается через систему рычагов. В 1950 году был разработан прибор, основанный на циклическом измерении шероховатости поверхности.

Позже появились приборы, у которых вертикальное перемещение иглы преобразовывалось в колебания электрического тока (с помощью катушек индуктивности, пьезокристаллов и др.) и по его величине определялась величина шероховатости. Щуповые приборы для измерения шероховатости поверхности бетона появились в США в 1948 г. Несколько позднее (1951 г.) они были созданы в ФРГ и получили название **“иглоскоп Вайнграбера”**. Он состоит из корпуса в виде двух пластин, между которыми в плотную установлен набор игл одинаковой длины. Во время замера кор-

пус устанавливается на поверхности изделия, а концы игл вручную прижимаются к бетону.

Широкое распространение в РФ получили приборы ИШБ, принципиальные схемы которых представлены на рис. 1.

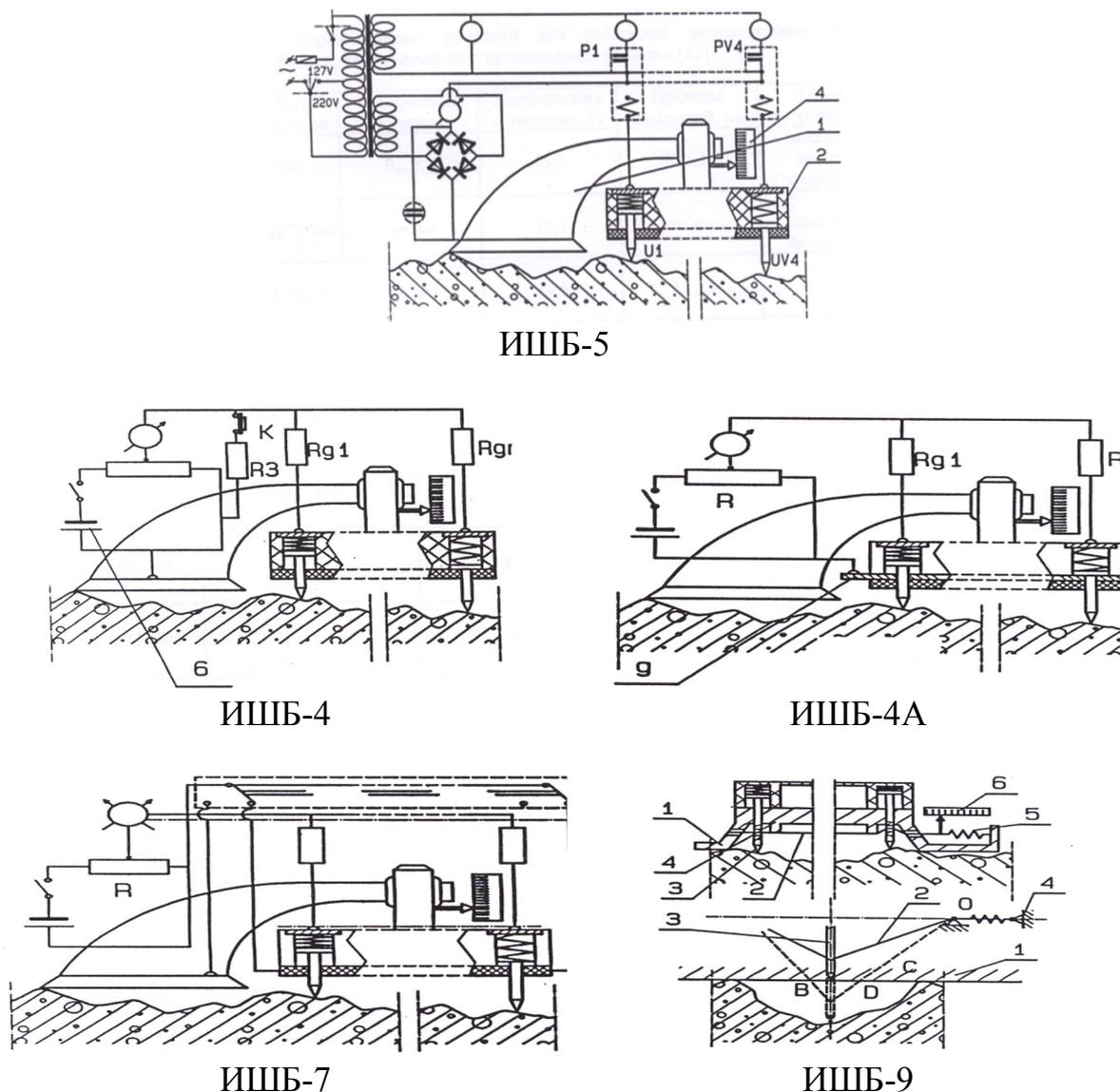


Рисунок 1. Принципиальные схемы приборов ИШБ-5, ИШБ-4, ИШБ-4А, ИШБ-7 и ИШБ-9 для измерения шероховатости поверхности бетона: 1 – станина; 2 - датчик; 3 - игла; 4 - мерительное устройство; 5 - микроамперметр; 6 - источник постоянного тока; 7 - лампа; 8 - табло; 9 - пластинка замыкающая цепь.

Для измерения шероховатости дорожных покрытий известен профилограф конструкции Э.Г. Подлиха [1] - игла, совершающая возвратно-поступательное движение, соединенная с самописцем.

В 1970 году во ВНИИЖБе был разработан электронный измеритель шероховатости ЭИШ-1. По конструкции он аналогичен прибору Э.Г.Подлиха.

Известны приборы для измерения шероховатости, основанные на принципе определения интенсивности отражения света от измеряемой поверхности (Gamma 23-35 - ВНР и НИС-П - Россия). Я. Райчком [2] в

1997 году (Республика Польша) предложена конструкция оптического прибора для измерения шероховатости, которая основана на методе получения сканнинг-фотографии поверхности бетона размером 100x200мм.

В Великобритании шероховатость поверхности измеряется методом пескового пятна [3]. Измерение проводится на поверхности, для которой предварительно, путем макроскопических исследований, определена доминирующая шероховатость. Учитывая, что бетонные поверхности в дальнейшем окрашиваются, на них наносятся полимерные материалы или они являются поверхностями трения (дороги, аэродромы, облицовки каналов), необходимо оценивать их чистоту с точки зрения расхода материалов, наносимых на заглаженную поверхность или, в необходимых случаях, с точки зрения коэффициента сцепления движущихся предметов с поверхностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Прибор для измерения шероховатости дорожных покрытий / В.Г. Подлих // Автомоб. дороги. – 1962. - №4. – С. 3-4.
2. Райчык, Я. Оптимизация параметров заглаживающих машин для обработки поверхностей отформованных из пластичных смесей в условиях производства в ПНР: Дис... д-ра техн. наук / Я. Райчык – Л.: СПбГПУ, 1999. - 292с.
3. Райчык, З. Теория и практика механической обработки поверхности бетонных конструкций и используемого при этом оборудования / З. Райчык, Я. Калиновски // Интерстроймех-2001: Труды междунар. н.-техн. конф. – СПб.: СПбГТУ, 2001. – С. 58-59.

УДК 697.7+ 697.329

А.А. Федотов

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, г. Нижний Новгород, Россия

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНОГО УГЛА НАКЛОНА ПРИЕМНИКА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация. Представленная в статье методика расчета позволяет определить угол падения солнечной радиации, мощность излучения на наклонную поверхность, а также рассчитать оптимальный угол наклона приемника солнечной энергии.

Ключевые слова: возобновляемые источники, энергосбережение, энергия солнца, солнечные коллекторы, приемники солнечной энергии.

Угол падения солнечного излучения (θ) является одним из основных параметров, необходимых для расчета любой солнечной системы [1].

Этап 1. Определяем угол падения прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность в г. Севастополе (широта – $44,5^\circ$ с.ш., долгота – $33,5^\circ$ в.д.) в 12.00 ч., 21 июня и 21 декабря.

1. Соотношение между углом падения прямого солнечного излучения и другими углами можно записать в следующем виде:

$$\cos \Theta = \sin \delta \cdot \sin \varphi \cdot \cos \alpha - \sin \delta \cdot \cos \varphi \cdot \sin \alpha \cdot \cos \gamma + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \alpha \cdot \cos \varphi + \quad (1)$$

$$\cos \delta \cdot \sin \varphi \cdot \sin \alpha \cdot \cos \gamma \cdot \cos \varphi + \cos \delta \cdot \sin \alpha \cdot \sin \gamma \cdot \sin \varphi$$

2. Определяем неизвестные углы: $\delta_1 = 23,45^\circ$, $\delta_2 = -23,45^\circ$ – величина солнечного склонения для 21 июня и 21 декабря; $\varphi = 44,5^\circ$ – географическая широта г. Севастополя; $\alpha = 0^\circ$ – угол наклона (поверхность горизонтальна); $\omega = 0^\circ$ – часовой угол в солнечный полдень; $\gamma = 0^\circ$ – азимутный угол поверхности.

3. Учитывая, что $\sin 0^\circ = 0$, формула (1) примет следующий вид:

а) 21 июня: $\cos \Theta_1 = \sin \delta \cdot \sin \varphi \cdot \cos \alpha + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \alpha \cdot \cos \varphi = \sin 23,45^\circ \cdot \sin 44,5^\circ \cdot \cos 0^\circ + \cos 23,45^\circ \cdot \cos 44,5^\circ \cdot \cos 0^\circ \cdot \cos 0^\circ = 0,933$

б) 21 декабря: $\cos \Theta_2 = \sin \delta \cdot \sin \varphi \cdot \cos \alpha + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \alpha \cdot \cos \varphi = \sin(-23,45^\circ) \cdot \sin 44,5^\circ \cdot \cos 0^\circ + \cos(-23,45^\circ) \cdot \cos 44,5^\circ \cdot \cos 0^\circ \cdot \cos 0^\circ = 0,375$

4. Угол падения прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность для 21 июня и 21 декабря, град.: $\Theta_1 = \arccos(0,933) = 23,44^\circ$; $\Theta_2 = \arccos(0,375) = 67,98^\circ$.

Этап 2. Метеорологическая служба г. Севастополя зафиксировала проходящую солнечную радиацию на горизонтальную поверхность ($G_{dir,гор}$) для 21 июня – 493 Вт/м^2 и 21 декабря – 473 Вт/м^2 [2]. Определяем мощность излучения прямой радиации на поверхность, угол наклона которой равен 30° .

1. Мощность солнечного излучения на наклонную поверхность определяется по формуле:

$$G_{dir,гор} = G_{dir,гор} \cdot \frac{\cos \Theta}{\sin \alpha_s} \quad (2)$$

где $G_{dir,гор}$ – мощность проходящей солнечной радиации на горизонтальную поверхность, Вт/м^2 ; Θ – угол падения солнечной радиации на поверхность, град.; α_s – высота солнцестояния, град.

2. На рис.1 изображена взаимосвязь углов, необходимых для расчета.

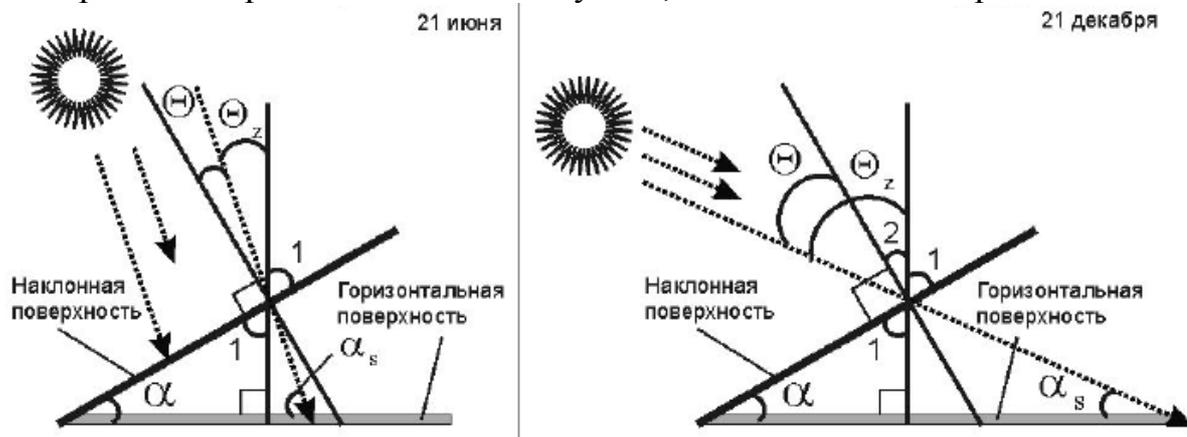


Рисунок 1. Взаимосвязь углов, необходимых для расчета

3. Учитывая, что для горизонтальной поверхности угол падения равен зенитному углу, определяем угол падения для г. Севастополя:

а) 21 июня, используя взаимосвязанные углы:

$$\Theta_1 = 90^\circ - (\angle 1 + \Theta_z) = 90^\circ - (90^\circ - \alpha + \Theta_z) = \alpha - \Theta_z$$

б) 21 декабря, используя взаимосвязанные углы:

$$\Theta_2 = \Theta_z - \angle 2 = \Theta_z - (90^\circ - (90^\circ - \alpha)) = \Theta_z - \alpha$$

4. Сравнивая формулы, полученные из п.3 можно сделать вывод, что:

$$\Theta_{1,2} = |\alpha - \Theta_z|$$

5. Вычисляем мощность излучения прямой радиации на наклонную поверхность для:

а) 21 июня: $G_{dir,нк1} = G_{dir,гор1} \cdot \frac{\cos \Theta_1}{\cos \Theta_z} = 493 \cdot \frac{\cos(|30^\circ - 23,44^\circ|)}{\cos 23,44^\circ} = 534 \text{ Вт/м}^2$;

б) 21 декабря: $G_{dir,нк2} = G_{dir,гор2} \cdot \frac{\cos \Theta_2}{\cos \Theta_z} = 473 \cdot \frac{\cos(|30^\circ - 67,98^\circ|)}{\cos 67,78^\circ} = 986 \text{ Вт/м}^2$

Этап 3. Рассчитываем оптимальный угол наклона приемника солнечной энергии для летнего (с 1 июня по 31 августа), зимнего (с декабря по 28 февраля) и переходного (с 1 сентября по 30 ноября) периода.

1. Определяем угол солнечного склонения по формуле Купера:

$$\delta = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \left(\frac{284+n}{365} \right) \right), \quad (3)$$

где n – порядковый номер дня в году (для 1 января $n = 1$ и т.д.)

а) для летнего периода: 1 июня: $\delta_1 = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \left(\frac{284+152}{365} \right) \right) = 22^\circ$; 31 августа: $\delta_2 = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \left(\frac{284+243}{365} \right) \right) = 8,1^\circ$.

б) для зимнего периода: 1 декабря: $\delta_3 = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \left(\frac{284+335}{365} \right) \right) = -22,1^\circ$; 28 февраля: $\delta_4 = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \left(\frac{284+59}{365} \right) \right) = -8,7^\circ$.

в) для переходного периода: 1 сентября: $\delta_5 = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \left(\frac{284+244}{365} \right) \right) = 7,7^\circ$; 30 ноября: $\delta_6 = 23,45 \cdot \sin \left(360 \cdot \left(\frac{284+59}{365} \right) \right) = -22^\circ$.

2. Определяем среднее значение угла склонения:

а) для летнего периода: $\delta_{cp1} = \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} = \frac{22^\circ + 8,1^\circ}{2} = 15^\circ$;

б) для зимнего периода: $\delta_{cp2} = \frac{\delta_3 + \delta_4}{2} = \frac{(-22,1^\circ) + (-8,7^\circ)}{2} = -15,4^\circ$;

в) для переходного периода: $\delta_{cp3} = \frac{\delta_5 + \delta_6}{2} = \frac{7,7^\circ + (-22^\circ)}{2} = -7,2^\circ$.

3. Определяем оптимальный угол наклона приемника солнечной энергии в г. Севастополе, установленного на кровле пожарного депо:

а) с 1 июня по 31 августа: $\alpha_1 = \varphi \pm \delta_{cp1} = 44,5^\circ - 15^\circ = 29,5^\circ$;

б) с 1 декабря по 28 февраля: $\alpha_2 = \varphi \pm \delta_{cp2} = 44,5^\circ + 15,4^\circ = 59,9^\circ$;

в) с 1 сентября по 30 ноября: $\alpha_3 = \varphi \pm \delta_{cp3} = 44,5^\circ + 7,2^\circ = 51,7^\circ$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Даффи Дж. А., Бекман У.А.* Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. – М.: Мир, 1977. – 420 с.: ил.
2. *Сиворахша В.Ю., Марков В.Л., Петров Б.Е., Золотко К.Е., Стеценко Н.Н.* Тепловые расчеты гелиосистем. – Днепропетровск: Издательство Днепропетровского университета, 2003. – 89 с.: ил.

УДК 614.841

Т.В. Федюнина, А.В. Поморова, Е.Ю. Федюнина

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

ЭКСПЕРТИЗА ЭВАКУАЦИОННЫХ ПУТЕЙ И ВЫХОДОВ ТК «НАРРУМОЛЛ»

Аннотация. В статье выполнена экспертиза эвакуационных путей и выходов на примере торгового комплекса «НАРРУМОЛЛ» в городе Саратов. Сравнение проектных и нормативных значений позволило сделать вывод о соответствии здания регламентам и нормативным документам.

Ключевые слова: эвакуационные пути, эвакуационные выходы, торговый комплекс, степень огнестойкости, отсеки ТРЦ, протяженность путей эвакуации, ширина эвакуационных путей и выходов

В соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности эвакуационным выходом называют выход, ведущий в безопасную при пожаре зону [1]. Непосредственно в пределах помещения эвакуационные пути должны обеспечить безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и проводимой защиты. При этом защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных эргономических конструктивных, инженерно-технических организационных мероприятий [1].

Выполним экспертизу эвакуационных путей и выходов на примере торгового центра «НарруМолл», который расположен по адресу: и расположен по адресу: Саратовская область, Саратовский район, земли ЗАО АФ «Николаевская».

Участок застройки объектом исследования расположен вдоль на границы г. Саратова, с юга к нему примыкает торговый центр, с западной стороны располагается большой массив гаражей, с восточной стороны проходит Вольский тракт. Непосредственно торговый комплекс «НарруМолл» граничит с северной частью г. Саратова.

Торговый комплекс (далее - ТРЦ) «НарруМолл» одноэтажный, 2013 года постройки, II-й степени огнестойкости, площадь застройки 44043,1 м², высота здания 8,5 м. ТРЦ состоит из трех одноэтажных блоков (А, В, С). К зданию пристраиваются трансформаторные подстанции, по одной на каждый блок.

Все наружные стены выполнены из навесных сэндвич-панелей толщиной 120 мм. Фундаменты: для блоков «А» и «В1» по инженерно-геологическим условиям приняты свайные с опиранием на твердые, полутвердые глины; для блоков «В2», «В3», «С» фундаменты монолитные железобетонные. Колонны из сборных железобетонных конструкций, шаг 12х12м. Перекрытия и лестничные клетки в блоке «С» разработаны в монолитном железобетоне В20. Особое значение предано выполнению сопряжения стен лестничных клеток и лестничных площадок: жесткость клетке обеспечивают только площадки, марши не соединены со стенами лестничных клеток. Перегородки, отделяющие коридоры от помещений, разделяющие торговую галерею на отдельные бутики внутри супермаркета и туалетов выполняются из гипсокартона толщиной 0,15 м с облицовкой с каждой стороны по 2 листа ГКЛ, заполнение - минераловатные плиты. Перегородки, отделяющие галереи от торговых помещений выполнены из бескаркасных витражей с заполнением витринным стеклом – закаленным, толщиной 10 мм. Высота витража – 3,0 м. Кровля (совмещенная с покрытием) над пристройкой – устраивается по сборным железобетонным плитам с уклоном 1,5 % для отвода воды (сборные железобетонные плиты + пароизоляция + двухслойный утеплитель + водоизоляционный ковер). Полы: керамогранитная плитка. Стены во всех помещениях штукатурятся, шпаклюются, окрашиваются водоэмульсионной краской на всю высоту. Потолки: в торговых залах, складах и подсобных помещениях без отделки, во всех остальных помещениях подвесные из негорючих материалов. На (рис. 1) показаны зоны деления торгового комплекса на отсеки и эвакуационные выходы.

Экспертиза эвакуационных путей и выходов объекта исследования выполнена в табличной форме (табл.1).

Таблица 1.

Экспертиза эвакуационных путей и выходов ТРЦ
(составлено авторами)

№ п/п	Вопросы, подлежащие проверке	Принято проектом	Требуется по нормам	Ссылка на нормы	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5	6
1	1 этаж:	<p><u>Первый - основной выход (блок А)</u> ведет непосредственно из гипермаркета Castorama наружу.</p> <p><u>Второй выход (блок В)</u> ведет наружу через центральный вход.</p> <p><u>Третий выход (блок С)</u> ведет через магазин Эльдорадо наружу.</p> <p><u>Четвертый выход (блок С)</u> ведет непосредственно наружу через гипермаркет О'кей.</p>	6.13* Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь этажи зданий класса: Ф1.1; Ф1.2; Ф2.1; Ф.2.2; Ф3; Ф4	СНиП21-01-97*	Соответствует

1	2	3	4	5	6
2	Количество эвакуационных выходов из здания	Из здания предусмотрено 4 эвакуационных выхода.	Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь: помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенных для одновременного пребывания более 15 человек; помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 человек.	СНиП 21-01-97, п.6.12. СНиП 21-01-97, п.6.13.	Соответствует
3	Распределенность эвакуационных выходов	Суммарная ширина эвакуационных выходов из зоны торгового центра в эвакуационные коридоры определена из расчета 165 чел. на 1 м ширины выхода.	При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены распределенно.	СНиП 21-01-97, п.6.15.	Соответствует
4	Протяженность путей эвакуации	Каждый пожарный блок обеспечивается самостоятельными эвакуационными выходами, также учитываются переходы в смежный пожарный блок. Протяженность путей эвакуации составляет 48 м.	Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных помещений (кроме уборных, умывальных, курительных, душевых и других обслуживающих помещений), должно быть не более 50 метров при плотности людского потока при эвакуации до 3-х человек на м.	СНиП 21-01-97.*	Соответствует
5	Ширина эвакуационных путей и выходов	Ширина дверей эвакуационных выходов торговой и развлекательной части- 1,2 м. Двери открываются по ходу эвакуации и не уменьшают ширины маршей и площадок.	Ширина эвакуационных выходов не менее 0,8м; путей эвакуации должна быть не менее 1,2м для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться более 50 человек.	СНиП 21-01-97, п.6.16.	Соответствует

В результате экспертизы эвакуационных путей и выходов ТРЦ (табл.1) не выявлены нарушения требований пожарной безопасности, таким образом, здание торгового центра полностью соответствует регламентам и нормативным документам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://voeto.ru/nuda/evakuacionnie-puti-i-vihodi/main.html>
2. ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования
3. СНиП 10-01-94 Система нормативных документов в строительстве. Общие положения

4. *Федюнина, Т.В.* Поведение человека в чрезвычайных ситуациях в местах большого скопления людей: материалы международной научно-практической конференции «Эволюция современной науки» / Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина. 2016 – С.170-174.

5. *Федюнина, Т.В.* Пожарная безопасность в зданиях с массовым скоплением людей: материалы международной научно-практической конференции «Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения» / Т.В.Федюнина, А.В.Поморова, Е.Ю. Федюнина. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова. 2016. – С.278-280.

6. *Федюнина, Т.В.* К вопросу о расчете пожарных рисков: материалы международной научно-практической конференции «Влияние науки на инновационное развитие» / Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина.. 2016. – С.64-66.

7. *Федюнина, Т.В.* Мероприятия по пожарной безопасности торгово-развлекательных центров: материалы международной научно-практической конференции «Влияние науки на инновационное развитие»/ Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина.. 2016. – С.97-99.

8. *Федюнина, Т.В.* Пожар и его последствия: материалы международной научно-практической конференции «Современные концепции развития науки» / Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина. 2015. – С.183.

9. *Федюнина, Т.В.* Техничко-экономический расчет эффективности тушения пожара в ТРЦ «НАРРУМОЛЛ» г.Саратова: материалы международной научно-практической конференции «Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении» / Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова. 2015. – С.228-231.

10. *Федюнина, Т.В.* Прогноз развития пожара в здании торгово-развлекательного центра на примере ТРЦ «НАРРУМОЛЛ»: материалы международной научно-практической конференции «Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы» / Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина. 2015. – С.31-33.

11. *Федюнина, Т.В.* Вопросы пожарной безопасности торгово-развлекательных центров: материалы международной научно-практической конференции «Научные открытия в эпоху глобализации»/ Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина. 2015. – С.42-45.

12. *Федюнина, Т.В.* Применение смачивателей в пожаротушении: материалы международной научно-практической конференции «Управление инновациями в современной науке»/ Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина. 2015. – С.79-81.

13. *Федюнина, Т.В.* Расчет эффективности применения смачивателя при тушении пожара в ТРЦ «НАРРУМОЛЛ» г.Саратова: материалы международной научно-практической конференции «Закономерности и тенденции развития науки в современном обществе» Т.В.Федюнина, Е.Ю. Федюнина. 2015. – С.89-91.

УДК 64.069.8

Е.Н. Филонский, А.В. Поваров

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ ГОРЕЛОК В КОТЛАХ VAILLANT-ЕСО ТЕС

Аннотация. В статье рассмотрена работа вентиляторных горелок в котлах Vaillant-есо ТЕС plus с погодозависимым регулятором Vaillant VRC 410s.

Ключевые слова: вентиляторная горелка, конденсационный котел, погодозависимый регулятор, автоматика.

Принцип работы горелок вентиляторного типа совершенно отличается от работы газовых горелок диффузионного типа. При работе горелки вентиляторного типа используется принудительное нагнетание воздуха в камеру сгорания котла, причем пропорции газо-воздушной смеси выдерживаются стабильно и точно, в результате чего сжигание газа происходит более эффективно [1, 2, 4].

Сама горелка представляет собой мини блок (рис. 1), состоящий из газового фильтра, реле-регулятора, редуктора, регулятора подачи газа и давления, реле-регулятора частоты вращения вентилятора.



Рисунок 1. Вентиляторная горелка

Положительным моментом является отсутствие необходимости в настройке горелок данного типа благодаря установленному сервоприводу, контролирующему расположение заслонки подачи воздуха в камеру сгорания.

Минусом вентиляторных горелок является их энергозависимость и при установке в загородных домах, где бывают перебои с подачей электроэнергии, необходимо позаботиться о дополнительном источнике электричества [3].

Горелки вентиляторного типа очень эффективно применяются в конденсационных котлах с закрытой камерой сгорания, таких как Vaillant-eco TEC plus с высокой степенью автоматизации [4].

Автоматика котла контролирует возникновение следующих ситуаций:

- падение давления газа;
- перегрев воды;
- погасание пламени горелки;
- отсутствие тяги;
- отключение электроэнергии;
- нарушение циркуляции воды;
- замерзание теплоносителя в контуре.

Устройство и принцип работы газоконденсационных котлов были разработаны около сотни лет назад, но его использование стало возможным только в наше время за счет использования в котлах коррозионостойких материалов, поскольку образующийся конденсат является химически активным веществом, который за короткий срок действия выводит из строя любые прочные материалы. В котлах данной

модели применяется нержавеющая сталь и сплав из алюминия и кремния – силумин [4].

Дополнительно с котлом может быть установлен погодозависимый регулятор Vaillant VRC 410s (рис. 2), который автоматически выбирает температуру нагрева теплоносителя, опираясь на температуру воздуха снаружи. Регулятор VRC 410s довольно качественно осуществляет управление контуром отопления и циркуляционной линией ГВС [5]. Таким образом, происходит значительная экономия топлива на 30%.

Отличительной особенностью данного регулятора является возможность включения функции настройки микроклимата по температуре воздуха в помещении. Регулятор способен поддерживать постоянную, комфортную индивидуально для потребителя, температуру в помещении независимо от погодных условий.

Учет расхода газа при работе конденсационных котлов в каскаде может производиться «Комплексом для измерения количества газа СГ-ТК-Д-100» [5], на базе диафрагменного счетчика ВК G65 с электронным корректором объема газа TC220 (рис. 3).



Рисунок 2. Погодозависимый регулятор Vaillant VRC410s



Рисунок 3. Электронный корректор объема газа TC220

Применение данного оборудования позволит существенно снизить расход потребляемого газа и сократить количество выбросов продуктов сгорания в атмосферу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Поваров А.В., Айнетдинова А.Н. Существующие и перспективные подогреватели газа, применяемые на газораспределительных станциях / Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы межд. н.-пр. конф. // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: ООО «Амирит». 2016. с. 202-205.
2. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т. Развитие малоэтажного строительства в России и зарубежных странах / Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Мат-лы межд. н.-пр. конф. // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 13-16.
3. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т. Современное состояние и дальнейшее развитие рынка малоэтажного строительства Саратовской области / Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: Мат-лы межд. н.-пр. конф. // Под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Амирит, 2015. с. 17-21.
4. СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 / Росстандарт. М.: Минрегион России, 2012.– 94 с.
5. Режим доступа <http://shop-vaillant.ru/product/vaillant-ecotec-plus-vu-oe-1006-5/5>

УДК 697.1

А.Ф. Фролов, Е.В. Спиридонова, А.В. Липатов

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БАЛАНСИРОВОЧНЫХ КЛАПАНОВ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются различные примеры установки балансировочных клапанов в системах отопления.

Ключевые слова: отопление, балансировочный клапан, двухтрубная система.

Плохая эффективность функционирования работы отопительной системы часто обусловлена неправильным распределением в системе самого теплоносителя. Гидравлическая балансировка системы отопления преследует цель проверить установку балансировочных клапанов и правильность их установки, найти и устранить самые основные неполадки отопительной системы.

Где установить балансировочные клапаны?

Балансировочные клапаны следует установить для разделения системы на модули, которые могут быть сбалансированы независимо от остальной части системы. Следовательно, каждая ветвь, каждый стояк, каждая трасса и каждый источник должен быть оснащен балансировочным клапаном. Тогда очень просто компенсировать любые изменения относительно чертёжей, ошибок монтажа и завышения параметров. Это позволяет экономить время и получить оптимальную балансировку. Более того, система может быть сбалансирована и настроена в любой стадии монтажа, не требуя перенастройки после завершения. Балансировочные клапаны также используются для диагностики системы и выполняют функцию запорной арматуры при ремонтных работах и обслуживании системы.

Установка клапанов производится в соответствии с общеизвестными правилами монтажа трубопроводных систем, но есть некоторые тонкости:

- необходимо обращать внимание на направление потока рабочей среды, которое всегда указано на корпусе прибора;
- не допускается попадание внутрь корпуса клапана грязи и посторонних предметов;
- чтобы исключить турбулентность в трубах необходимо обеспечить наличие прямых участков трубы, размер которых до клапана составляет 5 диаметров трубы, а после него – 2;
- если используется автоматический клапан, то для него в контуре должен быть предусмотрен заправочный штуцер, через который можно производить первоначальное заполнение контура при закрытом входном клапане.

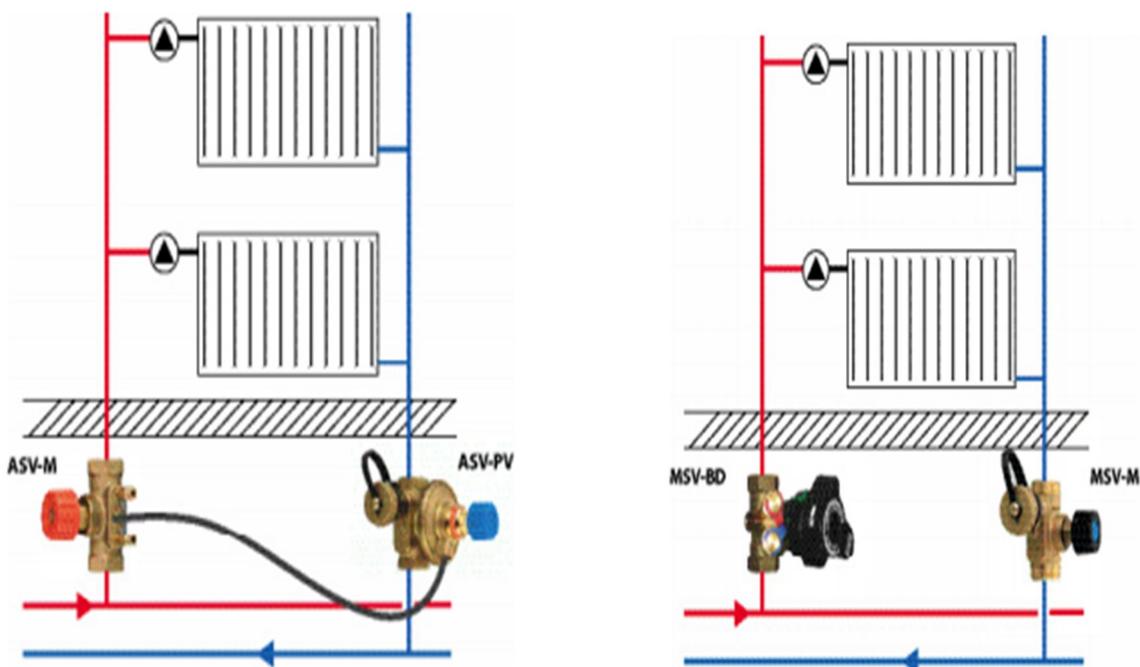


Рисунок 1. Пример установки балансировочных клапанов на стояках двухтрубных систем отопления: автоматические балансировочные клапаны; ручные балансировочные клапаны.

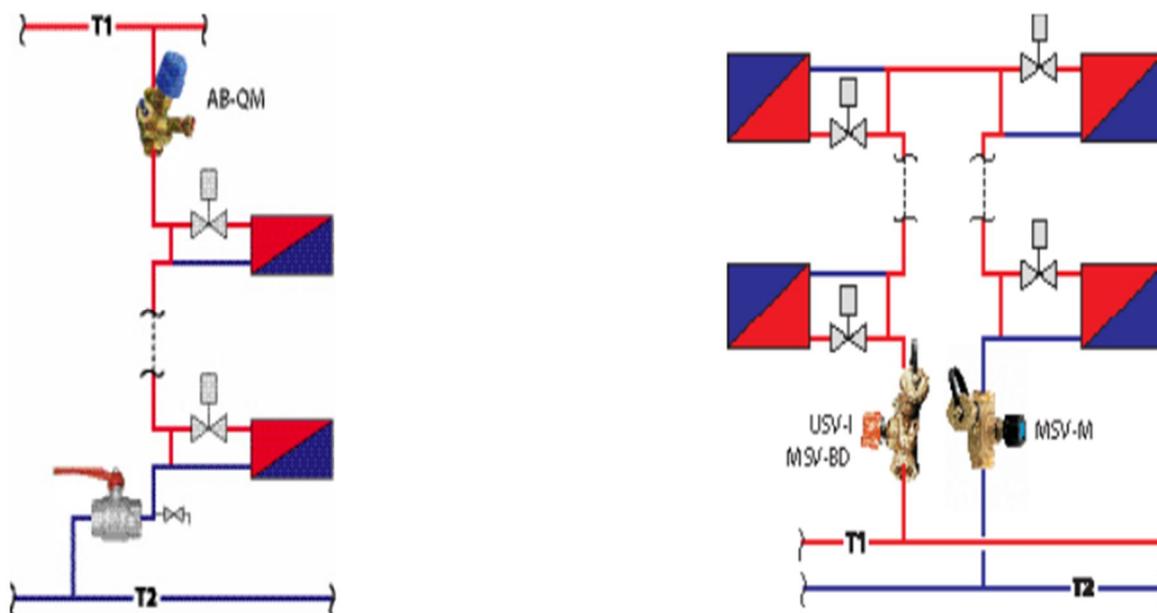


Рисунок 2. Пример установки балансировочных клапанов на стояках однотрубных систем отопления: автоматические балансировочные клапаны; ручные балансировочные клапаны.

Известно, что при несбалансированной системе отопления повышение температуры в помещениях всего на 1 градус приводит к перерасходу энергии на 6 – 8 %. Использование балансировочных клапанов в системах отопления позволяет сэкономить от 25 до 40 % тепла. При том, что стоимость такого прибора составляет не более 1 % общей стоимости всей системы, расходы можно считать вполне оправданными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Наумова О.В., Спиридонова Е.В., Кирюшатов А.И., Чесноков Б.П. «Повышение энергоэффективности инженерных систем отопления, вентиляции и теплоснабжения Основы проектирования и расчета» /Учебное пособие,; Изд-во «Амирит» Саратов, 2015,-170 с.
2. Фролов А.Ф., Спиридонова Е.В., Липатов А.В. Использование балансировочных клапанов в системах отопления В сборнике: Исследования в строительстве, теплогазо-снабжении и энергообеспечении Материалы международной научно-практической конференции. Под редакцией Ф.К. Абдразакова. 2016. С. 317-320.
3. Honeywell. Россия. [Электронный ресурс]. Режим доступа www.honeywell.ru

УДК 69.009

И.Ю. Чернова, Т.В. Федюнина

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ДЕВЕЛОПМЕНТА КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация. Рассматриваются понятия и виды девелопмента, а также их особенности.

Ключевые слова: девелопмент, девелопер, недвижимость, проект.

Девелопмент – это один из видов профессиональной деятельности, направленный на качественное преобразование объекта недвижимости, обеспечивающее возрастание его стоимости. [1,2,3,4]

Девелопер – предприниматель, инициатор и организатор наилучшего из возможных вариантов развития объектов недвижимости, включая финансирование проекта и реализацию созданного объекта недвижимости.[7,8,9,10]

В управление девелоперским проектом входит не только разработка самого проекта и концепции строительства, но и поиск наилучшего местоположения для объекта, проектирование, оценка стоимости, заключение договоров со строительной организацией.[11,12] Завершающим этапом девелопмента является реализация и дальнейшее управление проектом.

Различают два основных вида девелопмента – fee-development и speculative development.

Как правило, fee-development используется когда девелопер по поручению инвестора на определенном участке земли строит здание «под ключ», проводя необходимые согласования, и сдает площади арендаторам. В этом случае девелопер не берет на себя финансовых рисков и работает на гонораре.

При speculative development девелопер создает коммерческую недвижимость, выступая как единоличный организатор проекта и вкладывая в проект собственные средства.

Девелоперская деятельность так же зависит и от вида недвижимости.

Так при выборе стройплощадки для жилого дома немаловажное значение будет играть экология района, его престижность, транспортная и пешеходная доступность, а также наличие развитой инфраструктуры. Не следует забывать и о архитектурных, планировочных решениях.

Приоритетными местами застройки для офисной, торговой недвижимости являются центры деловой активности города, расположенные в непосредственной близости от транспортных магистралей. Очень важной является возможность строительства подземного гаража или наличие на участке места для парковки автомобилей. Необходимо отметить, что уровень сервиса, отделки, инженерных систем должен четко соответствовать тому классу потребителей, на который рассчитано здание.[5,6]

Гостиничная недвижимость до недавних пор развивалась достаточно пассивно, что во многом было обусловлено меньшей доходностью и большей затратностью девелопмента в этой сфере по сравнению с жилой и торговой.

Основная особенность девелопмента гостиничной недвижимости - уникальность каждого проекта, особенно для гостиниц высокого класса. Согласно мировой практике, ключевыми факторами, определяющими коммерческую эффективность девелоперского проекта гостиницы, являются грамотно разработанная концепция и правильная организация текущего управления.

Промышленный девелопмент – наименее развитое направление девелопмента коммерческой недвижимости. В настоящее время рынок промышленной недвижимости характеризуют следующим образом: сегмент представлен низкокачественными помещениями, большим количеством мелких арендаторов и непроизводительным использованием промзон.

Таким образом, цель девелопмента – коммерческий проект, подразумевающий не только сотворение объекта с нуля и «под ключ», но и получение прибыли от его использования или продажи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Управление недвижимостью: Учебник/под ред. С.Н. Максимова.-М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008,432 с.
2. Федюнина Т.В. Девелоперство как одна из тенденций развития региона // В сборнике: Научные диалоги в эпоху инновационных преобразований общества: Мат-лы Межд. н.-пр. конф. 2012. С. 124-126.
3. Федюнина Т.В. Современный предприниматель-менеджер и интегрированное управление как главный фактор делового успеха организации / Научное обозрение. 2010. № 1. С. 56-59.
4. Федюнина Т.В. Бизнес-кадры нового поколения // В сб.: Научный потенциал третьего тысячелетия: новый взгляд : Мат-лы Всероссийской н.-пр. конф. 2012. С. 100-104.
5. Федюнина Т.В., Краснова И.С. Саратовский рынок коммерческой недвижимости / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 199-202.
6. Федюнина Т.В., Исакова Н.С. Применение экономико-математической модели для оптимизации состава арендаторов и торговой площади в торговых центрах / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 208-211.

7. Федюнина Т.В., Краснова И.С. Управление стоимостью недвижимости с учетом рыночных факторов / Вестник развития науки и образования. 2014. № 3. С. 195-198.
8. Материнский С.В., Федюнина Т.В. Влияние экономической составляющей развития России на рынок недвижимости // В сб.: Актуальные проблемы научной мысли: Сб. статей Межд. н-пр. конференции, - Уфа: 2014. С. 72-74.
9. Материнский С.В., Федюнина Т.В. Социально-экономическое развитие Саратовской области по инновационно-инвестиционной модели // В сб.: Проблемы социально-экономического развития регионов: Сб. ст. Межд. н-пр. конф., - Уфа: 2014. С. 67-70.
10. Федюнина Т.В. Использование экономико-математического моделирования в управлении недвижимостью // В сб.: Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра: Мат-лы межд. н-пр. конференции. 2014. С. 134-138.
11. Абдразаков Ф.К., Федюнина Т.В. Применение системы менеджмента качества в управлении строительной организацией поднимет уровень инвестиционной привлекательности в отрасли // В сборнике: Современные технологии в строительстве, тепло-снабжении и энергообеспечении Мат-лы межд. н.-пр. конференции. 2015. С. 30-35.
12. Федюнина Т.В., Федюнина Е.Ю. Актуальные проблемы строительной отрасли // В сборнике: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы межд. н.-пр. конф. Под ред. Ф.К. Абдразакова; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2016. С. 280-283.
13. Медведева Н.Л., Ялакова Е.В. Влияние внешнеэкономической ситуации и внутрироссийских особенностей экономики на рынок недвижимости в 2015 году. // В сб.: Роль науки в развитии общества. Сб. ст. междунар. н.-пр. конф. Отв. ред. Сукиасян А.А.. 2015. С. 70-72
14. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т. Динамика развития рынка торговой недвижимости Саратова // // В сб.: Современные технологии в строительстве, тепло-снабжении и энергообеспечении: Мат-ы межд. н-прак. конференции. 2015. С. 8-13.

УДК 621.3.083.94 : 631.9

Н.К. Шаруев, Д.П. Евстафьев, В.В. Филатов

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭУК НА РАЗЛИЧНЫХ СМЕСЯХ БИООТХОДОВ

Аннотация. В статье изложено подтверждение работоспособности ЭУК рН для различных составов биоотходов. Регулирование биотехнологического процесса с целью корректировки таких параметров, как рН и температурный режим позволяет получать стабильный выход биогаза, сокращая при этом продолжительность цикла анаэробного сбраживания.

Ключевые слова: электротехническое устройство контроля, биоотходы, удельный выход биогаза, влажность, рН.

В ходе проведения эксперимента на 4-х реакторной БГУ было испытано 4 различных смеси биоотходов, состоящих из нескольких компонентов, для чего были разработаны варианты различных составов биосырья (таблица 1) для термофильного режима сбраживания в течение 18 суток при периодическом перемешивании. В ходе выполнения эксперимента для выбора оптимального состава и содержания биомассы нами установлены

процентные доли различных компонентов в смеси, определены рН и их изменения от температуры для каждой составляющей и для биомассы, установлены влажности W исходного сырья и смеси для сбраживания. Все компоненты, необходимые для получения смеси биомасс, в свежем виде были запакованы в контейнеры, и привезены с животноводческой фермы ЗАО «Агрофирма «Волга» Марковского района Саратовской области [1]. Затем нами были подготовлены каждый из компонентов в отдельности, силос и зеленую массу измельчали до требуемой дисперсности.

Таблица 1

Данные экспериментальных исследований

Реактор №1			Реактор №2			Реактор №3			Реактор №4		
$t, ^\circ\text{C}$	pH	$W, \%$	$t, ^\circ\text{C}$	pH	$W, \%$	$t, ^\circ\text{C}$	pH	$W, \%$	$t, ^\circ\text{C}$	pH	$W, \%$
55	6,37	89,6	55	6,13	87,3	55	6,66	89,4	55	5,91	88,5
55	6,4	89,6	55	6,15	88,9	55	6,69	89,4	55	6,0	88,5
55	6,54	90,5	55	6,19	92,6	55	6,71	89,5	55	5,5	86,7
55	6,48	91,2	55	5,87	86,5	55	6,85	89,4	55	6,09	87,4
55	6,61	91,2	55	6,17	90,7	55	6,99	90,5	55	6,1	87,7
55	6,74	90,8	55	6,12	90,5	55	6,89	87,8	55	5,77	88,2
55	6,48	92,4	55	6,11	88,7	55	6,8	90,3	55	5,81	86,7
55	5,88	92,2	55	5,53	89,9	55	6,25	86,5	55	5,2	88,2
55	5,98	91,4	55	5,8	86,5	55	6,49	86,8	55	5,24	87,6
55	6,15	92,0	55	5,88	87,4	55	6,42	86,7	55	5,65	83,6
55	6,54	90,4	55	6,38	84,4	55	6,97	86,5	55	5,76	86,2
55	6,68	87,9	55	6,4	86,5	55	6,97	87,1	55	5,88	87,1
55	6,7	84,9	55	6,47	88,0	55	6,77	92,6	55	5,98	87,9
55	6,53	87,9	55	6,1	86,3	55	6,94	91,1	55	6,1	88,5
55	6,52	86,5	55	6,2	86,4	55	6,95	91,6	55	5,9	88,5
55	6,55	88,3	55	6,4	84,2	55	6,89	91,4	55	5,86	81,4
55	6,53	88,9	55	6,52	86,8	55	6,93	90,5	55	6,01	82,4
55	6,56	88,2	55	6,54	85,6	55	6,92	91,5	55	6,2	85,1
навоз КРС-60%, силос-20%, зел. масса-20%, $W=90\%$			навоз КРС-60%, силос-20%, зел. масса-20%, $W=90\%$			навоз КРС-100%, $W=90\%$			навоз КРС-60%, мельничные отх.-40%, $W=90\%$;		

Предварительно подготовленные смеси биомасс были загружены в четыре реактора лабораторной БГУ [2]. После ее запуска смеси биомасс были подогреты до температуры 55°C . Эта температура поддерживалась

ТЭНами со встроенными термостатами в течение всего срока проведения эксперимента. Перемешивания биомассы в реакторе производились каждый час по 10-15 мин. Сохранение биогаза не ставилось целью эксперимента. Для контроля основных параметров (рН, t и W) и своевременной стабилизации режима работы БГУ было применено ЭУК на базе современных микроконтроллерных схем и автогенераторных измерительных преобразователей (АИП) [4]. Их использование позволяет снимать показания с датчиков с высокой скоростью опроса, выполнять их обработку и сохранять результат на внешние накопители. На основе сохраненных показаний составлены статистические данные, которые сведены в таблицу 1.

В ходе эксперимента было обнаружено: на 8-ой день эксперимента в реакторах произошло падение рН: в 1-ом реакторе до 5,88 ед. рН; во 2-ом - до 5,53 ед. рН; в 3-ем - до 6,25 ед. рН; в 4-ом - до 5,2 ед. рН [2]. Поэтому было решено добавить в каждый реактор нейтрализатор - по 500 г смешанной с водой и отфильтрованной через 3-х слойную марлю извести, с целью уменьшения кислотности среды. После добавления извести среда стала нейтральной. На основании полученных в лабораторных условиях данных были построены графики зависимости рН от времени [$f = \text{pH} (T)$] и взаимосвязь рН и УВБ [$f = \text{pH} (\text{УВБ}, \text{м}^3 \cdot 10^{-3})$] для всех 4 реакторов (рисунок 1).

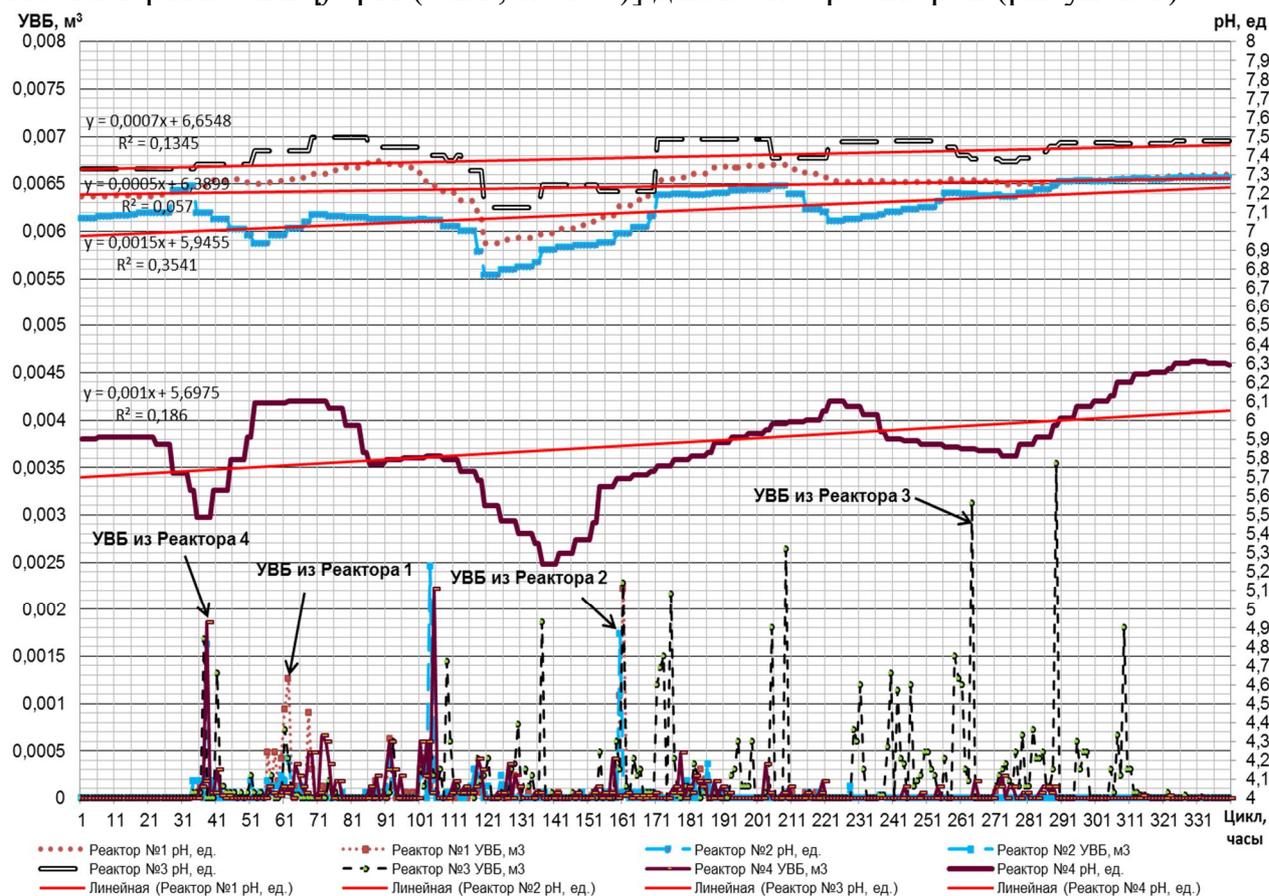


Рисунок 1. Хронография УВБ биоотходов и ее зависимость от рН

Заключение: анализ полученных данных позволил установить продолжительность и цикличность измерений рН для рационального использования ЭУК и персонала, а также сокращения затрат. Подтвердилась эффек-

тивность управления ТП биогазовой технологии (БТ) с помощью применения ЭУК рН в режиме реального времени и быстрого принятия решения для его нейтрализации и выравнивания колебаний для нормальной жизнедеятельности бактерий и повышения эффективности БТ за счет более полной переработки биоотходов [2]. Кроме того было установлено положительное влияние на процесс анаэробного сбраживания использование спиртовой барды и мельничных отходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Евстафьев, Д.П.* Повышение эффективности технологии анаэробной переработки биоотходов применением электротехнического устройства контроля рН: диссертация... кандидата технических наук: 05.20.02 / Евстафьев Денис Петрович. - Саратов, 2015. - 181 с.
2. *Ерошенко Г.П.* Особенности эксплуатации электротехнического устройства контроля рН биоотходов / Г. П. Ерошенко, Н. К. Шаруев, Д. П. Евстафьев // Научное обозрение. – 2015. – Вып. 12. – С. 208–211.
3. *Эфендиев А.М.* Исследование влияния рН биоотходов на удельный выход биогаза из БГУ / А. М. Эфендиев, Н. К. Шаруев, Д. П. Евстафьев // Вестник Саратовского государственного университета им. Н. И. Вавилова. – 2013. – Вып. 1. – С. 56–59.
4. *Ерошенко Г.П.* Автоматизация работы биогазовых установок / Г. П. Ерошенко, Н. К. Шаруев, Д. П. Евстафьев, В. В. Филатов // Аграрный научный журнал. – 2015. – Вып. 9. – С. 38–40.

УДК 628.16

И.Г. Шешегова, Е.Н. Сундукова, И.Н. Тазмиева

Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Россия

ПОДГОТОВКА РОДНИКОВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БУТИЛИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. Статья посвящена вопросу обеспечения населения городов и сельских поселений питьевыми водами высокого качества за счет использования бутилированных вод. Представлена технология подготовки родниковой воды по производству негазированной и газированной бутилированной продукции.

Ключевые слова: питьевая вода, бутилированная вода, подготовка родниковой воды, методы водоподготовки, производство газированной и негазированной воды.

Проблема обеспечения населения качественной питьевой водой является чрезвычайно актуальной для Республики Татарстан (РТ) [1-3]. В этой ситуации частичное, а иногда и полное обеспечение населения городов и сельских поселений питьевыми водами высокого качества может быть достигнуто за счет потребления бутилированных вод, как альтернативы водопроводной воде [4,5]. Для производства бутилированной продукции используют воду подземных источников. Однако, качество воды некоторых источников не позволяет ее использовать для целей бутилирования без предварительной обработки.

Цех по розливу газированной, негазированной воды, а также безалкогольных напитков производственной мощностью 100 т/сут расположен на территории Арского молочного комбината РТ. Источником водоснабжения для производства бутилированной продукции является восходящий родник, дебитом 6,2 л/с, находящийся на окраине поселка Арск. Вокруг источника организована зона санитарной охраны.

Результаты химического и бактериологического анализов воды из родника соответствуют нормам централизованных и нецентрализованных систем питьевого водоснабжения. Однако по некоторым показателям родниковая вода не соответствует требованиям СанПиН 2.1.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости» и ТИ 10-5031536-73-10 «Требования к качеству воды для производства безалкогольных напитков» (таблица 1). Поэтому перед подачей воды на розлив бутилированной продукции требуется ее доочистка до требуемых норм.

Таблица 1

Показатели качества воды, не отвечающие требованиям, предъявляемым к бутилированной продукции

Наименование показателей	Ед. изм.	Результаты анализа родниковой воды	Нормативы по СанПиН 2.1.4.116-02	Нормативы по ТИ 5031536-73-10
Запах:				
-при 20 град	балл	<2	0	не норм
-при 60 град	балл	<2	0	не норм
Привкус	балл	<2	0	не норм
Мутность	мг	<0.58	0,5	1
Активная реакция	pH	7.53	6,5-8,5	3-6
Аммиак	мг/л	0.1	0,05	не норм
Нитраты	мг/л	8.9	5	10
Общая жесткость	мг-экв/л	6	1,5-7	0,7
Нефтепродукты	мг/л	<0.04	0,01	не норм
Мышьяк	мг/л	<0.01	0,006	не норм

На основании данных анализа родниковой воды с учетом технологии производства бутилированной продукции предложены методы обработки воды, последовательность которых представлена на рисунке 1.

Сначала родниковая вода подвергается Na-катионитовому умягчению для обеспечения нормативных требований по жесткости. Затем вода проходит фильтрацию через активированный уголь, где путем сорбции очищается от органических (нефтепродукты) и неорганических примесей (аммиак, нитраты, мышьяк), улучшаются органолептические показатели (устраняется привкус, запах), задерживаются вещества, которые могут вымываться из Na-катионита.

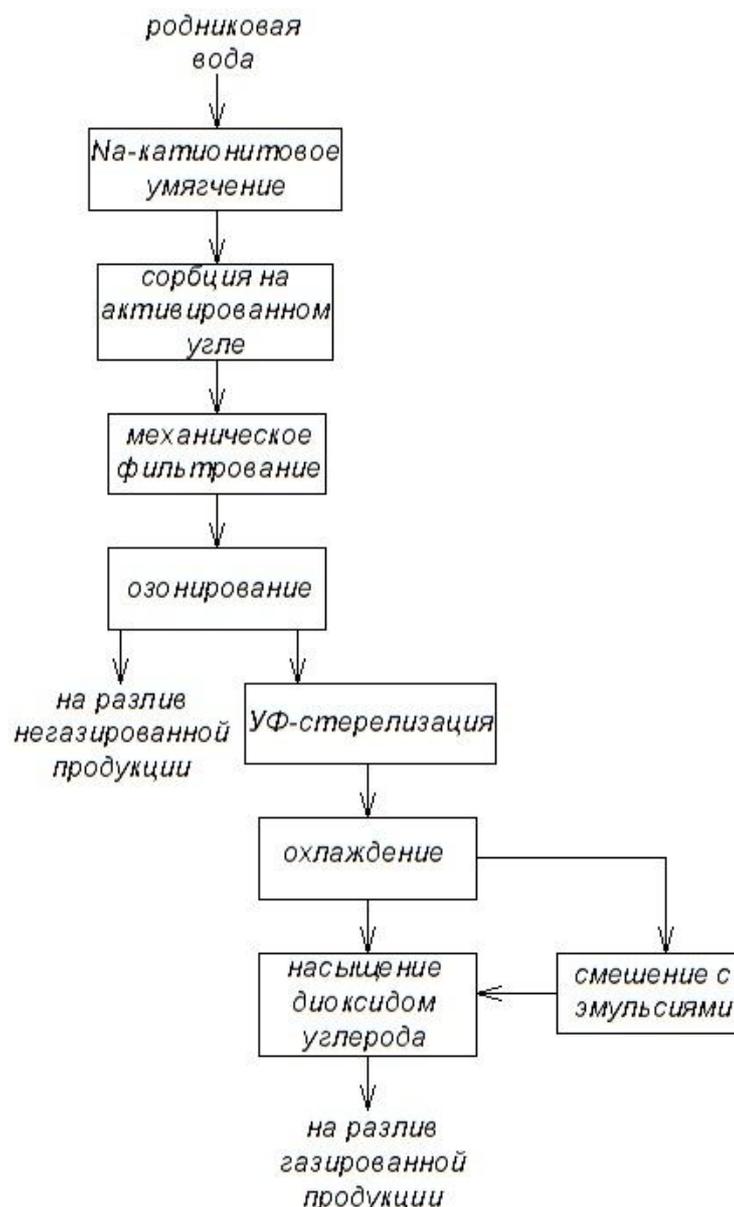


Рисунок 1. Методы и последовательность обработки родниковой воды для производства бутилированной продукции

Далее вода проходит механическое фильтрование для тонкой очистки от нерастворимых загрязнений и частиц угля, выносимых из угольной загрузки.

Затем вода поступает на озонирование, где разрушаются оставшиеся органические вещества и примеси, вымываемые из катионита. После системы озонирования вода делится на два потока. Первый поток идет на розлив негазированной продукции. Остаточный озон стерилизует изнутри тару, крышку и воздушный зазор между крышкой и тарой, и прилегающие к системе озонирования трубопроводы. Второй поток предназначен для получения газированной продукции. Для этого он сначала направляется на ультрафиолетовую стерилизацию для окончательного обеззараживания воды, а затем на охладительную установку для увеличения растворимости диоксида углерода. После охлаждения часть воды поступает в купажные емкости, где происходит ее перемешивание с эмульсиями фир-

мы «RHDOLE WILD», а затем после смешивания с другой частью насыщается диоксидом углерода. Насыщение двуокисью углерода обеспечивает продолжительный срок хранения. После насыщения диоксидом углерода вода подается на упаковочную линию.

Список литературы:

1. Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г., Чиглакова Е.В. О проблемах обеспечения населения качественной питьевой водой в Республике Татарстан // Современное общество, образование и наука: по мат-лам межд н.-пр. конф. 30 сентября 2015 г. Часть 5. С.97-98.
2. Адельшин А.Б., Нуруллин Ж.С., Бусарев А.В., Шешегова И.Г., Хамидуллина А.А. Некоторые аспекты хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Казани. //Журнал «Известия КГАСУ», 2013, №1(23). С.168-173.
3. Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г., Чиглакова Е.В. Состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения города Мензелинск РТ. // Культурно-историческое наследие строительства: вчера, сегодня, завтра: Мат-лы межд. н.-пр. конф. – Саратов: 2014. С. 93-95.
4. Чиглакова Е.В., Шешегова И.Г. К вопросу исследования бутилированной продукции, производимой в Республике Татарстан, для обеспечения населения питьевой водой.// Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Мат-лы межд. н.-пр. конференции. – Саратов: ООО «Амрит» 2016. С.296-301.
5. Чиглакова Е.В., Шешегова И.Г. К вопросу использования бутилированной продукции для обеспечения питьевой водой населения в Республике Татарстан // Вестник научных конференций. 2016. № 2-6(6). Наука, образование, общество: по материалам межд. н.-пр. конференции 29 февраля 2016 г. Часть 6. С.134-136.

УДК 621.311.1

А.А. Широков, Д.В. Сивицкий

Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

АКТУАЛЬНОСТЬ АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ЭНЕРГО- ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Аннотация. Приводится актуальность применения автономных источников энергии в энергоснабжении на сельскохозяйственных предприятиях. Описаны преимущества автономных источников и автономных энергетических систем при энергоснабжении сельскохозяйственных предприятий. Даны предпосылки к организации автономных энергетических систем на предприятиях АПК.

Ключевые слова: перерывы в электроснабжении, автономные источники энергии, график нагрузки, потребляемая мощность, надежность электроснабжения, схемы установки.

Обеспечение тепловой и электрической энергией бытовых нужд человека и технологических процессов на производстве в местах, удаленных от крупных населенных пунктов, с развитыми энергосистемами всегда является актуальной задачей [1, с.37].

На территории нашей страны промышленные и сельскохозяйственные предприятия получают электроэнергию в основном от единой энергетической системы [2, с.116].

Перерывы в их электроснабжении приводят к потерям продукции, нарушению технологических процессов, болезням и гибели животных, и, как следствие, к значительным экономическим ущербам.

Большинство электроприемников сельскохозяйственных предприятий относится к первой и второй категориям надежности электроснабжения, практически не допускающих перерывов в электроснабжении (первая категория) или допускающие перерывы на время (как правило, не более 3,5 часов), необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады (вторая категория).

При этом существующее состояние элементов централизованного электроснабжения не позволяет надежно и качественно обеспечивать потребителей электрической энергией. Свой ресурс отработали более 50 тыс. км воздушных линий напряжением 35...110 кВ, 560 тыс. км напряжением 6...10 кВ и 510 тыс. км напряжением 0,38 кВ. Парк силовых трансформаторов морально и технически устарел, около 35 % из них отработали свой нормативный срок. Трансформаторные подстанции 6...10/0,4 кВ, как правило, однострансформаторные и подключены к ЛЭП в основном по тупиковой схеме.

Средства регулирования напряжения под нагрузкой в центрах питания распределительных сетей и средства переключения без возбуждения (с отключением трансформатора) на трансформаторных подстанциях 6...10 кВ практически не используются или используются эпизодически по мере жалоб потребителей на низкие уровни напряжения в часы максимальных нагрузок. Результат — в отдельных электрически удаленных точках электрических сетей 0,38 кВ в сельской местности уровни напряжения составляют 150...160 В вместо 220 В. Основное препятствие широкой автоматизации электросетевых объектов – неготовность к этому первичного электротехнического оборудования.

Средняя продолжительность отключений потребителей составляет 70...100 ч в год. Среднее число повреждений, вызывающих отключение высоковольтных линий напряжением до 35 кВ, составляет 170...350 на 100 км линии в год, из них неустойчивых, переходящих в однофазные – 72 %. В электрических сетях 6...10 кВ в среднем регистрируется 26 отключений в год на 100 км линий электропередачи, в электрических сетях 0,4 кВ происходит до 100 отключений на 100 км.

Кроме того, электроснабжение сельскохозяйственных предприятий характеризуется сезонностью работы многих из них (парники, теплицы, оросительные системы и т.д.) и неравномерными графиками нагрузок, как в течение суток, так и года. Это приводит к неизбежному потреблению дополнительных мощностей в часы пиковых нагрузок и увеличению нагруз-

ки на достаточно изношенные трансформаторные подстанции и линии электропередачи.

Еще одна, не менее значимая особенность сельского электроснабжения – это необходимость подводить электроэнергию к огромному числу сравнительно маломощных объектов, рассредоточенных на обширной территории. В результате, протяженность линий электропередачи для питания сельскохозяйственных предприятий во много раз превышает эту величину в других отраслях народного хозяйства. Соответственно, возрастают и потери напряжения в электрических сетях. Вдобавок к этому воздушные линии являются наименее надежным элементом сетей – до 80 % всех повреждений в сетях приходится на их долю (поверхностные и другие пробои изоляции, отложения снега и изморози, совместные нагрузки от ветра и гололеда и др.). Наиболее тяжелыми по своим последствиям являются гололедные и ветровые воздействия, приводящие к массовым авариям с отключением на длительное время большого числа потребителей.

Устаревшее и изношенное оборудование не в состоянии справиться с постоянно растущими нагрузками потребителей, обеспечить расширение механизации и автоматизации производственных процессов.

Выходом из сложившейся ситуации является использование автономных источников электроснабжения в виде газопоршневых или дизель-генераторных установок.

Наиболее крупными стационарными потребителями энергоносителей в сельском хозяйстве являются предприятия по выращиванию овощей в закрытом грунте, по производству и переработке мяса птицы, свинины и крупного рогатого скота, производству и переработке молочной продукции, хранению и переработке сахарной свеклы, овощей и зерна [3, с. 111].

Многие из этих предприятий устанавливают на территории автономные энергетические установки, постепенно собирая собственную энергосистему предприятия [4, с.21].

Автономные источники энергии на основе двигателей внутреннего сгорания имеют преимущества: возможность работы в параллельном режиме, без дополнительных преобразовательных устройств; получение, как электрической, так и тепловой энергии, а при необходимости и холода в одной установке [5, с.170].

В автономной энергетической системе предприятия на формирование электрических нагрузок оказывает влияние большое количество разнообразных факторов, которые необходимо исследовать и учитывать при определении мощности энергетической системы [6, с.48].

Переход от централизованного электроснабжения к автономному требует изменения конфигурации сети 0,38кВ [7, с. 164]. В этом случае требуется определять целесообразность перевода потребителей на автономное энергоснабжение.

Выбор схемы автономного питания и окончательное принятие количества агрегатов определяется схемами установки автономных источников электроснабжения [8, с. 103].

В автономных энергетических системах содержащих потребителей разных категорий по надежности и важности электроснабжения наиболее эффективным является включение источников электрического тока по ступенчатой схеме [9].

Для поддержания максимальной «живучести» автономной энергосистемы при электроснабжении должен быть обеспечен запас мощности на 35,7 % на каждые 100 кВт расчетной мощности всей энергосистемы при ожидаемом перерыве в электроснабжении в 13 часов [10, с. 77].

При разработке состава энергетического автономного комплекса для сельскохозяйственного предприятия можно использовать разработанный способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов [11]. В разработанном комплексе получение тепловой и электрической энергии производят путем комплексной переработки отходов на биогаз или синтетический газ. Такой подход позволит создать полностью автономную систему энергоснабжения, без поступления топливных ресурсов из централизованных систем.

Выводы

1. Продолжающийся износ элементов централизованного электроснабжения и рост цен на энергоносители делают актуальной задачу использования автономных источников электроснабжения.

2. Использование автономных источников энергии на предприятиях АПК Саратовской области является одним из направлений эффективного энергоснабжения сельского хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глухарев В.А. Совершенствование энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова», 2007, № 2, С. 36-37
2. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А. Вероятностный метод расчета полной электрической мощности потребителей в энергетической системе / Научное обозрение. – 2016. – №23. – С. 116-120.
3. Глухарев В.А., Володин В.В. Тверской А.К. Энерго- и электроснабжение предприятий АПК на основе автономных и возобновляемых источников энергии // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Межд. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 110-113.
4. Глухарев В.А., Казаков А.М. Определение дефицита мощности при электроснабжении от автономного источника, работающего на биогазе / «Научное обозрение», 2011, № 6, С. 21-26.
5. Глухарев В.А., Казаков А.М. Возможности использования автономных источников энергии для энерго- и электроснабжения птицефабрик // Актуальные проблемы энергетики АПК. Мат-лы Межд. н.-пр. конф. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2010. С. 169-172.
6. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н., Верзилин А.А. Использование метода коэффициента спроса для определения параметров энергетических систем сельскохозяйственных предприятий / Аграрный научный журнал. – 2016. - №6 – С. 47-50.

7. Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н. Определение параметров дизель-генератора мини-ТЭС в автономных системах по условиям устойчивости / Научное обозрение. – 2015. - №24. – С.163-166.

8. Глухарев В.А., Абдразаков Ф.К., Казаков А.М. Методика оценки надежности и экономичности электроснабжения птицефабрик от автономных источников / «Научное обозрение», 2012, № 1, С. 97-106.

9. Глухарев В.А., Казаков А.М., Глухарев Е.В., Володин В.В., Суворов А.С. Устройство бесперебойного автономного питания птицефабрик и ответственных потребителей / Патент на полезную модель №106059 РОСПАТЕНТ Заявка №2010147349/07 заявл. 19.11.2010; опубл. 27.06.2011; Бюл. № 18.

10. Глухарев В.А., Казаков А.М., Суворов А.С. Определение запаса мощности для автономной системы электроснабжения // Мат-лы II Межд. н.-пр. конф. "Актуальные проблемы энергетики АПК". Издательство "КУБиК", Саратов, 2011. С. 75-78.

11. Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А., Рыхлов С.Ю. Способ получения тепловой и электрической энергии путем комплексной переработки отходов / Патент на изобретение № 2590536 РОСПАТЕНТ Заявка №2015101444/0, заявл. 20.01.2015; опубл. 10.07.2016; Бюл. № 19.

УДК 332

Ю.А. Шкрыль, Н.В. Швыденко

Донской государственный технический университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия

БЕНЧМАРКИНГ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. В работе рассмотрены теоретические основы бенчмаркинга: его сущность, принципы и виды. Представлены основные этапы работы с информацией, необходимой для проведения бенчмаркинга. Также представлены теоретические аспекты применения бенчмаркинга в строительстве.

Ключевые слова: бенчмаркинг, виды бенчмаркинга, принципы бенчмаркинга, строительство.

Деятельность любой организации связана с разработкой долгосрочного плана деятельности. Для многих организаций характерна разработка стратегии на основе опыта ведущих предприятий и организаций данной отрасли. Деятельность такого рода получила название «бенчмаркинг».

Бенчмаркинг (бенчмаркетинг) – это изучение деятельности хозяйствующих субъектов, признанных ведущими в своей отрасли, с целью использования их опыта в деятельности своей организации.

Процесс бенчмаркинга представляет собой деятельность по поиску и анализу информации о деятельности организаций-конкурентов: стратегии, производственной программе, системе подбора персонала, технологиях производства и прочей информации, не являющейся коммерческой тайной [5]. Именно в этом его принципиальное отличие от промышленного шпионажа. Если информация извлекается из источника законно и этично, тогда способ получения может рассматриваться как метод корпоративной конкурентной разведки. В противном случае – шпионажем.

Для максимальной эффективности в основу бенчмаркинга положены следующие принципы [3]:

1. Взаимность (бенчмаркинг предполагает получение и использование информации, находящейся в свободном доступе, то есть ни одна сторона не несет потерь).

2. Аналогия (производственные процессы должны быть схожи).

3. Измерение (бенчмаркинг представляет собой сравнение характеристик нескольких предприятий).

4. Концентрация на качестве (непрерывная работа в области качества по всем аспектам и функциям организационной деятельности компании).

5. Достоверность (бенчмаркинг должен проводиться на основе фактических данных, точного анализа).

Для того чтобы бенчмаркинг был эффективен, информация о конкурентах должна быть достоверной. Данные, полученные в результате бенчмаркинг-исследований, можно разделить на две категории:

1. Показатели деятельности компании - то, что достигнуто.

2. Показатели деятельности компании - как и посредством каких методов и технологий это было достигнуто.

Анализ только одной категории данных не даст полного представления о деятельности компании. Каждый показатель из первой категории должен быть сопоставлен с аналогичным показателем деятельности исходной компании, проводящей бенчмаркинг [6]. Сравнение должно проводиться по одним и тем же показателям и в тех же областях. Аналогично должно проводиться сопоставление по второй категории.

Бенчмаркинг – это, прежде всего, работа с информацией. И в данном случае, работу с информацией принято разделять на 5 этапов:

1. Подготовка (необходимо решить, какие именно стороны деятельности организации необходимо улучшать, выбрать критерии оценки деятельности).

2. Поиск подходящей организации, показатели деятельности которой будут выбраны как образец.

3. Сбор информации.

4. Анализ полученной информации.

5. Внедрение успешных решений в деятельность организации.

В зависимости от целей, для которых применяется бенчмаркинг, выделяют несколько видов бенчмаркинга. В современной практике существуют следующие виды: функциональный бенчмаркинг, внутренний бенчмаркинг, общий бенчмаркинг, конкурентный бенчмаркинг [4]. Рассмотрим каждый из перечисленных видов более подробно, с учетом преимуществ и недостатков каждого.

Функциональный бенчмаркинг. Осуществляется сравнение эффективности отдельных функций, таких как, например, управление персоналом, система контроля качества (при этом предприятие не обязательно должно иметь схожий профиль деятельности или функционировать в этой же отрасли). Главной задачей данного вида является поиск наиболее эффектив-

ных методов и способов отдельных функций деятельности организации, то есть организация может «позаимствовать» наиболее эффективные решения в области таких важных направлений деятельности, как маркетинг, сбыт, контроль качества, управление персоналом, производственный процесс [2].

Внутренний бенчмаркинг. Данный вид подразумевает проведение сравнений между различными подразделениями организации. Внутренний бенчмаркинг заключается в сравнении между собой различных служб и подразделений одной компании с целью выяснения наиболее эффективных методов работы, позволяющих сделать продукцию или услугу более конкурентоспособными.

Общий бенчмаркинг. Данный вид предполагает бенчмаркинг процесса, который сравнивает определенную функцию двух или более организаций независимо от сектора. Это наиболее сложный и трудно реализуемый вид, позволяющий сравнивать бизнес-процессы, протекающие в организациях, относящихся к разным отраслям промышленности [2].

Конкурентный бенчмаркинг. В данном случае сравнение ведется с компанией той же отрасли (конкурентом) или компанией-партнером из других отраслей.

При проведении бенчмаркинга не обязательно должен применяться только один конкретный его вид, может использоваться совокупность различных видов с присущими каждому методами и способами его проведения.

Отрасль строительства находится в постоянном развитии, часто появляются новые организации, а уже существующие развиваются быстрыми темпами. И в этих условиях бенчмаркинг выступает как метод сравнительного анализа и используется для повышения эффективности стратегии строительной организации.

Применение бенчмаркинга в строительной отрасли подразумевает изучение различных аспектов: производство, коммерция, сбыт, управление персоналом, психологический аспект [5]. Исследование строительного рынка, проводимые при помощи бенчмаркинга, подразумевают наличие программы адаптации, которая обосновывает стратегию вхождения в данную отрасль и рынок. К преимуществам программы адаптации относятся:

1. Наличие сценария управления, который в кратком виде содержит основные принципы и цели управления.

2. Для инвесторов такая программа является обоснованием целесообразности финансирования.

3. Для персонала программа адаптации является разъяснением основных принципов деятельности организации, а также описанием ее положения сегодня и в ближайшем будущем.

4. В программе адаптации в концентрированном виде содержится информация о деятельности организации.

5. Для поставщиков является средством, облегчающим сотрудничество, так как содержит основную информацию о деятельности организации.

Бенчмаркинг в строительной отрасли может использоваться в следующих целях: поиск наиболее эффективной стратегии деятельности, получение информации о способах и технологиях производства, получение информации о поставщиках и подрядчиках организации, чья деятельность признается эталонной. Полученная информация тщательно анализируется, далее происходит анализ на предмет возможности ее адаптации для деятельности данной организации. Если полученная информация может быть использована для улучшения деятельности организации, то на ее основе разрабатывается стратегия или план деятельности организации.

Сложность применения бенчмаркинга в строительной отрасли заключается в специфике самой отрасли и продукции строительных предприятий. К особенностям строительной отрасли относятся [5]:

1. Уникальность производимой продукции.
2. Сложный характер производства.
3. Зависимость от погодных условий.
4. Договорные отношения.
5. Статичность производимой продукции.

Кроме того, в строительной отрасли функционирует одновременно большое количество разных организаций, имеющих разные размеры, масштабы деятельности, организационно-правовые формы. Именно поэтому выбор конкретной организации в качестве эталона всегда очень сложен. Но также присутствует другая сложность – адаптация информации для организации зачастую невозможна из-за множества факторов, таких, как: разная специфика деятельности, разные условия производства и условия труда, разные цели деятельности, применение совершенно разных технологий строительства, разные масштабы деятельности.

Таким образом, вышеупомянутая информация говорит о том, что бенчмаркинг в строительстве требует тщательной подготовки и внимательности в его проведении, иначе его применение не будет целесообразным. Бенчмаркинг в строительной отрасли может использоваться в следующих целях: поиск наиболее эффективной стратегии деятельности, производства, получение информации о поставщиках и подрядчиках организации, чья деятельность признается эталонной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Агарков А. П.* Экономика и управление на предприятии / А.П. Агарков. – М.: Дашков и Ко, 2013. – 400 с.
2. *Баскакова О. В., Сейко Л. Ф.* Экономика предприятия (организации) / О.В. Баскакова, Л.Ф. Сейко. – М.: Юрайт, 2013. – 372 с.
3. *Клочкова, Е. Н.* Экономика предприятия / Е. Н. Клочкова, В. И. Кузнецов, Т. Е. Платонова. – М.: Юрайт, 2014. – 448 с.
4. Грандарс [электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/marketing/benchmarking.html> (дата обращения: 05.03.2017).
5. Студопедия [электронный ресурс]. URL: http://studopedia.ru/5_130318_benchmarking.html (дата обращения: 05.03.2017).
6. Менеджмент качества [электронный ресурс]. URL: http://www.kpms.ru/General_info/Benchmarking.htm (дата обращения: 06.03.2017).

Содержание

<i>Абдразаков Ф.К., Поморова А.В.</i> Взаимосвязь научной и образовательной результативности коллектива и эффективности работы каждого сотрудника.....	3
<i>Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., В.Т. Сирота</i> Актуальность проведения реконструкции первого этажа многоэтажного жилого дома.....	9
<i>Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Сирота В.Т.</i> Оценка уровня звукоизоляции междуэтажного перекрытия высотного жилого здания.....	13
<i>Абдразаков Ф.К., Поморова А.В., Носенко А.В.</i> Безопасность эксплуатации гидротехнических сооружений.....	16
<i>Акимова Е.О.</i> Реновация социокультурных пространств в соответствии с требованиями современного общества.....	22
<i>Алейников С.В., Швыденко Н.В.</i> Факторы конкурентоспособности строительной отрасли Ростовской области.....	25
<i>Атаманова О.В., Аджыгулова Г.С.</i> Лабораторные исследования скоростной структуры потока на поворотном сооружении в канале-быстротоке.....	27
<i>Атаманова О.В., Аджыгулова Г.С.</i> Параметры бурного потока в открытом канале при плавном повороте.....	30
<i>Ахвердиев А.А., Васильчиков В.В., Полозова Ю.К.</i> Особенности проектирования горизонтально-осевых ветрогенераторов малой мощности.....	34
<i>Белякова Н.А., Дергунов С.А., Рубцова В.Н.</i> Гипсовые сухие строительные смеси повышенной водостойкости.....	36
<i>Бурлов А.А., Федюнина Т.В.</i> Цементогрунт в строительстве.....	41
<i>Былинкин Д.Ю.</i> Эффективность теплоизоляции систем теплоснабжения.....	43
<i>Васильчиков В.В., Немова А.А.</i> Особенности выбора мотор-редукторов для дождевальных машин арочного типа.....	46
<i>Горошко В.А.</i> Реконструкция городской застройки.....	50
<i>Грыжин А.С., Катков Д.С.</i> О проблемах коммерческого учета потребления газа населением саратовской области.....	53
<i>Денисов Ю.А., Катков Д.С.</i> Отопительные приборы пароконденсационного типа.....	54
<i>Егоров Д. А.</i> Влияние использования компьютерных технологий на качество формирования архитектурного пространства.....	57
<i>Завалишин В.С.</i> Газификация твердых с/х отходов с целью получения топлива для ДВС.....	59
<i>Зеньков С.А., Балахонов Н.А., Минеев Д.А.</i> Снижение адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин с помощью высокочастотного воздействия.....	61
<i>Зиганишина А.И., Шешегова И.Г.</i> Подготовка подземной воды для хозяйственно-питьевых нужд установки комплексной подготовки нефти.....	66
<i>Иванисова Е.С., Федюнина Т.В.</i> Отличительные особенности низкоэмиссионного стекла.....	68
<i>Иванов И.Г., Сауткина Т.Н.</i> Энергоэффективность водопроводных систем.....	71
<i>Иерусалимский В.А., Поморова А.В., Носенко А.В.</i> Особенности определения ликвидационной стоимости объекта оценки.....	73
<i>Ищук Н.В., Медведева Н.Л., Кицаева Н.С.</i> Материалы, используемые в современном строительстве.....	76
<i>Кальжанова Д.С.</i> Определение основных критериев надежности при выборе строительной организации.....	79
<i>Карпова Т.Ю.</i> Классификация биогазовых установок для анаэробного сбраживания органических отходов.....	82
<i>Катков Д.С., Брагин А.С.</i> Постановка задачи при математическом моделировании прогнозирования токсичных выбросов газового конденсационного котла.....	84

<i>Корепанова Н.С.</i> Проблемы внедрения высотных зданий в структуру существующей городской застройки.....	87
<i>Коробкина К.Н., Поваров А.В.</i> Исследование состояния деревянных конструкций зданий с помощью современного оборудования.....	92
<i>Котлярова К.В., Поваров А.В.</i> Организационные мероприятия по созданию детских игровых площадок в г. Саратове.....	95
<i>Котлярова К.В., Федюнина Т.В.</i> Управление рисками инвестиционного проекта в строительстве.....	98
<i>Куракин А.А., Макаева А.А., Карташкова Л.М., Ольшанский А.Л.</i> Варианты строительства новой дороги в обход г. Оренбурга.....	101
<i>Левченко А.В.</i> Определение мощности и состава автономной системы энергоснабжения тепличного хозяйства.....	104
<i>Липатов А.В., Спиридонова Е.В., Фролов А.Ф.</i> Повышение эффективности систем отопления теплиц.....	108
<i>Миркина Е. Н.</i> Система водоснабжения на предприятиях отрасли хлебопродуктов.....	112
<i>Миркина Е. Н., Владимиров Л.В.</i> Безопасная вода для жителей Пугачева.....	115
<i>Москалева Е.К., Федюнина Т.В.</i> Теплоизоляция фасадов.....	117
<i>Мысева М.В., Сивицкий Д.В.</i> Определение состава автономной энергетической системы на птицефабрике.....	119
<i>Немова А.А., Медведева Н.Л.</i> Анализ существующих радиаторов отопления на рынке г. Саратова.....	123
<i>Немова А.А., Медведева Н.Л.</i> Показатели, влияющие на выбор теплоизоляционных материалов.....	126
<i>Новикова М.В., Глухарев В.А.</i> Обоснование схемы автономного питания и количества агрегатов в системе энергоснабжения сельскохозяйственного предприятия.....	130
<i>Новикова М.В., Глухарев В.А., Попов И.Н., Верзилин А.А.</i> Сравнительный анализ показателей газопоршневых установок в автономной системе энергоснабжения при использовании различных топлив.....	134
<i>Новикова М.В., Коваль Н.А.</i> Обоснование состава автономного источника электрической энергии расчетом рационального состава агрегатов в системе.....	138
<i>Ноздратенко С.А., Алябьев П.О., Акульшин А.А.</i> К вопросу о содержании железа в подземных водах регионов курской аномалии.....	142
<i>Нохрина А.К., Катков Д.С.</i> Анализ эксплуатационных характеристик регуляторов давления газа производства ЭПО «Сигнал».....	144
<i>Одамов У.О.</i> Анализ технологического режима горения топлива на вращающихся печах АО «Кызылкупцемент».....	146
<i>Олатало О. А., Филиппова А. В.</i> Проблемы развития инновационных проектов в российском строительстве.....	154
<i>Орел А.С., Хальметов А.А.</i> Биологический метод очистки водоемов.....	158
<i>Орлова С. С., Дасаева З.З.</i> Анализ влияния строительства прудов и малых водохранилищ на окружающую среду.....	161
<i>Орлова С. С., Дасаева З.З.</i> Технологические особенности устройства фундамента «шведская плита».....	163
<i>Осипова Н.Н., Поберий А.А.</i> Исследование режимов течения смеси паров пропан-бутана над зеркалом испарения в резервуаре при естественной регазификации.....	165
<i>Панкова Т. А., Дасаева З.З.</i> Обоснование мер борьбы с потерями воды из каналов....	168
<i>Панкова Т. А., Дасаева З.З.</i> Оценка надежности гидротехнических сооружений.....	171
<i>Пензин, В.Э. Трушин Ю.Е.</i> Модернизация систем вентиляции при капитальном ремонте зданий.....	173

<i>Петренко В. В., Игнатъев И. И.</i> Способы и технологии возведения дорог с цементобетонным покрытием.....	177
<i>Плужник А.Д., Федюнина Т.В.</i> Девелопмент торгово-развлекательных центров в г. Саратове.....	181
<i>Поваров А.В., Нурманов Э.А., Сирота В.Т.</i> Применение конденсационных котлов для отопления малоэтажных жилых объектов.....	184
<i>Попов И.Н., Верзилин А.А.</i> Автономное энергоснабжение с использованием топлива местных возобновляемых ресурсов.....	187
<i>Рединова А.М.</i> Гуманизация жилой среды.....	189
<i>Свиридов Д.А.</i> Технология переработки твердых органических отходов пеллетированием.....	192
<i>Сивицкий Д.В., Матвеева Е.Н., Никитин С.Г.</i> Определение температуры сушильного агента, обеспечивающей интенсификацию процесса сушки зерна.....	195
<i>Сологаев В.И.</i> Об автономных системах защиты от подтопления застраиваемых территорий.....	197
<i>Спиридонова Е.В.</i> Электроимпульсная обработка как фактор инициирования метаногенеза.....	199
<i>Стрельников В.А.</i> Восстановление работоспособности сажевых фильтров дизельных двигателей.....	201
<i>Стрельников В.А., Швец И.О.</i> Математическое моделирование гелиосистем для горячего водоснабжения (ГВС) жилых объектов.....	204
<i>Сундукова Е.Н., Шешегова И.Г., Бекмансурова Р.</i> Повышение экологической безопасности работы малых предприятий по производству строительных материалов.....	206
<i>Темирбулатов К.Р., Хальметов А.А.</i> Эффективность пассивных домов.....	209
<i>Ткачев А.А., Баннова А.А., Жукова А.О.</i> Методические основы разработки регламента мероприятий по содержанию, благоустройству и мелиорации родников и прилегающих земель водного фонда.....	213
<i>Трушин Ю.Е., Гнетова В.С.</i> Прогнозирование стоимости объекта коммерческой недвижимости.....	215
<i>Уваров Р.М.</i> Обеспечение необходимого резерва мощности автономной энергетической системы птицефабрики.....	220
<i>Файзов А.Х. Коголь Н.Н. Мамаев Л.А., Герасимов С.Н.</i> Методы и приборы для измерения шероховатости поверхности бетонных конструкций.....	223
<i>Федотов А.А.</i> Методика расчета оптимального угла наклона приемника солнечной энергии.....	225
<i>Федюнина Т.В., Поморова А.В., Федюнина Е.Ю.</i> Экспертиза эвакуационных путей и выходов ТК «НАРРУМОЛЛ».....	228
<i>Филонский Е.Н., Поваров А.В.</i> Применение вентиляторных горелок в котлах Vaillant-eco TЕС.....	232
<i>Фролов А.Ф., Спиридонова Е.В., Липатов А.В.</i> Особенности применения балансировочных клапанов в системах отопления.....	235
<i>Чернова И.Ю., Федюнина Т.В.</i> Сущность и особенности девелопмента как основа развития объекта недвижимости.....	237
<i>Шаруев Н.К., Евстафьев Д.П., Филатов В.В.</i> Результаты экспериментальных исследований применения ЭУК на различных смесях биоотходов.....	239
<i>Шешегова И.Г., Сундукова Е.Н., Тазмиева И.Н.</i> Подготовка родниковой воды для производства бутилированной продукции.....	242
<i>Широков А.А., Сивицкий Д.В.</i> Актуальность автономных источников для энергообеспечения предприятий АПК.....	245
<i>Шкрыль Ю.А., Швыденко Н.В.</i> Бенчмаркинг и его применение в строительстве.....	249

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИИ И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ

**Материалы V Международной
научно-практической конференции**

Сдано в набор 7.04.17. Подписано в печать 3.04.17.
Формат 60×84 1¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Тираж 200

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»
410012, Саратов, Театральная пл., 1.

88. E-mail: zakaz@amirit.ru