

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

На правах рукописи

Есин Олег Александрович

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ
ПУТЕМ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА
(НА ПРИМЕРЕ ДИЛЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Специальность 05.20.03 – Технологии и средства технического
обслуживания в сельском хозяйстве

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель: доктор технических
наук, профессор Гутуев М. Ш.

Саратов 2016

Содержание

Введение.....	4
1. Состояние вопроса и задачи исследования.....	7
1.1 Состояние машинно-тракторного парка сельскохозяйственного производства Российской Федерации.....	7
1.2 Современное состояние и техническая оснащенность сельского хозяйства Саратовской области.....	11
1.3 Система организации технического сервиса сельскохозяйственной техники региональными дилерами.....	19
1.4 Мировой опыт деятельности предприятий по техническому сервису.....	29
1.5 Анализ предыдущих работ и задачи исследований.....	40
2. Теоретические аспекты организации и расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники.....	44
2.1 Организация пунктов по ремонту и обслуживанию техники.....	44
2.2 Модель оптимизации количества пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники	49
2.2.1 Определение необходимого количества пунктов по ремонту и обслуживанию.....	49
2.2.2 Формирование комплекта запасных агрегатов	56
2.3 Расчет пунктов по ремонту и обслуживанию техники.....	59
2.4 Определение рационального расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию дилерской сервисной службы.....	64
2.5 Краткие выводы.....	68
3. Методика исследования необходимого количества пунктов по ремонту и обслуживания сельскохозяйственной техники.....	70
3.1 Ранжирование работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники.....	73
3.2 Определение необходимого количества и рационального расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию.....	77

3.3 Определение структуры затрат, связанных с созданием и содержанием пунктов по ремонту и обслуживанию.....	78
3.4 Определение структуры транспортных расходов сети пунктов по ремонту и обслуживанию.....	80
4. Результаты исследования сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники.....	82
4.1 Ранжирование работ по ремонту и технического обслуживания сельскохозяйственной техники.....	82
4.1.1 Ранжирование работ по ремонту сельскохозяйственной техники.....	84
4.1.2 Ранжирование работ по техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники.....	89
4.2 Определение необходимого количества пунктов по ремонту и обслуживанию техники.....	92
4.3 Выбор рационального расположения пунктов по ремонту и обслуживанию техники.....	108
4.4 Выводы по разделу.....	111
5. Экономическая эффективность исследования.....	112
5.1 Экономическая эффективность организации ремонта техники.....	112
5.2 Экономическая эффективность сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники.....	116
Заключение.....	121
Список литературы.....	123
Приложения.....	138

Введение

Актуальность темы. Главным сдерживающим фактором технической и технологической модернизации сельского хозяйства РФ в целом и региона в частности является состояние машинно-тракторного парка (МТП). В Саратовской области обеспеченность предприятий АПК сельскохозяйственной техникой составляет в настоящее время 40-50% от нормативной потребности [59]. За последние 5 лет произошло значительное сокращение МТП по большинству основных видов техники, что привело к снижению удельной энергообеспеченности на единицу обрабатываемой площади до 1,2 л.с./га (при норме 3 л.с./га), увеличению нагрузки на имеющуюся технику и как следствие – увеличению числа возникающих неисправностей. Снижение обеспеченности сельскохозяйственных предприятий необходимыми видами техники обусловлено также нарушением соотношения между количеством поступающих и выбывающих из-за износа и устаревания машин.

Таким образом, соблюдение агротехнических сроков сельскохозяйственного производства во время энергозатратных полевых работ во многом зависит от сервисных предприятий, которые должны максимально оперативно реагировать на отказ техники и качественно его устранять. Работы по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники выполняются силами мобильных бригад. Саратовская область характеризуется значительной географической протяженностью, которая отражается в увеличении транспортных расходов сервисных предприятий, простое сельскохозяйственной техники и, как следствие, снижении показателей эффективности АПК. Исходя из вышесказанного, организация регионального технического сервиса нуждается в совершенствовании и рационализации в рамках приоритетного научного направления «Модернизация инженерно-технического обеспечения АПК» (регистрационный номер 01201151795).

Цель исследований. Снижение простоев техники и затрат на ее ремонт и техническое обслуживание путем централизации технического сервиса.

Объект исследований. Сервисные службы дилерских предприятий Саратовской области.

Предмет исследований. Процесс оказания сервисных услуг дилерскими предприятиями, выполняемые работы по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники.

Научная новизна работы состоит:

- в разработке математической модели оптимизации количества пунктов по ремонту и обслуживанию (ПРО) сельскохозяйственной техники;
- в системном подходе к исследованию интенсивности централизованного входящего потока запросов на ремонтно-обслуживающее воздействие с последующим определением нагрузки на дилерские предприятия;
- в разработке централизованной системы регионального сервиса, подготовке программного обеспечения для расчета и сравнения функциональных параметров моделируемой системы.

Теоретическая и практическая значимость работы:

Рассчитаны функциональные параметры моделируемой системы технического сервиса, по которым определяется оптимальная форма ее централизации в заданных условиях.

Разработана методика для определения нагрузки на дилерские предприятия, контроля за состоянием сельскохозяйственной техники в регионе.

В соответствии с годовым объемом сервисных работ определено необходимое количество пунктов по ремонту и обслуживанию техники и обосновано их наиболее рациональное расположение на территории Саратовской области.

Апробация работы.

Основные научные положения, выводы и практические рекомендации доложены и одобрены на научно-практических конференциях ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

(Саратов 2013 – 2016 гг.) и на ежегодном конкурсе научно-инновационных проектов молодых ученых университета «Грант ректора» (Саратов 2015 г.). Исследования проводились на базе сервисных служб региональных дилеров ОАО «Саратовагропромкомплект», ЗАО «Агросоюз-Маркет» и ООО «Мировая Техника», на основании чего получены акты о внедрении разработок (приложение 4).

Публикации. По теме работы опубликованы 10 печатных работ, в том числе 4 в рецензируемых научных изданиях. Общий объем опубликованных трудов составляет 2,87 п.л., из которых на долю соискателя приходится 1,21 п.л.

Результаты эксперимента были сформированы в базу данных, на которую получено свидетельство о государственной регистрации базы данных №2015620788 (приложение 3).

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 153 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 5 разделов, общих выводов, списка использованной литературы и приложений, содержит 32 рисунка, 26 таблиц, 3 приложения. Список литературы включает 150 наименований, в том числе 8 – на иностранном языке.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Методика планирования нагрузки на сервисные службы дилерских предприятий и определения интенсивности входящего потока запросов на РОВ.
2. Модель оптимизации количества пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники и формирования комплекта запасных деталей, узлов и агрегатов на складах ПРО сельскохозяйственной техники.
3. Определение оптимального географического положения пунктов по ремонту и обслуживанию техники на территории Саратовской области и анализ показателей их эффективности.

1. Состояние вопроса и задачи исследования

1.1 Состояние машинно-тракторного парка сельскохозяйственного производства Российской Федерации

Машинно-технологический комплекс сельского хозяйства, как инновационная база аграрного производства, является важнейшей производственной системой, которая регулирует объемы, качество и экономические характеристики конечной сельскохозяйственной продукции и включает в себя аграрные технологии производства этой продукции, выполняемые машинными агрегатами, технические средства и инфраструктуру, обеспечивающую работоспособность системы.

На текущем этапе функционирования национальное сельское хозяйство использует в основном технологии с невысокими выходными параметрами и экстенсивные по вложению и отдаче знаний, капитала и материальных ресурсов, что не позволяет ему быть конкурентоспособным на рынке продовольствия.

Машинно-технологические ресурсы агрокомплекса в современном сельском хозяйстве используются недостаточно, и поставить их на службу интенсивному сельскохозяйственному производству для ускоренного развития отечественного агропромышленного комплекса и обеспечения населения страны конкурентным на мировых рынках продовольствием собственного производства – задача первостепенной важности [68].

В настоящее время состояние машинно-тракторного парка является главным фактором, сдерживающим развитие отрасли. Согласно отраслевой статистической отчетности, парк основных видов сельскохозяйственной техники агропромышленного комплекса Российской Федерации характеризуется данными, приведенными в таблице 1.1 [124].

Таблица 1.1 – Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях по Российской Федерации, тыс. шт.

Техника	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Отклонение 2014 г. от 2010 г.	
						+/-	%
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	310,3	292,6	276,2	259,7	247,3	-63,0	-20,3
Плуги	87,7	81,9	76,3	71,4	67,8	-19,9	-22,7
Культиваторы	119,8	114,1	108,7	102,2	97,9	-21,9	-18,3
Сеялки	134	123,6	115,4	107,5	100,7	-33,3	-24,9
Комбайны:							
зерноуборочные	80,7	76,6	72,3	67,9	64,6	-16,1	-20,0
кукурузоуборочные	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	-0,4	-36,4
льноуборочные	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	-0,3	-42,9
картофелеуборочные	2,9	2,8	2,7	2,6	2,4	-0,5	-17,2
кормоуборочные	20	18,9	17,6	16,1	15,2	-4,8	-24,0
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	3,2	3,1	2,8	2,5	2,4	-0,8	-25,0
Косилки	41,3	39,3	37,5	35,6	33,9	-7,4	-17,9
Пресс-подборщики	24,1	24,2	23,7	22,7	21,9	-2,2	-9,1
Жатки валковые	27	25,2	23,6	22,3	21,2	-5,8	-21,5
Дождевальные и поливные машины и установки	5,4	5,3	5,2	5,2	5,7	0,3	5,6
Разбрасыватели твердых минеральных удобрений	16,6	16,5	16,3	15,8	15,8	-0,8	-4,8
Машины для внесения в почву:							
твердых органических удобрений	6,5	6,1	5,6	5,2	5,1	-1,4	-21,5
жидких органических удобрений	3,9	3,8	3,7	3,6	3,7	-0,2	-5,1
Опрыскиватели и опыливатели тракторные	23,2	23,2	23,1	22,7	23,1	-0,1	-0,4
Доильные установки и агрегаты	31,4	30,1	28,6	27,3	26,3	-5,1	-16,2

По данным таблицы 1.1 видно, что в период с 2010 по 2014 г. произошло значительное сокращение количества машин по большинству видов техники, которое составило в среднем 18%. Особенно быстрые темпы выбытия наблюдаются у льноуборочных комбайнов (42,9% за 5 лет). Отрицательная динамика парка машин может являться следствием кризисных явлений в экономике и невыполнением задач по обновлению материально-технической базы сельского хозяйства. В итоге, количество тракторов сократилось с 310,3 тыс. шт. в

2010 г. до 247,3 тыс. шт. в 2014 г., а зерноуборочных комбайнов – с 80,7 тыс. шт. в 2010 г. до 64,6 тыс. шт. в 2014 г.

Исходя из вышеприведенных данных, обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами выглядит следующим образом (таблица 1.2) [124].

Таблица 1.2 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами по Российской Федерации

	2010	2011	2012	2013	2014	2014 в % к 2010
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	4	4	4	4	3	75
Нагрузка пашни на один трактор, га	236	247	258	274	289	122
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:						
комбайнов:						
зерноуборочных	3	3	3	3	2	67
кукурузоуборочных	1	1	1	0	0	0
картофелеуборочных	16	16	16	18	17	106
льноуборочных	24	18	16	15	16	67
свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	4	3	3	3	3	75
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур на 1 комбайн, га:						
зерноуборочный	327	354	369	399	408	125
кукурузоуборочный	817	1115	1517	2008	2362	289
картофелеуборочный	62	61	64	57	58	94
льноуборочный	42	54	64	66	64	152
на 1 свеклоуборочную машину (без ботвоуборочных)	278	344	327	305	337	121

По данным таблицы 1.2 видно, нагрузка на 1 трактор или комбайн в период с 2010 по 2014 годы неизменно растет, а количество техники ежегодно уменьшается, что говорит о низком уровне темпов воспроизводства материально-технической базы сельского хозяйства.

Отсутствие по ряду позиций конкурентоспособной отечественной техники не позволяет использовать эффективные современные технологии аграрного производства и вынуждает сельхозтоваропроизводителей делать выбор в пользу импортной техники. Российские сельскохозяйственные предприятия предпочитают приобретать более мощную, производительную и надежную зарубежную технику: тракторы мощностью 300-500 л.с., зерноуборочные

комбайны – 300 л.с. и выше. Также серьезные негативные последствия может вызвать большая разномарочность закупаемой техники, что создает серьезные трудности в обеспечении запчастями и в работе предприятий ремонтной базы (сервисном обслуживании) [68].

В стратегии машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года приведен прогноз воспроизводства парка машин (темпов обновления МТП) с полной сменой его новой техникой к 2020 года (таблица 1.3) [68].

Таблица 1.3 – Темпы обновления машинно-тракторного парка

Приобретение с/х техники с/х организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, включая индивидуальных предпринимателей	Среднегодовой ввод техники						Итого за 13 лет (до 2020 г.)
	2008-2012 гг.		2013-2017 гг.		2018-2020 гг.		
	год	период	год	период	год	период	
Тракторы, всего, тыс. шт.	35,2	176	80	400	108	324	900
В том числе по классам:							
1,4 – 2	15	75	34	170	46	138	380
3 – 4	14,7	73,5	33,8	165,5	45	141	380
5 – 6	2,75	13,7	6,1	30,3	8,6	26	70
7 – 8	2,75	13,8	6,1	31,3	8,4	23	70
Комбайны зерноуборочные, всего, тыс. шт.	11,08	55,4	21	105	30	90	250
В том числе по классам:							
5	4,5	22,5	8,4	42	12	36	100
9	4,5	22,5	8,4	42	12	36	100
12	2,1	10,4	4,2	21	6	18	50
Комбайны кормоуборочные, всего, тыс. шт.	3,4	17	5	25	6,6	20	60
В том числе по классам:							
В (высокий)	1,7	8,5	2,5	12,5	3,3	10	30
С (средний)	1,7	8,5	2,5	12,5	3,3	10	30
Удельная энергообеспеченность (на конец периода), л.с./га	1,34		2,6		3		3
Объемы привлеченных кредитов, млрд. руб.	51,06	255,3	120	600	140	420	1275

Таблица 1.3 показывает, что темпы обновления машинно-тракторного парка сельского хозяйства не рассчитаны на быструю модернизацию отрасли и позволят освоить инновационные технологии в отрасли, которые требуют энергетических затрат около 3 л.с./га, только в период 2018 – 2020 гг.

Такая энергообеспеченность пашни позволит на базе технологической модернизации сельского хозяйства выполнять технологические операции с соблюдением всех агротехнических сроков и существенно снизит потери урожая.

В целом по состоянию машинно-тракторного парка сельскохозяйственного производства Российской Федерации можно сказать следующее:

- сельское хозяйство России и регионов испытывает острейший недостаток сельскохозяйственной техники и источников ее воспроизводства, что делает необходимым доведение материально-технической базы до ее нормативной обеспеченности и эффективную ее модернизацию;
- необходимо своевременное обновление машинно-тракторного парка, а также оптимизация его структуры и совершенствование организационно-экономических отношений;
- при вхождении на внутренний рынок сильных иностранных конкурентов в рамках ВТО необходима целесообразная государственная поддержка отечественных машиностроительных предприятий.

В условиях повышенных нагрузок, связанных с особенностями природно-климатических условий страны, и недостаточного количества техники в сельскохозяйственных предприятиях роль оперативного и качественного осуществления технического обслуживания и ремонта значительно возрастает. Данная причина делает необходимым совершенствование существующей системы организации технического сервиса и поиск возможностей повышения его эффективности.

1.2 Современное состояние и техническая оснащенность сельского хозяйства Саратовской области

Саратовская область входит в число ведущих аграрных регионов России. По объему производственной сельскохозяйственной продукции занимает 10-е место

среди российских регионов. Сельское хозяйство занимает важное место в формировании и развитии экономики области, на его долю приходится до 20% валовой региональной продукции. Сельскохозяйственные угодья занимают около 85% территории области. По данным на 1 января 2013 года земельный фонд Саратовской области составил 10123,9 тыс. га, из которых 8587,5 тыс. га используются в сельском хозяйстве. Если сравнить показатели использования земель, прирост сельскохозяйственных угодий составил ~42 тыс. га по сравнению с 2009 годом. В последние 10 лет наблюдается устойчивая положительная динамика в развитии агропромышленного комплекса региона. [114]

В настоящее время сельское хозяйство в Саратовской области переживает период восстановления. Правительство инвестирует значительные средства на поддержку и развитие сельского хозяйства.

Решающее значение в успешной работе агропромышленного комплекса имеет обеспечение его всеми видами техники в необходимом количестве для достижения производства намеченных объемов сельскохозяйственной продукции и обеспечения продовольственной безопасности и стабильного развития региона. Поэтому любые проблемы, связанные с поддержанием нормативной обеспеченности сельскохозяйственной техники и эффективным ее использованием, являются приоритетными.

Современные экономические и организационные условия затрудняют процесс воспроизводства материально-технической базы сельскохозяйственного производства. На предприятиях Саратовской области, как и в целом по стране, имеется неприятная тенденция сокращения основных видов сельскохозяйственной техники. Несмотря на положительную динамику развития аграрного комплекса области, техническое состояние машинно-тракторного парка ухудшается, техника морально и физически устаревает, не поддерживаются необходимые уровни технической готовности и обновления парка машин.

Состояние машинно-технологической базы сельского хозяйства Саратовской области представлено в таблице 1.4 [116].

Таблица 1.4 – Наличие техники в сельскохозяйственном производстве, шт.

Наименование техники	2010	2011	2012	2013	2014	2014 в % к 2010
Всего тракторов (включая тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	7234	6987	6946	6637	6359	88
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	6745	6510	6493	6190	5915	88
Тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины	489	477	453	447	444	91
Тракторные прицепы	2233	2161	1940	1782	1639	73
Плуги	2171	2144	2111	2071	2041	94
Бороны	45709	43822	40973	40144	39341	86
Культиваторы,	3829	3830	3883	3865	3774	99
в том числе комбинированные агрегаты	177	223	256	254	269	152
Машины для посева,	4798	4732	4695	4601	4435	92
в том числе посевные комплексы	180	268	282	319	316	176
сеялки	4618	4464	4413	4282	4119	89
Грабли тракторные	221	177	180	173	166	75
Комбайны:						
зерноуборочные	2236	2068	2094	2015	1874	84
кукурузоуборочные	11	10	9	5	5	45
кормоуборочные	219	197	184	163	152	69
картофелеуборочные	5	5	5	6	5	100
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	18	15	15	17	15	83
Косилки	379	378	400	392	397	105
Пресс-подборщики	258	280	348	363	353	137
Жатки валковые	996	944	886	889	871	87
Дождевальные и поливные машины и установки	617	545	536	464	501	81
Разбрасыватели твердых минеральных удобрений	135	134	168	138	144	107
Машины для внесения в почву органических удобрений:						
твердых	25	24	22	18	13	52
жидких	16	15	19	19	24	150
Опрыскиватели и опыливатели тракторные	265	277	288	314	330	125
Протравливатели семян	153	163	179	177	175	114
Доильные установки и агрегаты,	364	334	309	306	282	77
в том числе с молокопроводом	126	119	126	129	132	105

По состоянию на 1 января 2015 г. в крупных, средних и малых (без микропредприятий) сельскохозяйственных организациях и организациях по обслуживанию сельского хозяйства имелось в наличии 6359 тракторов (включая

тракторы, на которых смонтированы другие машины), 1874 зерноуборочных комбайна, 2041 плуг, 4435 машин для посева и 3774 культиватора.

За 5 лет произошло значительное сокращение машинно-тракторного парка области по большинству видов техники, что ведет к снижению удельной энергообеспеченности на единицу площади и увеличению нагрузки на имеющуюся в хозяйстве технику. Особенно быстрыми темпами выбывают кукурузоуборочные комбайны и машины для внесения в почву твердых органических удобрений (55% и 48% за 5 лет соответственно).

Снижения показателя обеспеченности сельскохозяйственных предприятий необходимыми видами техники также обусловлено нарушением соотношения между количеством поступающей и выбывающей из-за износа техники (см. таблицы 1.5 и 1.7) [116].

Таблица 1.5 – Динамика поступления сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственные организации Саратовской области, шт.

Наименование машин	Поступило, ед.				
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	147	205	256	204	163
Тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины	7	5	12	10	8
Жатки валковые	21	60	58	60	62
Плуги	71	52	125	84	56
Культиваторы, в том числе:	185	193	160	183	209
комбинированные агрегаты	6	29	6	5	4
Машины для посева, в том числе:	155	228	191	165	143
посевные комплексы	12	29	29	30	31
сеялки	143	199	162	135	113
Комбайны:					
зерноуборочные	87	91	119	108	98
кукурузоуборочные	-	1	-	-	-
кормоуборочные	4	6	8	4	2
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	1	-	1	-	-
Дождевальные машины и установки (без поливных)	15	7	16	20	25
Доильные установки и агрегаты	16	5	5	14	11

По данным таблицы 1.5 видно, что за последние 5 лет темпы приобретения сельскохозяйственной техники заметно снизились. В 2014 г.

сельскохозяйственными товаропроизводителями области (без учета микропредприятий) было приобретено 163 тракторов (на 11% больше, чем в 2010 г.), 100 комбайнов (на 10% больше), 56 плугов (на 21% меньше), 213 культиваторов (на 12% больше) и 143 машины для посева (на 8% меньше).

Коэффициенты обновления для основных видов сельскохозяйственной техники представлены в таблице 1.6 [116].

Таблица 1.6 – Коэффициент обновления сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях Саратовской области

Наименование машин	Коэффициент обновления, %				
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	2,2	3,1	3,9	3,3	2,8
Тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины	1,4	1,0	2,6	2,2	1,9
Жатки валковые	2,1	6,4	6,5	6,7	6,9
Плуги	3,3	2,4	5,9	4,1	2,8
Культиваторы, в том числе:	4,8	5,0	4,1	4,7	5,4
комбинированные агрегаты	3,4	13,0	2,3	2,0	1,7
Машины для посева, в том числе:	3,2	4,8	4,1	3,6	3,2
посевные комплексы	6,7	10,8	10,3	9,4	8,6
сеялки	3,1	4,5	3,7	3,2	2,8
Комбайны:					
зерноуборочные	3,9	4,4	5,7	5,4	5,1
кукурузоуборочные	-	10,0	-	-	-
кормоуборочные	1,8	3,0	4,3	2,5	1,5
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	5,6	-	6,7	-	-
Дождевальные машины и установки (без поливных)	2,7	1,5	3,5	5,2	7,7
Доильные установки и агрегаты	4,4	1,5	1,6	4,6	4,4

По данным таблицы 1.6 видно, что коэффициент обновления (отношение приобретенной новой техники к ее наличию на конец года) на сельскохозяйственных предприятиях (без учета микропредприятий) в 2013 году по основным видам техники (кроме культиваторов) снизился по сравнению с предыдущим годом: тракторов – до 2,8% (при норме 10-12%), зерноуборочных комбайнов – 5,1%, плугов – 2,8%, машин для посева – 3,2%.

Но в связи с наличием в этот период кризисных явлений в экономике страны в целом и региона в частности объемы поступления сельскохозяйственной

техники были резко снижены. Процессы старения и сокращения парка машин снизили уровень обеспеченности сельскохозяйственных организаций техникой в настоящее время до 40-50% от нормативной потребности [59].

Данные по списанию сельскохозяйственной техники за период с 2010 по 2014 годы представлены в таблице 1.7 [116].

Таблица 1.7 – Списано по износу сельскохозяйственной техники в Саратовской области, шт.

Наименование машин	Списано, ед.				
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	251	272	257	262	267
Тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины	15	12	33	38	44
Жатки валковые	60	92	71	28	11
Плуги	102	75	148	90	55
Культиваторы, в том числе:	156	103	188	100	53
комбинированные агрегаты	1	4	-	6	-
Машины для посева, в том числе:	259	196	209	142	96
посевные комплексы	-	3	-	-	-
сеялки	259	193	209	142	96
Комбайны:					
зерноуборочные	116	139	124	131	138
кукурузоуборочные	2	3	-	-	-
кормоуборочные	9	22	22	19	16
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	-	7	2	-	-
Дождевальные машины и установки (без поливных)	16	70	23	26	29
Доильные установки и агрегаты	37	27	22	19	16

Согласно данным таблицы 1.7 количество списываемой техники в рассматриваемый период времени также снизилось, что связано общим снижением машинно-тракторного парка региона. В 2014 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями области (без учета микропредприятий) было списано 267 тракторов, 154 комбайна, 55 плугов, 53 культиватора и 96 машин для посева.

Коэффициент ликвидации (количество списанной техники в процентах к ее наличию на начало года) по различным видам сельскохозяйственной техники колеблется по годам (таблица 1.8) [116].

Таблица 1.8 – Коэффициент ликвидации сельскохозяйственной техники в Саратовской области

Наименование машин	Коэффициент ликвидации, %				
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	3,6	4,1	3,9	4,2	4,5
Тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины	3,0	2,4	6,9	8,2	9,7
Жатки валковые	5,8	9,4	7,8	3,2	1,3
Плуги	4,5	3,4	6,8	4,2	2,6
Культиваторы, в том числе:	4,1	2,8	4,9	2,6	1,4
комбинированные агрегаты	0,6	2,4	-	2,6	-
Машины для посева, в том числе:	5,1	4,1	4,4	2,9	1,9
посевные комплексы	-	1,3	-	-	-
сеялки	5,3	4,3	4,6	3,1	2,1
Комбайны:					
зерноуборочные	5,0	6,3	5,9	6,3	6,7
кукурузоуборочные	15,4	25,0	-	-	-
кормоуборочные	3,9	10,1	11,3	10,6	9,9
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	-	31,8	12,5	-	-
Дождевальные машины и установки (без поливных)	2,9	12,8	4,9	6,6	8,9
Доильные установки и агрегаты	9,5	7,8	7,0	6,3	5,7

По некоторым видам техники коэффициент ликвидации превышает коэффициент обновления, что может негативно отразиться на обеспеченности агропромышленного комплекса области необходимыми машинами. В 2014 году в сельскохозяйственных организациях (без учета микропредприятий) коэффициент ликвидации был ниже показателей предыдущих лет по основным видам сельскохозяйственной техники и составил: тракторов – 4,5%, зерноуборочных комбайнов – 6,7%, плугов – 2,6%, машин для посева – 1,9%, культиваторов – 1,4%.

Исходя из всех вышеприведенных таблиц, можно получить полную картину современного состояния машинно-тракторного парка Саратовской области и уровня обеспеченности сельскохозяйственных организаций необходимыми видами техники. Она характеризуется данным, представленными в таблице 1.9 [116].

Таблица 1.9 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами в Саратовской области

	2010	2011	2012	2013	2014	2014 в % к 2010
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	2	2	2	2	2	100,0
Приходится пашни на 1 трактор, га	482	500	495	525	557	115,5
Приходится на 100 тракторов, шт. плугов	32	33	33	33	33	103,1
культиваторов, в том числе:	57	59	60	62	64	112,4
комбинированных агрегатов	3	3	4	4	4	133,3
борон	678	673	631	649	668	98,5
машин для посева, в том числе:	71	73	72	74	76	107,1
посевных комплексов	3	4	4	5	6	200,0
сеялок	68	69	68	69	70	103,0
косилок	6	6	6	6	6	100,0
грабель	3	3	3	3	3	100,0
Приходится на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:						
комбайнов:						
зерноуборочных	3	3	2	2	2	66,7
кукурузоуборочных	1	0,3	0,5	0,2	0,2	20,0
картофелеуборочных	19	31	15	19	24	126,7
свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	6	5	5	6	7	120,0
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур на 1 комбайн, га:						
зерноуборочный	393	363	485	502	520	132,2
кукурузоуборочный	1869	2975	2005	5361	5361	286,8
картофелеуборочный	53	32	66	54	44	83,4
на 1 свеклоуборочную машину (без ботвоуборочных)	164	205	184	160	139	84,8
Энергообеспеченность (приходится энергетических мощностей на 100 га посевной площади), л.с.	158	149	138	128	119	75,1

По данным таблицы 1.9 видно, уровень обеспеченности сельскохозяйственных организаций техникой за период 2010-14 гг. характеризуется следующими показателями:

- возросла нагрузка на 1 трактор (на 75 га пашни);
- значительная нехватка в сельскохозяйственном производстве наблюдается у кукурузоуборочных комбайнов (нагрузка на 1 комбайн за 5 лет возросла почти в 3 раза с 1869 до 5361 га).

В заключении о современном состоянии и технической оснащенности сельского хозяйства Саратовской области можно сказать следующее:

1. обеспеченность сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области техникой не может считаться достаточной, ежегодный коэффициент обновления тракторов в 2014 г. составил всего 2,8% (при норме 10-12%), нагрузка на каждый вид техники из-за ее недостатка возрастает, а энергообеспеченность единицы посевной площади уменьшается, что не позволяет использовать современные инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
2. сельскохозяйственным предприятиям Саратовской области необходима государственная помощь в обновлении машинно-тракторного парка;
3. в существующей ситуации при недостаточном количестве техники на предприятиях Саратовской области и большом количестве изношенной техники соблюдение агротехнических сроков сельскохозяйственного производства во многом зависит от предприятий технического сервиса, от которых требуется максимально оперативно реагировать на каждый отказ техники и качественно его устранять.

1.3 Система организации технического сервиса сельскохозяйственной техники региональными дилерами

Современная отечественная и импортная сельскохозяйственная техника является сложным, высокотехнологичным оборудованием, и поэтому поддержание ее в работоспособном состоянии посредством технического обслуживания и ремонта является важным процессом, как с экономической, так и с производственной точки зрения. Своевременное техническое обслуживание и качественный ремонт техники, объединяемые обобщенным понятием «технический сервис» или просто «сервис», обеспечивают эффективное выполнение ей всего предписанного объема работ в установленное время и с наименьшим расходом трудовых, энергетических и материальных ресурсов.

Многолетний успешный опыт лидирующих компаний-производителей сельскохозяйственной техники показывает, что [111]:

- потребители (клиенты) покупают технику у тех продавцов, которые не доставят им больших проблем и расходов, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием;
- потребители выбирают тех продавцов, которые гарантированно обеспечивают их полным ассортиментом запасных частей для ремонта и технического обслуживания;
- работа с претензиями в период гарантии помогает укрепить или разрушить положительный имидж фирмы, повысить или снизить конкурентоспособность производителя, привлечь или оттолкнуть клиентов и их знакомых, поэтому вопрос рассмотрения и удовлетворения претензий от потребителей необходимо решать быстро, с максимально высокими показателями обслуживания.

Основополагающим принципом современного технического сервиса в различных отраслях промышленности является ответственность товаропроизводителя за поддержание работоспособного состояния выпущенного изделия на протяжении всего срока его эксплуатации. В настоящее время обеспечение высококачественного сервиса во многом определяется способностью товара к конкуренции, и именно поэтому фирмы-производители уделяют большое внимание данному вопросу.

Технический сервис является одним из главных факторов, характеризующих эффективную систему агропромышленного комплекса, поэтому его развитие должно быть предусмотрено в стратегии развития регионального сельского хозяйства. При организации сервиса должны учитываться как особенности регионального распределения сельскохозяйственных предприятий, так и их специализация и состояние машинно-технологического комплекса.

Пункт 1.2 данного раздела подтверждает тот факт, что Саратовская область является регионом с развитой структурой сельского хозяйства и значительным по

своему составу машинно-тракторным парком. По данным на 2015 год в сельскохозяйственных предприятиях области (без микропредприятий) числились 6233 тракторов, 4363 машин для посева и 1836 зерноуборочных комбайна. Для поддержания в работоспособном состоянии такого объема техники необходима развитая система технического сервиса.

Система организации технического сервиса в Саратовской области базируется на существующей ремонтно-обслуживающей базе, состоящей из 3-х уровней [1]:

1. ремонтно-обслуживающая база (ремонтные мастерские) сельскохозяйственных предприятий, непосредственно эксплуатирующих технику;
2. ремонтно-обслуживающая база, осуществляющая коммерческие услуги по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка;
3. специализированные сельскохозяйственные ремонтные предприятия и заводы.

В структуре технического сервиса выделяют предпродажную подготовку и послепродажное обслуживание, которое в свою очередь подразделяют на гарантийное и послегарантийное (рисунок 1.1) [1, 92, 96, 104].

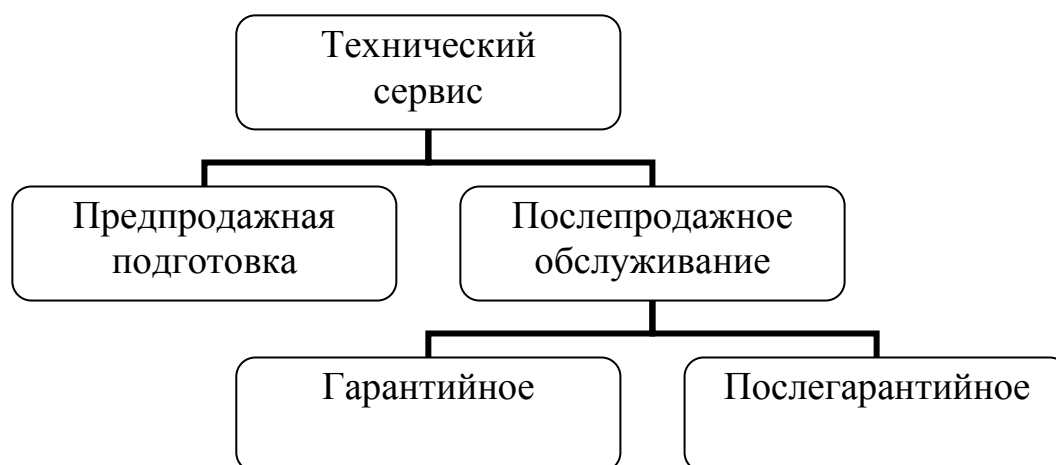


Рисунок 1.1 – Структура технического сервиса

В условиях региона со значительной географической удаленностью отдельных районов эффективное обслуживание машинно-тракторного парка возможно с помощью сети сервисных центров, создаваемых заводом-изготовителем.

Мы изучили процесс оказания сервисных услуг на таких предприятиях, как ОАО «Саратовагропромкомплект», ЗАО «Агросоюз-Маркет» и ООО «Мировая Техника». В настоящее время обслуживание сельскохозяйственных предприятий осуществляется в соответствии со следующим разделением территории области на сервисные зоны (рисунок 1.2).

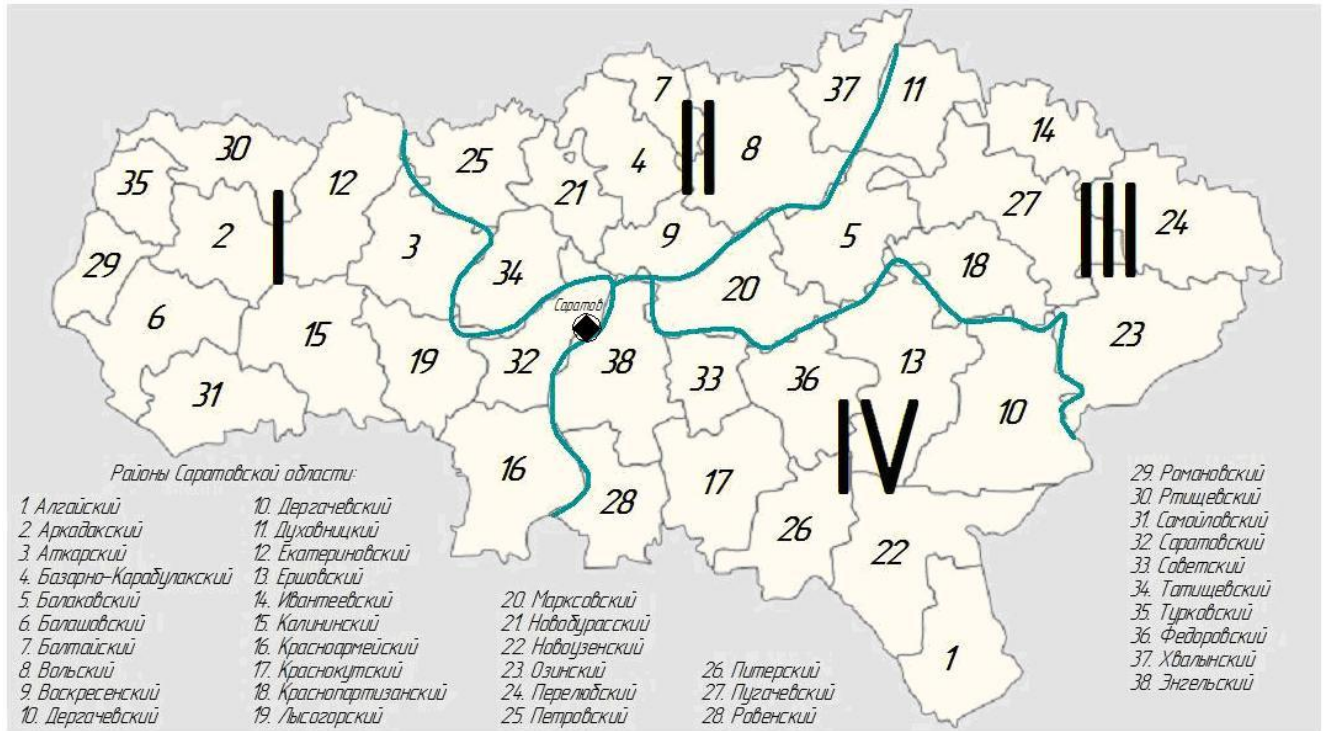


Рис. 1.2 – Разделение территории Саратовской области на зоны обслуживания

Благодаря такому разделению сокращается время ожидания необходимых комплектующих и деталей, повышается эффективность технического обслуживания и ремонта, но и оно не является оптимальным по причине неравномерного распределения основных сельскохозяйственных предприятий и их производственных мощностей по территории региона. Таким образом, существующее разделение области на сервисные зоны нуждается в дальнейшем совершенствовании и рационализации.

Предприятия-производители сельскохозяйственной техники устанавливают для сервисных служб своих дилеров норматив, согласно которому каждый сервисный экипаж должен обслуживать сервисную зону с максимальным расстоянием удаления не более 200 км [40].

Проанализировав принятое разделение Саратовской области на сервисные зоны, было выявлено, что в рамках используемого разделения области на зоны не для всех районов выполняется устанавливаемый предприятиями-производителями норматив:

1. Ртищевский район – 204 км;
2. Балашовский район – 212 км;
3. Новоузенский район – 214 км;
4. Дергачевский район – 226 км;
5. Хвалынский район – 228 км;
6. Краснопартизанский район – 233 км;
7. Аркадакский район – 234 км;
8. Пугачевский район – 237 км;
9. Духовницкий район – 240 км;
10. Романовский район – 254 км;
11. Турковский район – 261 км;
12. Алгайский район – 267 км;
13. Ивантеевский район – 280 км;
14. Озинский район – 296 км;
15. Перелюбский район – 353 км.

Данный фактор негативно отражается на оперативности осуществления технического сервиса и ремонта сельскохозяйственной техники в данных районах.

Для доставки необходимых деталей и комплектующих на территории области дилерскими службами различных заводов-производителей организовываются мобильные станции ТО, в распоряжении которых имеются сервисные автомобили ГАЗ 2705, ВАЗ 2111 и ГАЗ 2717, оборудованные специальными средствами и инструментами для диагностики и мелкого ремонта МТП [40].

Обращение сельскохозяйственного товаропроизводителя в адрес дилерского центра для проведения технического обслуживания и ремонта имеет схожий для всех предприятий алгоритм:

1. подача заявки по телефону, факсу или лично с указанием марки и типа техники, возможной неисправности и контактов клиента;
2. на основании заявки открывается заказ-наряд на экипаж (рисунок 1.3), за которым закреплена зона обслуживания, откуда поступил заказ на техническое обслуживание и ремонт;

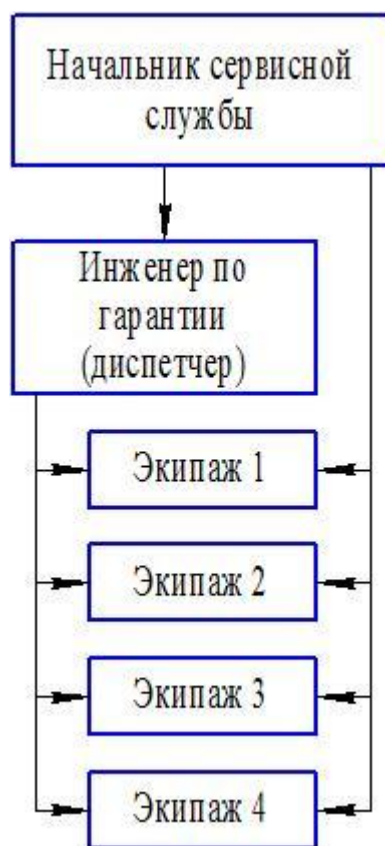


Рисунок 1.3 – Организационная структура сервисной службы

3. инженер-механик экипажа связывается с клиентом для выяснения подробностей и возможной причины неисправности для определения типа ремонта и выполнения заказа за 1 выезд и минимальное время;
4. экипаж выезжает к клиенту на служебном автомобиле, оснащенный необходимым оборудованием и имеющим возможность загрузки необходимых запчастей;
5. по прибытии на место экипаж занимается техническим обслуживанием и ремонтом;

Сроки устранения неисправностей в период уборочных работ [40]:

- в течение 1-х суток, если не требуется разборка основных узлов;
- в течение 2-х суток, если требуется разборка основных узлов;
- в течение 3-5 суток, если требуется разборка с заменой базовых деталей (блоков двигателей, корпусов задних мостов, корпусов коробки передач и других базовых деталей).

По окончании проведения технического обслуживания (при устранении неисправности) оформляется документация (2 заказ-наряда, 2 акта выполненных работ), где уполномоченное лицо клиента ставит подпись и печать;

Заказ-наряд – документ, в котором коротко описывается неисправность, указывается количество нормо-часов, а также количество и номенклатура запасных частей.

Акт выполненных работ – документ, в котором описываются все выполненные работы, все использованные запасные части и стоимость работ и запасных частей.

6. документы, на основании которых дилер несет гарантийную ответственность на запасные части (12 месяцев) и на выполненные работы (3 месяца), сдаются в бухгалтерию, которая на их основании выставляет клиенту счет.

Выполнение дилером гарантийных обязательств и оказание сервисных услуг по техническому обслуживанию и ремонту проданной потребителям продукции осуществляется на основе заключаемого при продаже сервисного контракта.

На территории Саратовской области техническим сервисом сельскохозяйственной техники занимаются несколько крупных дилерских компаний.

ЗАО «Агротехснаб» – крупная снабженческая база, осуществляющая прямые поставки сельскохозяйственной техники и запасных частей от производителей. На базе действуют сервисные центры таких крупных заводов, как Кировоградский завод «Красная Звезда» (сеялки, почвообрабатывающая

техника), Борисовский завод агрегатов (турбокомпрессоры), Минский тракторный завод, Минский моторный завод.

ЗАО "Агротехснаб" является официальным дилером ниже перечисленных предприятий [86]:

- ОАО "Агромашхолдинг" (Липецкий, Волгоградский, Владимирский тракторные заводы, Красноярский комбайновый завод, Барнаульский моторный завод, Курганмашзавод);
- ОАО "Чебоксарский агрегатный завод" (сцепление, гусеницы);
- РУП "Минский тракторный завод";
- ОАО "Червона Зирка" г. Кировоград (бороны, сеялки, культиваторы);
- ЗАО "Рубцовский завод запчастей" (плуги, запчасти к почвообрабатывающей технике);
- ООО "Агротехника" (ОАО "Корммаш") (культиваторы, сцепки, косилки роторные);
- ОАО "Харьковский тракторный завод";
- ОАО "Гидросила" г. Кировоград (насосы НШ);
- ОАО "МЗТГ" г. Мелитополь (гидрораспределители);
- ОАО "Мотордеталь" г. Кострома (поршневые группы);
- ООО ТД "САПРИ" Ставропольский завод поршневых колец;
- ООО Комбайновый завод Ростсельмаш (стратегический партнер).

Основными направлениями деятельности предприятия являются: обеспечение сельскохозяйственной техникой и запасными частями к ней сельхозтоваропроизводителей Саратовской области и прилегающих районов соседних регионов.

Компания ООО "Мировая Техника" предлагает полный спектр сельскохозяйственного оборудования крупнейших мировых производителей агротехники – CLAAS (Германия), Gaspardo (Италия), Manitou (Франция), Horsch (Германия), Bourgault (Канада), MacDon (Канада), Gregoire Besson (Франция), Lemken (Германия), Hardi (Дания), GENL (США) [89].

Основными видами деятельности компании являются:

- подбор техники и оборудования в соответствии с технологическими и техническими требованиями клиента;
- прямые поставки оборудования с заводов-производителей и таможенное оформление;
- организация финансирования сделок;
- ввод оборудования в эксплуатацию;
- обучение операторов оборудования и технических специалистов клиента;
- гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание оборудования;
- обеспечение оригинальными запасными частями и расходными материалами.

ЗАО «Агросоюз-Маркет» занимает одну из ведущих позиций на рынке сельскохозяйственной техники Поволжского региона. Компания «Агросоюз-Маркет» предлагает рынку современную сельскохозяйственную технику (комбайны, трактора, посевные и почвообрабатывающие комплексы), запасные части и комплектующие, а также услуги по сервисному обслуживанию.

Стратегический партнер «Агросоюз-Маркет» - компания «Ростсельмаш». В 2006 году Агросоюз-Маркет получил статус официального дилера по реализации всей линейки техники ОАО «Ростсельмаш» и осуществлению сервисного обслуживания в Саратовской области.

Компания «Агросоюз-Маркет» является официальным дилером по продаже и обслуживанию сельскохозяйственной техники, следующих производителей: ЗАО «Техника-Сервис», ООО «МАСКИО-ГАСПАРДО-РУССИЯ», ООО «ТД «Алмаз», ООО «БДМ-Агро», ОАО «Светлоградагромаш», ООО «ТД «МТЗ-ЕлаЗ», ООО "Клевер", ООО "Воронежсельмаш", ООО "Нью-Тон", ООО "Сибзавод-Агро", ЗАО "Лизинговая компания "Агросиблизинг", ООО "Смолспецтех", ОАО "Корммаш", ОАО "Миллеровосельмаш", ОАО "Аксайкардандеталь", ЗАО "Агро-Трейд", ЗАО "Евротехника", ООО "Рос-Агро", Корпорация "Агро-Союз", ООО "Интенсивные технологии".

«Агросоюз-Маркет» является официальным дилером по реализации запасных частей следующих производителей: ООО «КЗ Ростсельмаш», холдинга «Четра – комплектующие и запасные части» (по следующим направлениям: ОАО «Чебоксарский агрегатный завод», ОАО «ПО «Алтайский моторный завод», Группа компаний «Волгоградский тракторный завод»), ЗАО «Рубцовский завод запасных частей», также является субдилером ЗАО «Костромской завод МОТОРДЕТАЛЬ».

«Агросоюз-Маркет» располагает большим сервисным центром, сертифицированным компанией «Ростсельмаш». Специалисты по наладке электроники комбайна, механической части, гидравлической части, обслуживанию кондиционеров, регулярно проходят обучающие программы в компании «Ростсельмаш» [87].

ОАО «Саровагропромкомплект» выполняет большой объем по поставке техники, оборудования и запасных частей в Саратовской области и обладает большим техническим потенциалом, грамотными кадрами с огромным опытом взаимоотношений с сельхозпроизводителями. ОАО «Саровагропромкомплект» является официальным дилером крупных российских заводов, таких как: РОСТСЕЛЬМАШ, Петербургский тракторный завод, Минский тракторный завод, Харьковский тракторный завод и реализует следующую продукцию [88]:

- почвообрабатывающая и посевная техника: Сызраньсельмаш, торговый дом «Алмаз», ПК Ярославич, ОАО «Миллеровосельмаш», Воронежсельмаш, ООО «Югжелдормаш», KLEVER, БДМ-Агро, Корммаш, ОАО «Сибирский Агропромышленный Дом», Сибзавод, Казаньсельмаш;
- комбайны: Ростсельмаш;
- тракторы: производственное объединение «Минский тракторный завод», ЗАО «Агротехмаш», Харьковский тракторный завод, ЗАО «Петербургский тракторный завод», Versatile, Волгоградский тракторный завод;
- кормозаготовительное оборудование: KLEVER, АгроТек, Milk Technology, ЗАО «Колнаг».

На базе предприятия работает сервисный центр, который отвечает за гарантийное и сервисное обслуживание реализуемой нашей организацией техники.

Проведя анализ применяемой технологии организации регионального технического сервиса сельскохозяйственной техники в Саратовской области, было выявлено, что в настоящее время эффективность ее функционирования является недостаточно высокой из-за воздействия следующих негативных факторов:

1. для Саратовской области характерно большое удаление сельскохозяйственных товаропроизводителей от областного центра, места сосредоточения основных офисов сервисных предприятий;
2. передовые хозяйства области, обладающие значительными производственными мощностями и оснащенные современной сельскохозяйственной техникой, неравномерно распределены по сервисным зонам;
3. большая разномарочность техники создает серьезные трудности для обеспечения ремонтных баз хозяйств запчастями и для работы ремонтных бригад сервисных предприятий;
4. низкая квалификация механизаторов хозяйств не позволяет отслеживать промежуточное техническое состояние современной высокотехнологичной сельскохозяйственной техники.

1.4 Мировой опыт деятельности предприятий по техническому сервису

Во всем мире наблюдается тенденция широкого распространения высококачественного технического сервиса. По традиции еще многие предприятия-владельцы машин осуществляют сервис машин собственными силами, но в связи с усложнением их конструкции формируется устойчивая тенденция, при которой непосредственный пользователь машин не занимается их

техническим обслуживанием и ремонтом. Этим занимаются дилеры (торговые предприятия) или специализированные сервисные предприятия.

В практике передовых стран сервис является высококачественным, если он при минимальных затратах обеспечивает:

1. максимальное сокращение потерь, возникающих при эксплуатации машин по техническим причинам;
2. максимальный показатель надежности машин [43].

По причине некачественного сервиса, предоставляемого сторонними организациями, при эксплуатации любой машины у ее пользователя могут возникнуть следующие первичные потери:

- незапланированные простои по техническим причинам из-за отказов машин, проведения операций по техническому обслуживанию и пр.;
- уменьшение производительности за час непрерывной работы;
- наличие брака в работе;
- получение травм персоналом на рабочей площадке;
- повышение затрат энергии и пр.

Вследствие приведенных потерь по отдельным машинам или группам машин будут иметь место уменьшение производительности работ техники, значительный рост всех видов затрат (трудовых, материальных, энергетических и денежных), которые повлекут за собой увеличение числа необходимой техники, уменьшение надежности процессов производства, снижение прибыли, увеличение времени выполнения работ и т.п.

В свою очередь, предприятие, предоставляющее услуги по сервису (дилер, сервисное предприятие), в случае недостаточно эффективного сервиса понесет следующие потери:

- рост текущих затрат ресурсов на проведение операций по сервису;
- рост капитальных вложений в ремонтно-эксплуатационную базу и в парк резервных машин;

- снижение уровня ценности всех видов предоставляемых услуг в сознании потребителя;
- падение авторитета предприятия.

Вследствие приведенных потерь у предприятия могут иметь место снижение спроса на услуги, уменьшение прибыли, ухудшение его финансового состояния.

В случае если предприятие-владелец машин осуществляют сервис машин самостоятельно, то оно подвержено всем видам перечисленных потерь.

Количественные значения приведенных потерь зависят как от характеристик свойств надежности машин (безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности), так и уровня качества сервиса в целом. С увеличением срока службы машин наблюдается ежегодный рост потерь, значение которых по некоторым из них может достигать 100% и более по отношению к предыдущему году. Наибольшие потери имеют место после 3-4 лет эксплуатации техники [43].

В целом, потери могут иметь значительные количественные значения. Снижение производительности может достигать 50% и более, увеличение денежных затрат – до 100% и более, превышение состава парка необходимых машин – до 50% и более и т.д.

Качество проведенного сервиса оказывает влияние также непосредственно на характеристики надежности машин. Имеется в виду влияние смазок, регулировок, очистительных операций и пр. Возможное увеличение безотказности и долговечности машин может достигнуть 20 – 30%.

В передовой мировой практике сложились следующие основные направления обеспечения высокого качества сервиса [43]:

1. повышенное внимание должно уделяться мерам профилактики отказов, направленных на максимально возможное сокращение их количества;

2. своевременное проведение упреждающего ремонта агрегатов машин, который является менее трудоемким, менее сложным и не требует существенных расходов ресурсов и длительного времени простоя машины;
3. все действия по техническому сервису и ремонту машин целесообразно проводить во время плановых простоев машин или в нерабочее время;
4. целесообразно максимальное сокращение времени каждого ремонта машины и времени его ожидания.

Упрощенная модель осуществления сервиса группы машин представлена на рисунке (рисунок 1.4) [43].

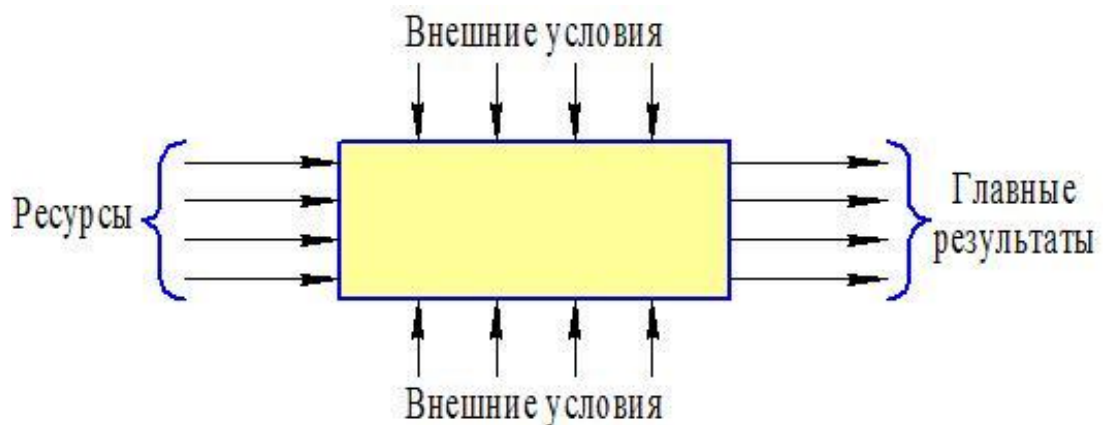


Рисунок 1.4 – Модель осуществления сервиса группы машин

В состав ресурсов включаются:

- работники;
- приборы, инструменты, стенды, станки и прочие элементы, относящиеся к средствам производства;
- инфраструктура (здания, открытые площадки, сооружения и пр.);
- информация;
- финансовые ресурсы;
- материальные ресурсы (масла, запасные части, металл и пр.);
- поставщики продукции и услуг.

Результаты должны отражать характеристики работы службы сервиса, а также влияние сервиса на потери, имеющие место при эксплуатации машин.

Важно отметить, что ведущие мировые производители промышленной техники, учитывая важное влияние качества сервиса на конкурентоспособность своей продукции, уделяют значительное внимание всем составляющим сервиса. В своих центрах они занимаются подготовкой сервисного персонала и инструкторов по обучению рабочих, осуществляют собственными силами или силами дилеров обучение операторов, создают экспертные группы для правильного нахождения путей решения сервисных проблем, помимо ремонтно-эксплуатационной документации обеспечивают своих дилеров полным набором документов по всем сервисным процессам, изготавливают специальное переносное диагностическое оборудование и оснастку, обеспечивают топливно-смазочными материалами и запасными частями, предлагают программное обеспечение, разрабатывают прогрессивные нормативы, регулируют эффективность деятельности дилеров и др. Стоит отметить особую важность своевременного обеспечения запасными частями своих потребителей (дилеров, сервисные центры и др.). Каждый ведущий производитель стремится постоянно развивать свою сеть распределения запасных частей, включающую в себя взаимосвязанные высокоавтоматизированные склады запасных частей. С этих складов осуществляется периодическое пополнение запасов деталей потребителей, а также экстренная доставка деталей в течение 24 часов [43].

Особую важность в составе любой системы сервиса имеет рациональная организация процесса сервиса как совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих ресурсы в главные результаты (рисунок 1.4). В общем виде прогрессивная система сервиса имеет следующий состав важнейших процессов сервиса (рисунок 1.5) [43]:

- осуществление основных производственных работ с помощью рациональных форм их организации;
- формирование и использование ремонтно-обслуживающей базы и эксплуатационных материалов;
- эффективное управление сервисом и организация труда;
- финансовое и информационное обеспечение производства.

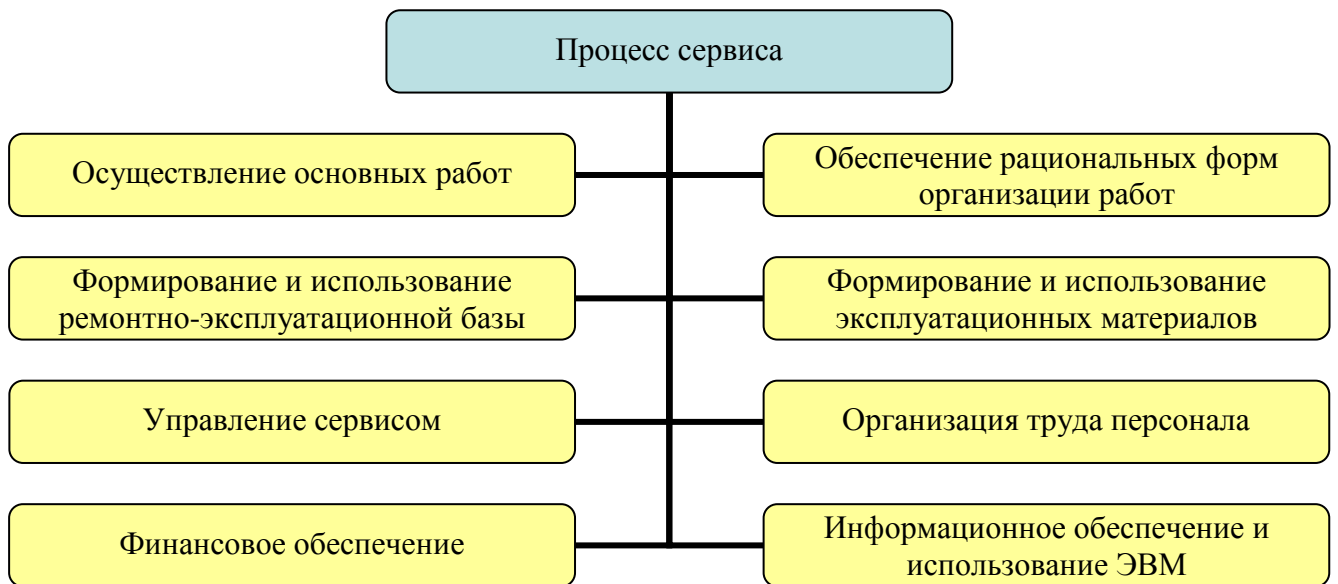


Рисунок 1.5 – Состав важнейших процессов сервиса

Ранее приведенным основным направлениям по обеспечению высокого качества сервиса соответствуют следующие состав, структура, взаимосвязь и направленность основных работ по сервису (рисунок 1.6) [43].

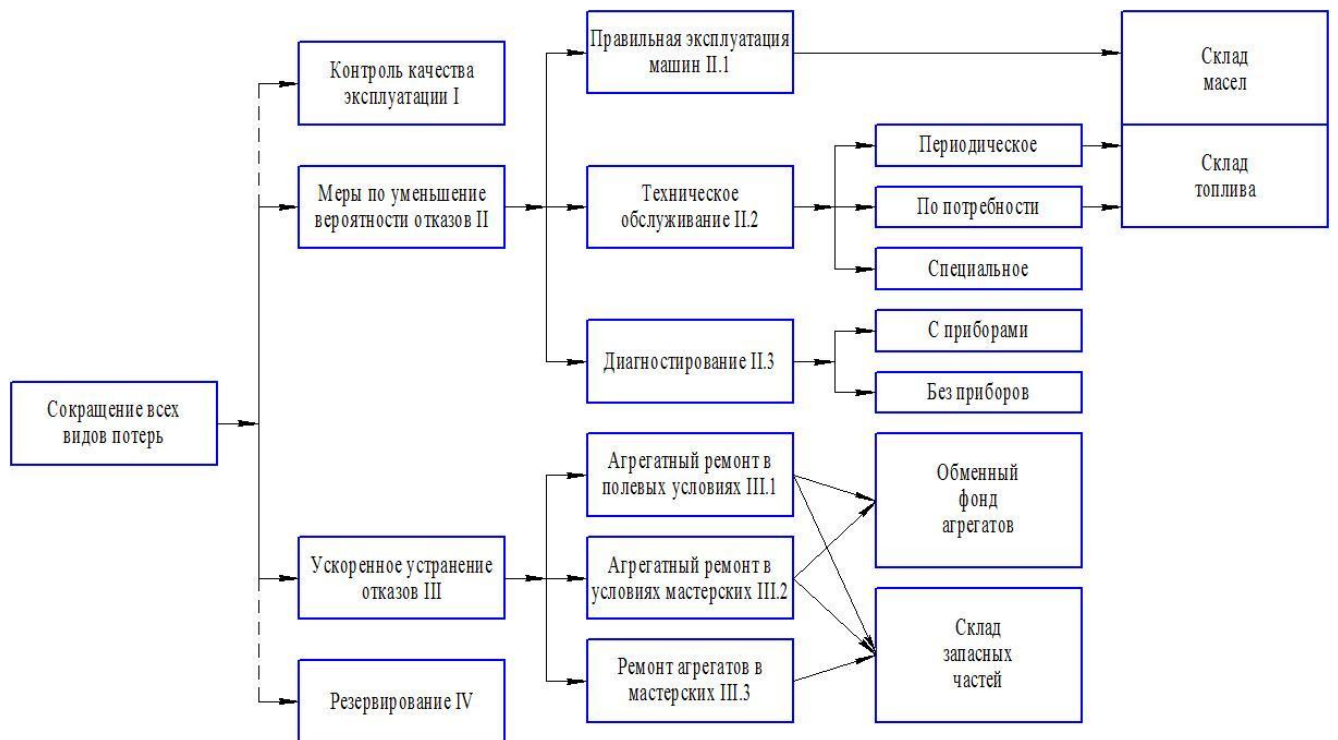


Рисунок 1.6 – Состав основных работ по сервису

Обязательным условием безотказной и долговечной работы техники является постоянный, объективный и всесторонний контроль качества (I) как процесса эксплуатации машин, так и процесса организации сервиса.

Большое значение имеет также соблюдение правил эксплуатации машин (II.1) со стороны машинистов сельскохозяйственных предприятий, для чего он должен иметь высокую квалификацию и постоянно ее повышать.

Техническое обслуживание (II.2) машин должно включать комплекс необходимых операций по поддержанию их работоспособности или исправности при производственной эксплуатации, ожидании, хранении и транспортировке.

С помощью диагностирования (II.3) техническое состояние элементов машин должно определяться с высокой точностью. Целью проведения диагностических проверок является предупредительное выявление неполадок, т.е. до момента, когда они станут причиной отказа техники. Также целью диагностики является устранение по возможности максимального числа таких неполадок во время плановых остановок и простоев техники в интересах продления времени работы до следующей остановки (плановой или не плановой). В мировой практике диагностический осмотр осуществляют машинист, прошедший специальную подготовку, и высококвалифицированные специалисты по сервису.

По результатам диагностирования, в случае необходимости, проводится плановый или неплановый текущий ремонт. При соблюдении правил эксплуатации техники плановый ремонт должен преобладать над неплановым. Основным методом в передовой практике является агрегатный ремонт (III.1, III.2). Для ряда ответственных агрегатов изготовители рекомендуют в случае отсутствия отказов устанавливать предельную наработку, по достижении которой агрегат должен быть снят с машины для замены у него уплотнений и подшипников.

В случае если время устранения отказа машины превышает установленную величину, на ее место на время ремонта устанавливают резервную машину (IV).

Отдельные виды основных работ (рисунок 1.6) могут выполняться либо полностью собственными силами предприятия, либо частично собственными силами с привлечением сервисных организаций (дилеров, специализированных сервисных предприятий и др.).

Эффективность и качество выполнения основных работ в мировой практике характеризуется комплексом показателей, состав которых, а также характеризующие ими виды работ и прогрессивные их значения по группе машин указаны в таблице 1.10 [43].

Таблица 1.10 – Показатели эффективности основных работ по сервису

Показатели	Виды характеризуемых работ (рис. 1.6)	Прогрессивное значение показателя
Коэффициент технической готовности	I, II, III	0,85 - 0,9
Рост наработки машин в течение года в % из-за повышения качества сервиса	I, II, III	10 - 20%
Отношение суммарных годовых трудовых затрат на техническое обслуживание, диагностирование и текущий ремонт к годовой наработке машин	I, II, III	0,4 - 0,5
Продолжительность функционирования сервисной службы в течении суток	II, III	24 ч
Отклонение от графика технического обслуживания	II.2	± 10%
Степень плановости ремонтов	III.1, III.2	80 - 90%
Среднее время между остановками из-за ремонтов, ч	III	50 - 70 ч
Среднее время затрачиваемое на один ремонт, ч	III	2 - 6 ч.
Процент выполнения заказа на текущий ремонт в месте эксплуатации машины:	III.1	
в течении дня		35%
в течении суток		95%
Время устранения отказа в часах, при превышении которого на место вышедшей из строя машины ставится резервная	IV	2 ч
Процент выполнения заказов на запасные части за 24 ч	Склад запасных частей	90%

Следует помнить, что большинство показателей зависит и от уровня надежности обслуживаемой техники, и от уровня качества процесса сервиса.

В передовом мировом опыте прогрессивным значениям показателей эффективности соответствует централизованная пирамидальная структура ремонтно-эксплуатационной базы (рисунок 1.7), при которой большинство работ по сервису осуществляются собственными силами предприятия [43].

Техническое обслуживание, диагностирование, а также несложные ремонты выполняются преимущественно на месте работы машины с помощью мобильных

средств технического обслуживания и ремонта, прикрепленных к базе I типа. Более сложные ремонты и ТО осуществляются на базе I типа.

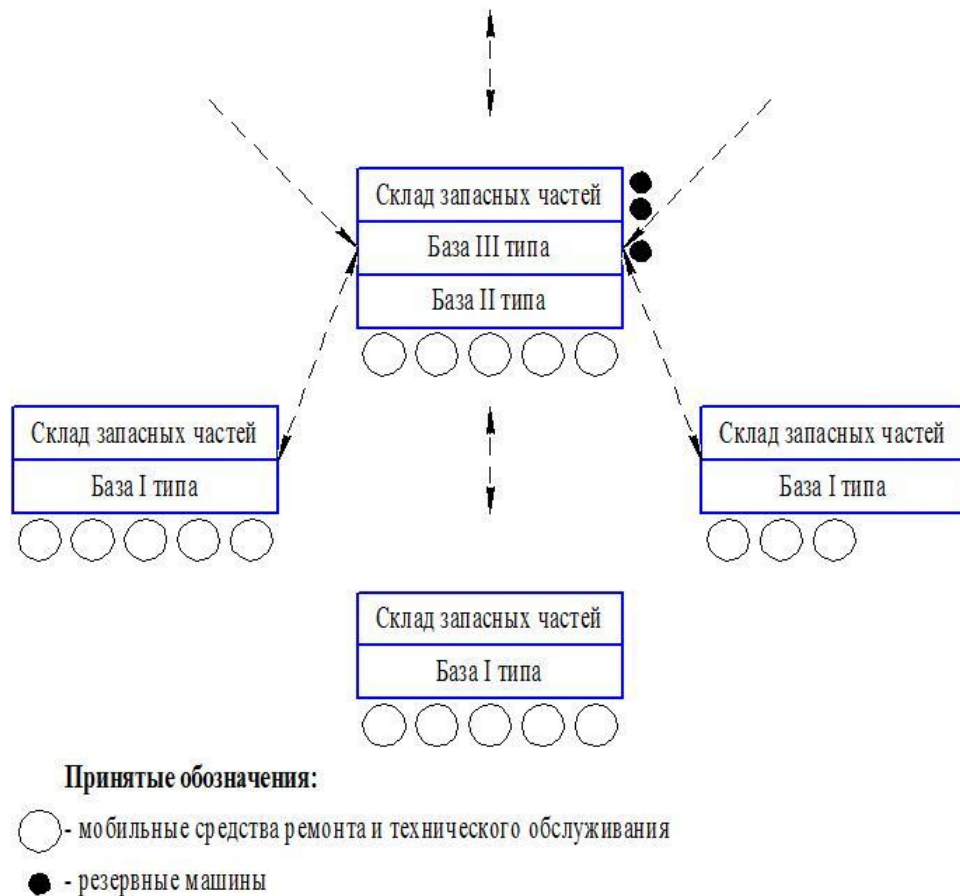


Рис 1.7 – Пирамидальная структура ремонтно-эксплуатационной базы

Вышедшие из строя агрегаты (детали) с баз I типа отправляются на базу II-III типа для ремонта. На этой же базе осуществляется капитальный ремонт машин. С центрального склада базы II-III типа осуществляется снабжение запасными частями баз I типа и пополнение их оборотного фонда агрегатов. Одновременно база II-III типа выполняет функции базы I типа по отношению к машинам, работающим в непосредственной близости от нее. На базе II-III типа располагаются резервные машины. Подобная централизованная структура ремонтной базы имеет наилучшие показатели по затратам ресурсов и обеспечивает минимум потерь.

В высокоэффективных сервисных службах непрерывен процесс улучшения их деятельности путем повышения качества ресурсов и всех главных процессов.

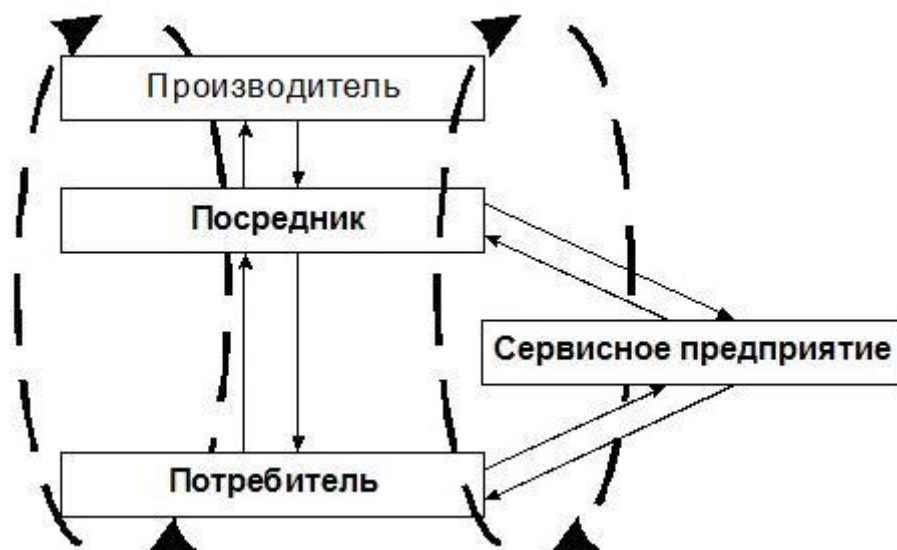
Повышение качества трудовых ресурсов преимущественно осуществляется на основе их постоянного обучения, повышения квалификации с использованием всевозможных форм обучения.

При повышении качества процессов используют ряд широко распространенных методов, в том числе и «bench marking», что означает сопоставление важнейших характеристик деятельности предприятия с аналогичными характеристиками у конкурентов.

Поиск новых источников повышения конкурентоспособности фирм и их ограниченность в рамках самой фирмы привели к расширению зоны поиска резервов не только в подразделениях фирм, но и за ее пределами. Это требует оптимизации не отдельных компонентов производственно-коммерческого процесса, а их совокупность путем постановки задачи оптимального использования всех ресурсов фирмы. Это и стало предметом изучения логистики – теории планирования, управления и контроля процессов движения материальных, финансовых, трудовых, энергетических, информационных потоков в человеко-машинных системах [122].

Логистический способ отличается от традиционного тесным взаимодействием всех подсистем, сводящим к минимуму раскоординированность действий и исключаящим дублирование выполняемых функций. Важное значение в достижении такого положения принадлежит рациональности и полноте информационного потока, позволяющего производителю получать объективную информацию об объемах потребления и пожеланиях потребителя. Владение этой информацией позволяет производителю техники организовать производство по принципу «тянущих систем управления материальными потоками».

Логистический способ комплексного управления движением потоков – способ управления движением материальных, финансовых и информационных потоков на основе логистического подхода, который позволяет устранить недостатки традиционного способа управления потоками (рисунок 1.8).



- - движение материальных, информационных и финансовых потоков;
 —→ - общие направления движения материальных, финансовых и, в особенности информационных потоков между автопроизводителем и потребителем.

Рисунок 1.8 – Схема движения материальных, информационных и финансовых потоков при логистическом способе комплексного управления их движением

Организационная структура региональной логистической системы обеспечения работоспособности сельскохозяйственной техники базируется на фирменных, или связанных контрактом с производителем (посредником – дилером), централизованных специализированных производствах, как организациях сочетающих преимущества крупных и мелких предприятий.

Таким образом, мировой опыт показывает, что оказание сервисных услуг высокого качества современной сельскохозяйственной техники является высокотехнологичной и сложной деятельностью. Переход к такой организации процесса сервиса в России необходим по причине демонстрируемых в передовой практике показателей эффективности качества работ и получения возможных результатов, которые заслуживают того, чтобы к ним стремились. Однако, успешное применение зарубежного опыта при организации сервисного обслуживания возможно только с учетом почвенно-климатических, экономических и географических особенностей Российской Федерации.

1.5 Анализ предыдущих работ и задачи исследования

В ходе исследования вышеуказанной темы нами были изучены предыдущие работы в данном направлении [1, 29, 100, 120]. Все рассмотренные труды отличаются глубиной проведенных исследований, перспективностью предлагаемых методик, а также полнотой сделанных выводов, что в свою очередь не отменяет возможности дальнейших исследований в вопросе совершенствования организации технического сервиса сельскохозяйственной техники.

Исследование Трофимец Натальи Львовны на тему «Совершенствование организации работ и услуг технического сервиса (на примере МТС «Хлебороб» Красноармейского района и хозяйств Красноармейского и Воскресенского районов Саратовской области)» основано на использовании прогрессивных ресурсосберегающих технологий с целью улучшения условий использования техники и сокращения сроков проведения интенсивных полевых работ [120]. Данный метод может быть использован только в крупных развитых хозяйствах с современным машинно-тракторным парком. Сельское хозяйство Саратовской области основано на большом количестве мелких хозяйств, которые имеют в своем распоряжении изношенную технику и не способны провести быструю модернизацию своего производства.

Работа Сафарова Худжавали на тему «Совершенствование технического сервиса сельскохозяйственной техники на основе организации машинно-технологических станций в республике Таджикистан» подразумевает организацию машинно-технологических станция для ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственной техники республики Таджикистан [100]. При определении количества МТС соискатель руководствуется только площадью зоны обслуживания в роли определяющего критерия. На наш взгляд при определении количества станций необходимо учитывать также объем работ по ремонту и обслуживанию в сервисной зоне, так как он будет определять степень загруженности предприятия.

Работа Емелина Юрия Борисовича на тему «Исследование оптимизации состава и ремонтно-обслуживающей базы энергонасыщенных тракторов в условиях Саратовской области» основано на использовании централизованной формы обслуживания на станциях технического обслуживания тракторов (СТОТ) [28]. Данный способ обслуживания не подходит для регионов с большой удаленностью и неравномерным распределением потребителей услуг, каким и является Саратовская область, так как транспортировка неисправной техники на СТОТ будет сопровождаться множеством проблем, к которым относятся простой техники и нарушение агротехнических сроков сельскохозяйственного производства.

Исследование Абдразакова Эльдара Фяридовича на тему «Совершенствование организации технического сервиса машинно-тракторного парка (на примере Саратовской области)» является последним в данной области [1]. Соискатель предлагает двухуровневую систему организации технического сервиса, которая соответствует широко распространенной зарубежной пирамидальной структуре ремонтно-обслуживающей базы (рис. 1.7). Автором была проделана большая работа и предложены эффективные методы улучшения качества работы сервисных предприятий региона. Однако, в случае невозможности проведения ремонта силами сервисных бригад опорных пунктов или отсутствия необходимых комплектующих, ремонт вышедшего из строя агрегата осуществляется сервисной бригадой регионального дилерского центра, которой сообщаются данные о произошедшей неисправности, что может сделать невозможным выполнение ремонта за 1 выезд ремонтной группы и вызвать дополнительный простой отказавшей техники, а также увеличение транспортных расходов сервисных предприятий.

Проанализировав используемую технологию организации сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники в Саратовской области, мы можем сказать, что в настоящее время она не по всем показателям соответствует мировым передовым тенденциям. Такая ситуация, как мы полагаем, возникла из-за ряда взаимосвязанных причин.

Во-первых, в Российской Федерации в целом и в Саратовской области в частности обеспеченность сельскохозяйственных организаций современной техникой является недостаточной и в связи с используемой ресурсозатратной технологией производства сельскохозяйственной продукции у них нет возможности эффективного воспроизводства техники.

Во-вторых, наряду с острой нехваткой высокопроизводительной техники, также не проводится своевременное обновление машинно-тракторного парка и в процессе эксплуатации имеющегося парка не соблюдаются необходимые технические нормативы, что повышает изнашиваемость машин и нагрузку на нее.

В-третьих, по причине отсутствия по ряду позиций техники конкурентоспособного отечественного предложения и предпочтения сельхозтоваропроизводителями более мощной и надежной импортной техники российским производителям тракторной и сельскохозяйственной техники необходимо организовывать свое производство согласно успешному опыту ведущих зарубежных компаний («Claas», «John Deere», «Case New Holland»):

- тракторная техника выпускается с комплексом машин к ней, а также обеспечивается предпродажное, гарантийное и послегарантийное обслуживание;
- продукция соответствует высокому техническому и качественному уровню, а также показателям экологической безопасности, топливной экономии и безопасности труда на производстве;
- выпускаемая техника и запасные части подвергается серьезному контролю качества.

В-четвертых, современная сельскохозяйственная техника характеризуется большой разномарочностью и сложной конструкцией с использованием гидравлических систем, средств автоматизации и электрификации, что затрудняет работу по определению и отслеживанию технического состояния машин.

Таким образом, рабочая гипотеза, которая является основой теоретических исследований, сформулирована следующим образом – выбор рационального расположения пунктов по ремонту и техническому обслуживанию

сельскохозяйственной техники следует осуществлять с учетом распределения годового объема ремонтно-обслуживающих воздействий (РОВ) по районам, состояния дорожно-транспортной сети региона, а также принципов размещения производственных зданий и сооружений.

Теоретические исследования по представленной рабочей гипотезе являются базой для разработки модели оптимизации количества ПРО сельскохозяйственной техники и методики планирования годовой нагрузки на дилерское предприятие, контроля за текущим состоянием техники в регионе, а также определения рационального расположения пунктов по ремонту и обслуживанию техники по территории Саратовской области.

Исходя из цели работы и анализа состояния вопроса, нами были поставлены следующие задачи исследования:

1. Обосновать целесообразность и возможные варианты централизации технического обслуживания и ремонта на дилерских предприятиях Саратовской области.

2. Разработать методику планирования годовой нагрузки на дилерские предприятия.

3. Разработать модель оптимизации количества ПРО и формирования комплекта запасных деталей, узлов и агрегатов на складах пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники.

4. Обосновать оптимальное расположение пунктов по ремонту и обслуживанию на территории Саратовской области с соблюдением норматива транспортной удаленности сервисной зоны, проанализировать показатели экономической эффективности системы.

2. Теоретические аспекты организации и расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники

2.1 Организация пунктов по ремонту и обслуживанию техники

Современная социально-экономическая ситуация в мире предопределяет необходимость ускоренного развития национального сельскохозяйственного производства. Для этого страна имеет благоприятные ландшафтные и климатические условия: почти 20% всех сельскохозяйственных земель планеты, 9% пашни и 55% черноземов мира, 20% запасов пресной воды, 2,6% мировых пастбищ. Наряду с реализацией неиспользуемых количественных факторов развития (введение в оборот неиспользуемых земельных ресурсов) основа развития сельского хозяйства заложена в реализации качественных факторов роста – освоение инновационных путей развития отрасли как и предусмотрено Стратегией социально-экономического развития России на период до 2020 г. Это и есть основной путь ее реформирования и превращения аграрного производства в высокоразвитую систему [68].

Современное сельское хозяйство невозможно представить без высокопроизводительной техники. При работе на территории регионов Российской Федерации сельскохозяйственная техника подвергается повышенным нагрузкам, связанным с особенностями природно-климатических условий нашей страны. Именно поэтому в периоды энергозатратных посевных или уборочных работ возникают различного рода неисправности и поломки, которые могут повлиять на соблюдение агротехнических сроков сельскохозяйственного производства. По этой причине в нашей стране особое значение приобретает региональный уровень организации системы технического обслуживания и ремонта техники в регионе.

Проведённый в разделе I анализ технической оснащённости и системы организации сервисного обслуживания на территории Саратовской области позволяет говорить нам о необходимости совершенствования деятельности региональных дилеров. Концентрация дилерских служб в региональном центре характеризуется преодолением значительных расстояний при обслуживании распределенной по всей территории области техники, что приводит к увеличению времени ожидания ремонта и отрицательно отражается на соблюдении агротехнических сроков в периоды энергозатратных полевых работ. При этом почти половина районов Саратовской области находятся вне зоны 200 км [40].

В условиях регионов со значительным удалением районов (как Саратовская область) решением обозначенных недостатков может быть централизация сети пунктов по ремонту и обслуживанию (ПРО), рассредоточенных по обслуживаемой территории. В региональном центре сохранится ремонтная мастерская дилера и руководство сервисной службы, а мобильные ремонтные группы будут прикреплены к пунктам по ремонту и обслуживанию, расположенным в соответствии со среднегодовым количеством технических обслуживаний и ремонтов.

Положительный эффект от централизации можно показать схематично на рисунке 2.1. При децентрализованной системе все заявки выстраиваются в несколько очередей. Очередная заявка, поступающая в систему, встает в ту очередь, которая меньше (рисунок 2.1, а). Однако при этом ничего не известно о состоянии канала обслуживания и объеме работа стоящих впереди заявок. Все это ведет к увеличению простоев в ожидании РОВ.

При централизованной системе все заявки выстраиваются в одну очередь (рисунок 2.1, б). Распределения заявок осуществляется центром управления производством (ЦУП), который устраняет приведенные выше недостатки [20].

Затраты труда, времени и средств на обеспечение работоспособности сельскохозяйственной техники значительно сокращаются по мере централизации сервисных служб дилерских предприятий.

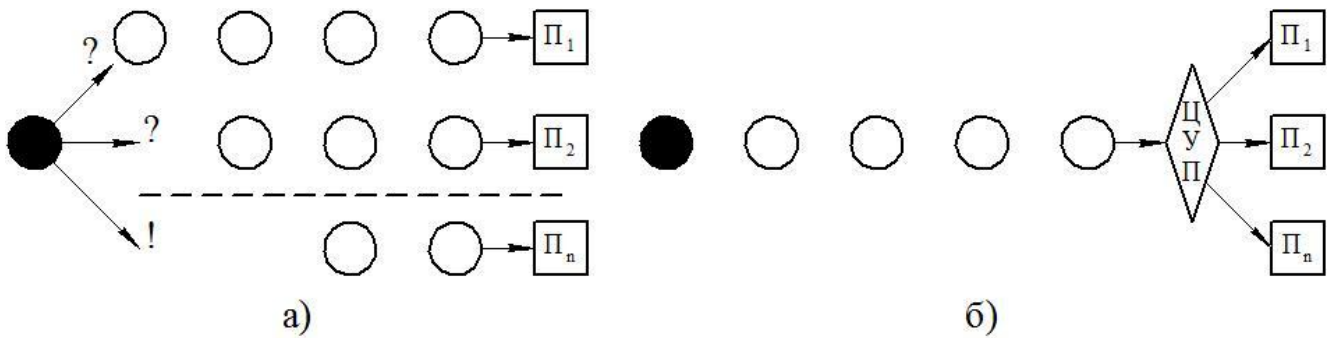


Рисунок 2.1 – Схема обслуживания заявок при децентрализованной (а) и централизованной (б) системах управления производством

ПРО представляют собой производственно-складские помещения с оборудованными рабочими местами общего назначения, используемыми ремонтными бригадами для выполнения разборочно-сборочных операций в промежутках между выездами на места расположения техники. В зависимости от количества и характера выполняемых работ, в каждом пункте по ремонту и обслуживанию содержится определенная номенклатура деталей и необходимого вспомогательного оборудования для осуществления технического обслуживания и ремонта. Мобильная ремонтная группа при поступлении запроса на обслуживание из закрепленной за ней зоне выезжает на место расположения техники и выполняет все необходимые ремонтно-обслуживающие воздействия с помощью деталей со склада ПРО.

Предлагаемая форма организации обеспечит выполнение качественного технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники за минимально возможное время. Расположение пунктов по ремонту и обслуживанию в непосредственной близости от сельскохозяйственных предприятий в соответствии со среднегодовым количеством входящих запросов на ТО и ремонт позволит выполнить весь годовой объем работ оперативно с помощью более быстрого агрегатного способа ремонта.

Предлагаемая система организации технического сервиса подразумевает использование агрегатно-узлового метода ремонта в полевых условиях, что позволит выполнить замену детали любой сложности за 1 выезд ремонтной группы. Под агрегатом понимается сборочная единица, обладающая свойствами

полной взаимозаменяемости, независимой сборки и самостоятельного выполнения определенной функции в изделиях различного назначения, например, в электродвигателях, редукторах, насосах и т. д. Снятый неисправный агрегат восстанавливают и отправляют на склад ПРО.

В состав узлов в таких случаях входят все детали данного конструктивного элемента, принятого за ремонтно-монтажную единицу узлового ремонта. Ремонтная сборка при этом превращается в монтаж разборных соединений. Например, при смене вала редуктора любой машины производится замена этого вала комплектно со всеми деталями, неподвижно посаженными на него (шестерни, муфты, подшипники качения и т. п.). Продолжительность ремонта при этом сокращается, а качество его повышается. Узловые ремонты в практике часто называют скоростными гарантийными ремонтами.

Основным преимуществом агрегатно-узлового метода ремонта является резкое сокращение времени простоя техники в ремонте, которое определяется лишь временем, необходимым для замены одного или нескольких неисправных агрегатов или узлов. Сокращение времени простоя в ремонте обуславливает повышение коэффициента технической готовности парка, а, следовательно, увеличение его производительности. Внедрение агрегатно-узлового метода ремонта является значительным резервом повышения производительности техники и снижения себестоимости продукции.

При проведении узловых ремонтов затрата средств на 1 ремонт повышается (заменяются не отдельные детали, а их узлы), но в связи с повышением качества ремонтов и удлинением при этом межремонтного периода общие затраты на восстановление техники и связанные с этим простои значительно снижаются.

Для выполнения ремонта агрегатно-узловым методом, необходимо иметь необходимый фонд запасных агрегатов. Этот фонд создается как за счет поступления новых агрегатов, так и годных агрегатов со списанной техники и поступающих после ремонта агрегатов [65]. Храниться фонд запасных агрегатов и узлов будет в пунктах по ремонту и обслуживанию (ПРО).

В функции ПРО также входит:

- поддерживать на требуемом уровне номенклатуру агрегатов;
- участвовать в списании сельскохозяйственной техники, за счет чего пополнять фонд запасных агрегатов, которые можно восстановить ремонтом;
- производить сбор сведений о работе отремонтированных и прошедших через пункт по ремонту и обслуживанию [69].

Предлагаемая система сервисного обслуживания техники характеризуется гибкостью во взаимодействии с клиентами и близостью к сельскохозяйственным предприятиям, что будет оказывать положительное влияние на ее деятельность. Создание пунктов по ремонту и обслуживанию может быть выполнено за счет реорганизации сервисной службы регионального дилера. Распределение производственных мощностей (экипажи, сервисные автомобили, оборудование сервисной службы для ТО и ремонтов) по зонам обслуживания в соответствии со среднегодовым количеством ремонтов и ТО с сохранением в региональном центре мастерской по ремонту агрегатов, который невозможно выполнить в условиях ПРО.

При особо сложных неисправностях, устранение которых силами регионального дилерского центра не представляется возможным, вышедший из строя узел направляется заводу-изготовителю для полной замены или восстановления.

Необходимые для создания ПРО производственные и складские помещения арендуются дилером, что делает возможным сократить затраты на содержание сервисной службы в региональном центре. Средства на аренду помещений затрачиваются только в процессе создания сети пунктов по ремонту и обслуживанию, после чего они компенсируются за счет экономии затрат на содержание склада запчастей и мобильных ремонтных групп в региональном центре. Арендная форма собственности и отсутствие сложного ремонтного оборудования позволят легко изменить местоположение ПРО в случае изменения

концентрации годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.

Пункт по ремонту и обслуживанию может использоваться несколькими региональными дилерами сельскохозяйственной техники в рамках заданной сервисной зоны. Для этого потребуется увеличение складской площади и количества мобильных ремонтных групп в соответствии со среднегодовым количеством ремонтов и ТО всех участников кооперации.

2.2 Модель оптимизации количества пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники

2.2.1 Определение необходимого количества пунктов по ремонту и обслуживанию

Оптимизация заключается в нахождении необходимого количества пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники в условиях заданного региона и формировании комплекта запасных агрегатов. Технический сервис машин и оборудования сельского хозяйства осуществляется силами мобильных ремонтных бригад, работа которых характеризуется производительностью выполнения запросов. Однако в периоды энергозатратных полевых работ входящий поток заявок на обслуживание может превышать максимальную производительность сервисных бригад, что влечет за собой возникновение очередей из ожидающих начала обслуживания работ. Конечно, можно их всегда избежать, взяв достаточно большое количество обслуживающих объектов. Но ведь каждый дополнительный объект требует определенных затрат на его содержание, и из соображений экономии наличие небольшой очереди является оправданным.

Для определения оптимального количество ПРО следует использовать методы математического моделирования. Отправным пунктом при расчетах должно служить выполнение всех запросов на РОВ при следующих условиях [32]:

- 1) обязательном выполнении всего среднегодового количества ремонтно-обслуживающих воздействий N ;
- 2) время ожидания выполнения каждого запроса τ не должно превышать 1 сутки.

Необходимым условием качественного оказания сервисных услуг является следующее выражение:

$$N_{ci} = N_{ri}, \quad (2.1)$$

где N_{ci} – количество запросов на РОВ всех единиц сельскохозяйственной техники в рассматриваемом периоде (часы, сутки, год); N_{ri} – количество ремонтно-обслуживающих воздействий, выполненных за рассматриваемый период.

Все ремонтно-обслуживающие воздействия систематизируются по типу работ и по виду техники и нумеруются единым образом $i = 1 \dots q$.

Суммарное количество запросов по всем типам и действий по их выполнению должно быть также одинаковым:

$$N_c = \sum_i^q N_{ci} = \sum_i^q N_{ri} = N_r. \quad (2.2)$$

Выражения (2.1) и (2.2) говорят о том, что нельзя выполнить полный объем работы в целом, не выполнив его по отдельным категориям. В каждой категории будет наблюдаться детальное равновесие.

Вначале рассчитаем систему сервисного обслуживания при отсутствии очередей, для чего проведем унификацию ремонтно-обслуживающих воздействий (рисунок 2.2). Благодаря этому, при расчете производительности системы сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники нам не понадобится производить ранжирование работ по типу.

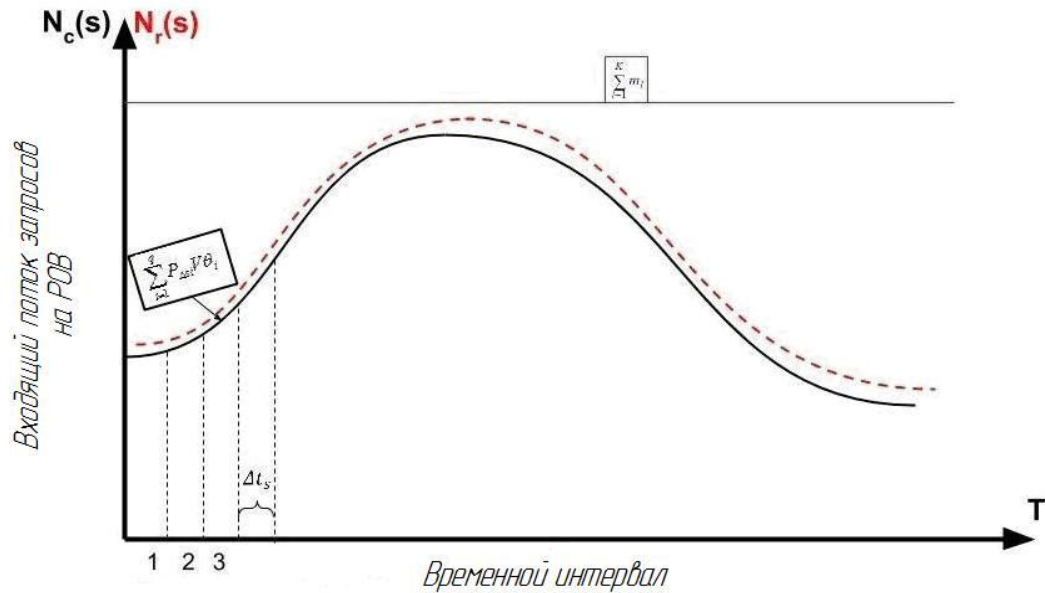


Рисунок 2.2 – Модель системы технического сервиса без очередей

Вероятность поступления запроса на РОВ зависит от того, в какой интервал времени этот запрос должен поступить. Разобьем все время работы сельскохозяйственной техники на расчетные интервалы Δt_s , где s – номер временного интервала во всем рассматриваемом периоде (часы, сутки, год). Проведем оценку вероятности поступления запроса типа i $P_{\Delta si}$ в расчетный интервал Δt_s :

$$\frac{N_{ci}^s}{\Delta t_s} = \frac{P_{\Delta si} V \theta_i}{\Delta t_s}, \quad (2.3)$$

$$\frac{N_c^s}{\Delta t_s} = \sum_{i=1}^q \frac{P_{\Delta si} V \theta_i}{\Delta t_s}, \quad (2.4)$$

где V – полное количество обслуживаемой техники, шт.; θ_i – трудоемкость запроса типа i , н/ч.

Полное количество ремонтно-обслуживающих воздействий, выполняемое всеми мобильными рабочими бригадами за расчетный интервал времени, определяется по следующей формуле:

$$N_r^s = \sum_{l=1}^K m_l Y \Delta t_s, \quad (2.5)$$

где m_l – количество мобильных рабочих бригад; K – количество пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники.

Все ремонтно-обслуживающие воздействия выполняются мобильными рабочими бригадами с производительностью Y , которая зависит от продолжительности рабочей смены механиков. В расчетах сделаем допущение, что все бригады работают с одинаковой производительностью [32].

Выражение (2.5) показывает, какое максимальное количество ремонтно-обслуживающих воздействий может быть выполнено системой технического сервиса сельскохозяйственной техники. Но рабочие бригады не будут работать чаще, чем это требуется. Поэтому необходимо ввести параметр уровня занятости бригад Z , который изменяется в интервале от 0 до 1.

Если система работает без очередей, то выполняется равенство:

$$N_c^s = N_r^s, \quad (2.6)$$

$$\sum_{i=1}^q P_{\Delta si} V \theta_i = \sum_{l=1}^K m_l Y Z \Delta t_s. \quad (2.7)$$

Выражение (2.7) позволяет определить количество мобильных рабочих бригад и пунктов по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в зависимости от оценки вероятности поступления запроса $P_{\Delta si}$, а также полного количества обслуживаемой техники V .

$$\sum_{l=1}^K m_l = \frac{V}{YZ} \sum_{i=1}^q \frac{P_{\Delta si}}{\Delta t_s} \theta_i \quad (2.8)$$

Выражение (2.8) позволяет оценить количество мобильных ремонтных бригад и пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники для каждого расчетного периода s . Соответственно при максимальном значении показателя занятости ($Z = 1$) мы получим количество ПРО, при котором система сервиса работает без очередей.

При уменьшении количества пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники могут появиться интервалы времени, в которые будут накапливаться входящие запросы. Но при продолжении работы системы ПРО в состоянии максимальной занятости полное количество работ за весь

рассматриваемый период будет равно входящему потоку запросов на РОВ (рисунок 2.3). Такая ситуация описывается следующими выражениями:

$$N_r^s \neq N_c^s, \quad (2.9)$$

где s изменяется в интервале от 1 до T .

$$\sum_{s=1}^T N_r^s = \sum_{s=1}^T N_c^s \quad (2.10)$$

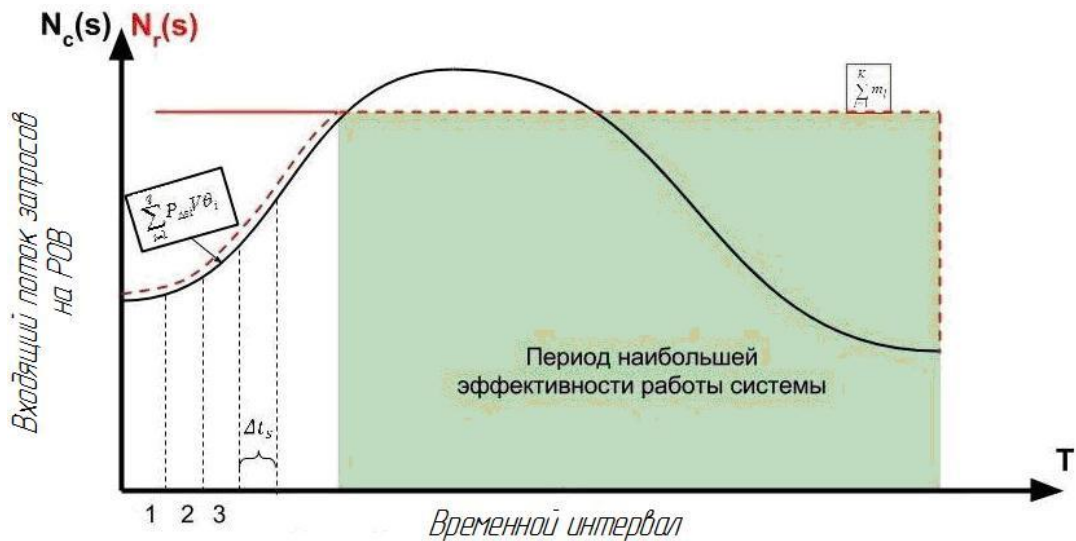


Рисунок 2.3 – Модель системы технического сервиса с очередью

Если время ожидания выполнения запроса в очереди имеет фиксированную величину (например, $\tau = 1$ сутки), то деятельность системы технического сервиса характеризуется следующим графиком (рисунок 2.4).

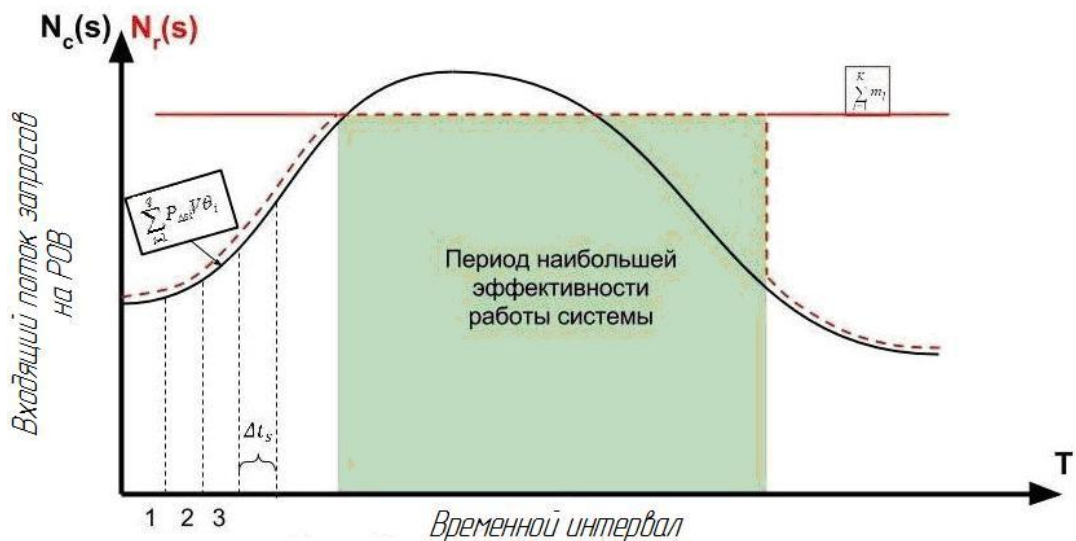


Рисунок 2.4 – Модель системы технического сервиса с очередью и фиксированным временем ожидания τ

Определим входящие в выражение (2.10) неизвестные:

$$\sum_{s=1}^T N_r^s = \sum_{s=1}^T Y \Delta t_s Z \left(\sum_{l=1}^K m_l \right), \quad (2.11)$$

$$\sum_{s=1}^T N_c^s = \sum_{s=1}^T V \left(\sum_{i=1}^q P_{\Delta s i} \theta_i \right). \quad (2.12)$$

Приравняв выражения (2.11) и (2.12), получим следующее условие оптимизации:

$$\sum_{s=1}^T \left(\sum_{i=1}^q P_{\Delta s i} \theta_i - Y \Delta t_s Z \frac{\left(\sum_{l=1}^K m_l \right)}{V} \right) = 0. \quad (2.13)$$

Изменяя величину $\frac{\left(\sum_{l=1}^K m_l \right)}{V}$ до достижения максимальной суммы Z при соблюдении условия (2.13), мы находим оптимальное соотношение количества ПРО к полному количеству обслуживаемой сельскохозяйственной техники.

Номенклатура возможных ремонтно-обслуживающих воздействий сельскохозяйственной техники характеризуется большим разбросом трудоемкостей работ по их выполнению. Для упрощения расчетов определим среднюю трудоемкость θ , чтобы вместо несколько типов РОВ рассматривать один тип с соответствующей ему трудоемкостью [32].

Учитывая, что работы по техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники могут быть перенесены на менее загруженный период полевых работ, определим среднюю трудоемкость одного обслуживающего воздействия исходя из итоговой за весь период времени.

Суммарная трудоемкость ремонтно-обслуживающих воздействий за рассматриваемый интервал времени определяется по формуле:

$$\theta_{cs} = \sum_{s=1}^T \sum_{i=1}^q \theta_i. \quad (2.14)$$

$$\theta = \frac{\theta_{cs}}{n_{cs}} \quad (2.15)$$

где n_{cs} – количество запросов на РОВ, поступивших за интервал времени s .

Но в таком случае вероятность поступления запроса средней трудоемкости будет равна сумме вероятностей всех запросов на обслуживание:

$$P_{\Delta s} = \sum_{i=1}^q P_{\Delta si}, \quad (2.16)$$

$$P_{\Delta s} \theta = \sum_{i=1}^q P_{\Delta si} \theta_i. \quad (2.17)$$

Преобразовав выражение (2.13), получим следующее условие оптимизации:

$$\sum_{s=1}^T \left(P_{\Delta s} \theta - Y \Delta t_s Z_s \frac{\left(\sum_{l=1}^K m_l \right)}{V} \right) = 0. \quad (2.18)$$

Фактическое количество запросов на ремонтно-обслуживающее воздействие за расчетный интервал времени:

$$\omega_c^s = V P_{\Delta s}, \quad (2.19)$$

где ω_c^s – это интенсивность входящего потока запросов на РОВ.

Для нахождения величины ω_c^s необходимо увеличить массив исходных данных с помощью интерполяции первоначального входящего потока запросов на РОВ по времени.

Преобразуем выражение (2.18), умножив обе части на V :

$$\sum_{s=1}^T \left(\omega_c^s \theta - Y \Delta t_s Z_s \sum_{l=1}^K m_l \right) = 0. \quad (2.20)$$

Выражение (2.20) является итоговым условием оптимизации, которое позволяет определить необходимое количество пунктов по ремонту и

обслуживанию сельскохозяйственной техники с учетом интенсивности входящего потока запросов, трудоемкости их выполнения, уровня занятости мобильных рабочих бригад за рассматриваемый период времени (часы, сутки, год) [32].

2.2.2 Формирование комплекта запасных агрегатов

Для поддержания работоспособности сельскохозяйственной техники во время ее эксплуатации особое значение имеет обеспеченность сервисных предприятий необходимыми запасными агрегатами.

Запасные агрегаты включают блоки и сборочные единицы, которые отвечают за обеспечение и восстановление работоспособного состояния машин при их ремонте и техническом обслуживании.

Комплект запасных агрегатов необходим для поддержания во время эксплуатации и восстановления работоспособного состояния сельскохозяйственной техники при выполнении ремонта или технического обслуживания силами сервисной бригады в объеме требований эксплуатационной документации. В него входят агрегаты, являющиеся наименее надежными, но оказывающие влияние на работоспособность машин.

В процессе эксплуатации комплекты запасных агрегатов корректируются путем накопления информации о возникающих неисправностях сельскохозяйственной техники и фактическом расходе агрегатов. Корректировка осуществляется с помощью показателя среднегодового расхода одноименных элементов запасных агрегатов.

Помимо статистических данных о фактическом расходе агрегатов, при корректировке комплектов используется следующая документация: руководства по эксплуатации, руководства по ремонту, ведомости комплектов запасных агрегатов, каталоги деталей и сборочных единиц (чертежи основного производства). Данные о фактических отказах и повреждениях техники позволяют оценить достаточность номенклатуры комплекта запасных агрегатов.

Их используют для обоснования введения в комплекты запасных агрегатов новых наименований элементов.

Наиболее сложными и важными операциями при расчете количества запасных агрегатов является определение потока заявок на обслуживание ω_c и учет использования сборочных единиц и деталей со списанной техники (перекомплектация).

Показатель ω_{ci} – это количество запросов на запасную часть i -го наименования в единицу времени (часы, сутки, год) при расчете соответствующего комплекта запасных агрегатов:

$$\omega_{ci} = \sum_{s=1}^T \omega P_{\Delta si} . \quad (2.21)$$

Полное количество входящих запросов на ремонтно-обслуживающее воздействие ω_c за рассматриваемый период по всем видам техники и типам работ определяется по следующей формуле [32]:

$$\omega_c = \sum_{s=1}^T \sum_{i=1}^q \omega P_{\Delta si} . \quad (2.22)$$

Сделаем предположение о том, что соотношение вероятностей для разных типов работ не меняется в зависимости от номера расчетного интервала, т. е. это соотношение не меняется на протяжении всего рассматриваемого периода времени. Но абсолютное значение вероятности поступления запроса каждого типа изменяется в зависимости от времени. Соответственно, получаем следующую зависимость вероятности поступления запроса i -го типа от времени:

$$P_{\Delta si} = P_{\Delta i} f(s), \quad (2.23)$$

где $f(s)$ – функция сезонности, одинаковая для каждого i -го запроса.

Тогда

$$P_{\Delta s} = \sum_{i=1}^q P_{\Delta si} = f(s) \sum_{i=1}^q P_{\Delta i} . \quad (2.24)$$

Введем процентное распределение запросов i -го типа α как отношение вероятности поступления i -го запроса к сумме вероятностей всего входящего потока запросов на РОВ в рассматриваемом периоде:

$$\alpha_i = \frac{P_{\Delta si}}{\sum_{i=1}^q P_{\Delta si}} = \frac{f(s)P_{\Delta i}}{f(s)\sum_{i=1}^q P_{\Delta i}} = \frac{P_{\Delta i}}{\sum_{i=1}^q P_{\Delta i}}. \quad (2.25)$$

Тогда

$$P_{\Delta si} = \alpha_i \sum_{i=1}^q P_{\Delta si} = \alpha_i P_{\Delta s}. \quad (2.26)$$

Выразим процентное распределение α_i как отношение входящего потока i -го запроса ко всему входящему потоку запросов на обслуживание сельскохозяйственной техники и проверим справедливость данного суждения с помощью выражений (2.21), (2.23) и (2.25):

$$\begin{aligned} \alpha_i &= \frac{\omega_{ci}}{\omega_c} = \frac{\sum_{s=1}^T VP_{\Delta si}}{\sum_{s=1}^T \sum_{i=1}^q VP_{\Delta si}} = \frac{\sum_{s=1}^T Vf(s)P_{\Delta i}}{\sum_{s=1}^T \sum_{i=1}^q Vf(s)P_{\Delta i}} = \frac{VP_{\Delta i} \sum_{s=1}^T f(s)}{V \sum_{s=1}^T f(s) \left(\sum_{i=1}^q P_{\Delta i} \right)} = \\ &= \frac{P_{\Delta i} \sum_{s=1}^T f(s)}{\left(\sum_{i=1}^q P_{\Delta i} \right) \sum_{s=1}^T f(s)} = \frac{P_{\Delta i}}{\sum_{i=1}^q P_{\Delta i}}. \end{aligned} \quad (2.27)$$

Выражение (2.27) подтверждает, что процентное распределение входящего потока запросов на обслуживание можно определить как через отношение вероятностей, так и через интенсивность потока заявок.

Используя выражения (2.21), (2.22) и (2.26), рассчитаем необходимый комплект запасных агрегатов:

$$\omega_{ci} = \sum_{s=1}^T \omega P_{\Delta si} = \sum_{s=1}^T \alpha_i \omega P_{\Delta s} = \alpha_i \sum_{s=1}^T \omega P_{\Delta s} = \alpha_i \sum_{s=1}^T \omega_c. \quad (2.28)$$

Путем математических преобразований получаем, что комплект запасных агрегатов можно определить как произведение процентного распределения i -го запроса и интенсивности входящего потока запросов на обслуживание [32]:

$$\omega_{ci} = \alpha_i \sum_{s=1}^T \omega_c . \quad (2.29)$$

2.3 Расчет пунктов по ремонту и обслуживанию техники

Пункты по ремонту и обслуживанию (ПРО) создаются для улучшения связей ремонтных предприятий с хозяйствами, эксплуатирующими машины. ПРО обменивают неисправные агрегаты и детали на отремонтированные на ремонтных предприятиях. Пункты по ремонту и обслуживанию позволяют значительно уменьшить транспортные затраты на перевозку ремонтных объектов [69].

Затраты на создание сети ПРО включают:

$$C_c = C_{\text{про}} + C_{\text{тр}} , \quad (2.30)$$

где $C_{\text{про}}$ – затраты на содержание пунктов по ремонту и обслуживанию, руб.; $C_{\text{тр}}$ – транспортные расходы, руб.

В свою очередь затраты на содержание ПРО включают в себя:

$$C_{\text{про}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{ком}} + C_{\text{зд}} + C_{\text{об}} , \quad (2.31)$$

где $C_{\text{зп}}$ – заработная плата работников ПРО, руб.; $C_{\text{ком}}$ – стоимость коммунальных услуг, руб.; $C_{\text{зд}}$ – амортизация, текущий и капитальный ремонт зданий, руб.; $C_{\text{об}}$ – амортизация, текущий и капитальный ремонт оборудования, руб.

Суммарные затраты на содержание сети пунктов по ремонту и обслуживанию будет зависеть от их количества. Далее рассмотрим подробно каждую составляющую статью расходов на создание сети ПРО в отдельности:

1. В предлагаемой сети пунктов по ремонту и обслуживанию предусмотрена повременная форма оплаты труда, при которой заработная плата работника

зависит от фактически отработанного времени, а не от количества выполненных работ. Данная форма оплаты подойдет и для мастеров мобильной ремонтной группы, так как при агрегатном способе ремонта трудоемкость восстановительных работ значительно снижается, и в свободное от выездов время он устраняет неисправности снятых узлов на рабочих местах пунктов по ремонту и обслуживанию техники.

Для всех работников ПРО будет установлен оклад – фиксированный размер оплаты труда работника за исполнение должностных обязанностей определенной сложности за календарный месяц без учета компенсационных, стимулирующих и социальных выплат (статья 129 ТК РФ) [121]. Размер оклада устанавливается на уровне окладов по аналогичным специальностям в регионе.

Заработная плата работников пунктов по ремонту и обслуживанию рассчитывается по следующей формуле [78]:

$$C_{зп} = C_o + C_{доп} + C_{п} + C_{соц}, \quad (2.32)$$

где C_o – основная заработная плата, руб.; $C_{доп}$ – дополнительная заработная плата (10% от основной), руб.; $C_{п}$ – премиальные (начисляются в зависимости от финансового состояния предприятия), руб.; $C_{соц}$ – начисления по социальному страхованию (30% от всех выплат), руб.

Годовой фонд заработной платы сети пунктов по ремонту и обслуживанию будет складываться из заработных плат всех сотрудников всех ПРО.

2. Затраты на платежи по коммунальным услугам ($C_{ком}$) складываются из затрат на электроэнергию, отопление помещений и водоснабжение:

$$C_{ком} = C_э + C_{отоп} + C_в, \quad (2.33)$$

где $C_э$ – затраты на электроэнергию, руб.; $C_{отоп}$ – затраты на отопление помещений, руб.; $C_в$ – затраты на водоснабжение, руб.

Затраты на электроэнергию пункта по ремонту и обслуживанию будут определяться исходя из потребления электроэнергии оборудованием складского хозяйства, смонтированных рабочих мест, подъемно-транспортным оборудованием и нормативов освещенности складских помещений в соответствии

с НТП-АПК 1.10.17.001-03 «Нормы технологического проектирования баз и складов общего назначения предприятий ресурсного обеспечения» [78, 83]:

$$C_{\text{э}} = \text{Ц}_{\text{э}} (K_1 P_{\text{у.с}} T_{\text{исп.с}} + K_2 K_3 P_{\text{у.о}} T_{\text{исп.о}}), \quad (2.34)$$

где $\text{Ц}_{\text{э}}$ – тариф на электроэнергию, руб./кВт·ч; K_1, K_3 – коэффициенты, учитывающие технологические простои силового оборудования и освещения; $P_{\text{у.с}}$ – суммарная установленная мощность силовых электроприемников, кВт; $T_{\text{исп.с}}$ – число часов использования силовой мощности при односменной работе, ч; K_2 – коэффициент, учитывающий электроснабжение силовой и осветительной нагрузки по одному запуску; $P_{\text{у.о}}$ – суммарная установленная мощность освещения, кВт; $T_{\text{исп.о}}$ – число часов использования освещения, ч.

Суммарная установленная мощность освещения ПРО определяется согласно норме осветительной мощности 50 Вт/м² [83].

Площадь склада пункта по ремонту и обслуживанию определяется по формуле [69]:

$$F_{\text{про}} = \frac{Q \cdot t}{\Phi \cdot q \cdot \eta}, \quad (2.35)$$

где Q – годовой грузооборот пункта по ремонту и обслуживанию, т; t – срок хранения объектов ремонта на складе ПРО, дней; Φ – действительный фонд рабочего времени ПРО, дней; q – допустимая нагрузка на один квадратный метр площади склада, т/м²; η – коэффициент, учитывающий необходимость увеличения площади на проходы и т.п.

Затраты на отопление производственно-складских помещений будут определяться исходя из площади здания и продолжительности отопительного периода [78]:

$$C_{\text{отоп}} = F_{\text{про}} \cdot \text{Ц}_{\text{отоп}} \cdot T_{\text{отоп}}, \quad (2.36)$$

где $F_{\text{про}}$ – площадь пункта по ремонту и обслуживанию, м²; $\text{Ц}_{\text{отоп}}$ – тариф на отопление, руб./м²; $T_{\text{отоп}}$ – нормативная продолжительность отопительного периода, мес.

Суммарные затраты на водоснабжение для производственных и бытовых нужд рассчитывают по зависимости [91]:

$$C_B = (N_B \cdot n + N'_B \cdot Ч) \cdot Ц_B, \quad (2.37)$$

где N_B – норма потребления воды для производственных процессов в расчете на один ремонт, м³; N'_B – норма расхода воды для бытовых целей в расчете на одного производственного рабочего в год, м³; n – количество ремонтов в год; $Ч$ – количество производственных рабочих ПРО, чел.; $Ц_B$ – цена 1 м³ воды.

Подставив выражения (2.34) (2.36) (2.37) в формулу (2.33), получим сумму затрат по осуществлению коммунальных платежей на содержание пунктов по ремонту и обслуживанию.

$$C_{ком} = Ц_э (K_1 P_{y.c} T_{исп.c} + K_2 K_3 P_{y.o} T_{исп.o}) + F_{про} \cdot Ц_{отоп} \cdot T_{отоп} + (N_э \cdot n + N'_э \cdot Ч) \cdot Ц_э \quad (2.38)$$

3. Затраты на содержание зданий ПРО ($C_{зд}$) складываются из затрат на амортизацию, текущий и капитальный ремонт зданий [78]:

$$C_{зд} = C_a + C_{тек} + C_{кап}, \quad (2.39)$$

где C_a – затраты на амортизацию, руб.; $C_{тек}$ – затраты на текущий ремонт зданий, руб.; $C_{кап}$ – затраты на капитальный ремонт зданий, руб.

Затраты на амортизацию зданий (C_a) зависят от их балансовой стоимости и принятого коэффициента амортизации. Согласно используемой в нашей стране методики определения амортизационных отчислений, величина данного вида затрат будет определяться по формуле [78]:

$$C_a = \frac{P_{бал} \cdot a_a}{100\%}, \quad (2.40)$$

где $P_{бал}$ – балансовая стоимость зданий ПРО, руб.; a_a – нормативный коэффициент амортизации зданий, %.

Затраты на текущий ремонт зданий ($C_{тек}$) определяются в процентном отношении от балансовой стоимости зданий и принятого для них коэффициента [11]:

$$C_{\text{тек}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{тек}}}{100\%}, \quad (2.41)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость зданий ПРО, руб; $a_{\text{тек}}$ – нормативный коэффициент отчислений на текущий ремонт зданий, %.

Затраты на капитальный ремонт зданий ($C_{\text{кап}}$) определяются аналогично затратам на текущий ремонт [78]:

$$C_{\text{кап}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{кап}}}{100\%}, \quad (2.42)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость зданий пунктов по ремонту и обслуживанию, руб; $a_{\text{кап}}$ – нормативный коэффициент отчислений на капитальный ремонт зданий, %.

Подставив выражения (2.40) (2.41) (2.42) в формулу (2.39), получим сумму затрат на содержание зданий пунктов по ремонту и обслуживанию.

$$C_{\text{зд}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_a}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{тек}}}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{кап}}}{100\%} \quad (2.43)$$

4. Затраты на содержание производственного оборудования ($C_{\text{об}}$) складываются из затрат на амортизацию, текущий и капитальный ремонт оборудования [78]:

$$C_{\text{об}} = C_a + C_{\text{тек}} + C_{\text{кап}}, \quad (2.44)$$

где C_a – затраты на амортизацию, руб.; $C_{\text{тек}}$ – затраты на текущий ремонт производственного оборудования, руб.; $C_{\text{кап}}$ – затраты на капитальный ремонт оборудования, руб.

Затраты на амортизацию производственного оборудования (C_a) зависят от его балансовой стоимости и принятого коэффициента амортизации. Согласно используемой в нашей стране методики определения амортизационных отчислений, величина данного вида затрат будет определяться по формуле [78]:

$$C_a = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_a}{100\%}, \quad (2.45)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость производственного оборудования, руб; a_a – нормативный коэффициент амортизации оборудования, %.

Затраты на текущий ремонт оборудования ($C_{\text{тек}}$) определяются в процентном отношении от балансовой стоимости ремонтного оборудования и принятого для него коэффициента [11]:

$$C_{\text{тек}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{тек}}}{100\%}, \quad (2.46)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость производственного оборудования, руб; $a_{\text{тек}}$ – нормативный коэффициент отчислений на текущий ремонт оборудования, %.

Затраты на капитальный ремонт оборудования ($C_{\text{кап}}$) определяются аналогично затратам на текущий ремонт [78]:

$$C_{\text{кап}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{кап}}}{100\%}, \quad (2.47)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость производственного оборудования, руб; $a_{\text{кап}}$ – нормативный коэффициент отчислений на капитальный ремонт оборудования, %.

Подставив выражения (2.45) (2.46) (2.47) в формулу (2.44), получим сумму затрат на содержание производственного оборудования ПРО.

$$C_{\text{зд}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_a}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{тек}}}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{кап}}}{100\%} \quad (2.48)$$

Объем капиталовложений, необходимый для организации и дальнейшей деятельности сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники будет увеличиваться пропорционально количеству составных элементов сети.

2.4 Определение рационального расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию дилерской сервисной службы

Саратовская область является регионом с развитой дорожно-транспортной сетью. При определении места для расположения пунктов по ремонту и обслуживанию техники необходимо учитывать близость основных транспортных

магистралей региона и обеспечить минимальное расстояние до обслуживаемых сельскохозяйственных предприятий. Исходя из поставленной цели, нами предлагается методика для нахождения оптимального географического местоположения ПРО дилерской сервисной службы, основанная на среднегодовом количестве работ по техническому обслуживанию и ремонту техники.

В рассматриваемой нами задаче критерием оптимальности выступает выполнение всего годового объема работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в регионе с сопутствующей минимизацией транспортных расходов и времени нахождения машины в ремонте. Для этого мы провели анализ журналов работ сервисной службы ОАО «Саратовагропромкомплект», ЗАО «Агросоюз-Маркет» и ООО «Мировая Техника» за период с 2010 по 2014 годы и классифицировали их по неисправному агрегату и району, из которого поступил заказ.

Данная классификация позволяет определить приоритетные районы для организации пунктов по ремонту и обслуживанию и сгруппировать их на карте области в соответствии с заводским нормативом удаленности обслуживания сервисной бригады, а также учесть дорожно-транспортные условия региона.

Проведенный анализ позволит нам определить номенклатуру деталей, необходимую каждому пункту по ремонту и обслуживанию, учесть расстояния перемещения мобильных ремонтных групп до потребителей и подобрать для организации ПРО населенные пункты, в которых не возникнет проблем с поиском производственного помещения или рабочей силы.

Как показывает практика, транспортные расходы составляют значительную долю в структуре себестоимости деятельности ремонтной службы в условиях региона с большой удаленностью потребителей как в Саратовской области. Данный вид затрат определяется по формуле:

$$C_{\text{тр}} = C_{\text{гсм}} + C_{\text{тр.н}} + C_{\text{тс}} + C_{\text{страх}}, \quad (2.49)$$

где $C_{гсм}$ – затраты на горюче-смазочные материалы, руб.; $C_{тр.н}$ – транспортный налог, руб.; $C_{тс}$ – затраты на содержание транспортных средств, руб.; $C_{страх}$ – затраты на страхование транспортных средств, руб;

Далее рассмотрим все составляющие формулы (2.49) исходя из условия, что все транспортные средства сервисной службы имеют схожие технические характеристики:

1. Затраты на горюче-смазочные материалы ($C_{гсм}$) определяются исходя из расстояния перевозок и удельного расхода топлива транспортного средства:

$$C_{гсм} = L \cdot q_{уд} \cdot Ц_{гсм}, \quad (2.50)$$

где L – расстояние перевозок ремонтного фонда деталей, км; $q_{уд}$ – удельный расход топлива транспортным средством, л/км; $Ц_{гсм}$ – стоимость 1 л топлива, руб.

2. Согласно статье 359 Налогового Кодекса РФ сумма транспортного налога определяется исходя из мощности транспортного средства в лошадиных силах [81]. Таким образом данный вид затрат можно будет определить по формуле:

$$C_{тр.н} = \frac{N \cdot Ст}{100\%}, \quad (2.51)$$

где N – мощность транспортного средства, используемого для перевозки деталей ремонтного фонда потребителям, л.с.; $Ст$ – ставка транспортного налога для транспортного средства, руб./л.с.

3. Затраты на содержание транспортных средств ($C_{тс}$) складываются из затрат на амортизацию, текущий ремонт (техническое обслуживание) и капитальный ремонт [78].

$$C_{тс} = C_a + C_{тек} + C_{кап}, \quad (2.52)$$

где C_a – затраты на амортизацию, руб.; $C_{тек}$ – затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание транспортных средств, руб.; $C_{кап}$ – затраты на капитальный ремонт транспортных средств, руб.

Затраты на амортизацию транспортных средств (C_a) зависят от балансовой стоимости всех транспортных средств предприятия и принятых для них

коэффициентов амортизации. Согласно используемой в нашей стране методики определения амортизационных отчислений, величина данного вида затрат будет определяться по формуле [78]:

$$C_a = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_a}{100\%}, \quad (2.53)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость транспортных средств, руб; a_a – нормативный коэффициент амортизации техники, %.

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание транспортных средств ($C_{\text{тек}}$) определяются в процентном отношении от балансовой стоимости транспортных средств и принятого для него коэффициента [78]:

$$C_{\text{тек}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{тек}}}{100\%}, \quad (2.54)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость транспортных средств, руб; $a_{\text{тек}}$ – нормативный коэффициент отчислений на текущий ремонт техники, %.

Затраты на капитальный ремонт техники ($C_{\text{кап}}$) определяются аналогично затратам на текущий ремонт [78]:

$$C_{\text{кап}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{кап}}}{100\%}, \quad (2.55)$$

где $P_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость транспортных средств, руб; $a_{\text{кап}}$ – нормативный коэффициент отчислений на капитальный ремонт техники, %.

Подставив выражения (2.53) (2.54) (2.55) в формулу (2.52), получим сумму затрат на содержание транспортных средств ПРО.

$$C_{\text{тс}} = \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_a}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{тек}}}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{кап}}}{100\%} \quad (2.56)$$

4. Сумма страховой премии ($C_{\text{страх}}$) представляет собой базовый страховой тариф, умноженный на различные коэффициенты. Подробная формула расчета суммы страхового тарифа для обязательного полиса ОСАГО:

$$C_{\text{страх}} = \text{ТБ} \times \text{КТ} \times \text{КБМ} \times \text{КВС} \times \text{КО} \times \text{КМ} \times \text{КС} \times \text{КН}, \quad (2.57)$$

где ТБ – базовый страховой тариф, различаются по типам транспортных средств; КТ – коэффициент учета территории преимущественного использования; КБМ – коэффициент учета наличия или отсутствия страховых выплат; КВС – коэффициент учета возраста и стажа водителя; КО – коэффициент учета количества лиц; КМ – коэффициент учета мощности двигателя; КС – коэффициент учета периода использования транспортного средства; КН – коэффициент учета нарушений.

Формула для определения транспортных расходов, связанных с доставкой запасных частей потребителям и содержанием транспортных средств будет иметь следующий вид:

$$C_{\text{тр}} = L \cdot q_{\text{уд}} \cdot \Pi_{\text{гсм}} + \frac{N \cdot C_{\text{т}}}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{а}}}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{тек}}}{100\%} + \frac{P_{\text{бал}} \cdot a_{\text{кап}}}{100\%} + \text{ТБ} \times \text{КТ} \times \text{КБМ} \times \text{КВС} \times \text{КО} \times \text{КМ} \times \text{КС} \times \text{КН}. \quad (2.58)$$

Величина транспортных расходов, определенная по формуле (2.58), является одним из определяющих факторов для нахождения оптимального расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию дилерской сервисной службы.

2.5 Краткие выводы

В данном разделе были представлены теоретические аспекты организации и расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию в системе технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в регионе, по которой можно сделать следующие выводы:

1. В регионах с большой географической удаленностью отдельных районов и рассредоточением по территории региона потребителей услуги повысить эффективность технического сервиса возможно при распределении мобильных

ремонтных групп сервисной службы по территории региона, прикрепив их к организованным пунктам по ремонту и обслуживанию.

2. При использовании агрегатно-узлового метода ремонта необходимо сформировать номенклатуру деталей, узлов и агрегатов, которые должны быть в наличии на складах ПРО в соответствии со среднегодовым количеством работ.

3. Оптимальное количество пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники определяется по данным исследования входящего потока запросов на обслуживание и сравнения различных функциональных характеристик системы обслуживания.

4. При выборе мест расположения пунктов по ремонту и обслуживанию необходимо учитывать среднегодовое количество работ с распределением по районам, возможные пути перемещения ремонтной группы до места эксплуатации техники и привязку к крупным населенным пунктам, чтобы избежать проблем с поиском необходимых помещений и рабочей силы, а также уменьшить долю транспортных расходов в себестоимости сервисного обслуживания.

Итогом проведенных исследований является выполнение всего годового объема работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в регионе, уменьшение транспортных расходов и сокращение времени простоя техники в случае отказа, что удовлетворяет интересам и сервисных служб, и сельскохозяйственных предприятий.

3. Методика исследования необходимого количества пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники

В соответствии с поставленной целью и сформулированными задачами исследования разработана программа, включающая этапы теоретических, экспериментальных исследований и практических рекомендаций (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1. – Схема программы работы

Данная работа направлена на изучение вариантов централизации используемой системы технического сервиса сельскохозяйственной техники. Применяемая методика исследования основана на анализе работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в регионе за период с 2010 по 2014 годы, выполненных дилерской сервисной службой.

В данном исследовании необходимо:

1. распределить выполненные дилерской сервисной службой работы по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в регионе, выявить наиболее часто отказывающиеся агрегаты техники;
2. определить оптимальное количество пунктов по ремонту и обслуживанию на основании исследования входящего потока запросов на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники;
3. определить структуру затрат на содержание сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники;
4. определить структуру транспортных расходов, связанных с выполнением регионального среднегодового объема работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники;
5. классифицировать районы по количеству обращений в сервисную службу дилера и определить рациональное расположение пунктов по ремонту и обслуживанию в системе организации технического сервиса региона в соответствии с нормативной удаленностью перемещений мобильной ремонтной группы.

Во время экспериментальных исследований были изучены состав машинно-тракторного парка региона, техническая документация и деятельность дилерских предприятий, осуществляющих ремонт и техническое обслуживание техники для поддержания ее в работоспособном состоянии. Для выполнения всех необходимых расчетов в работе учитывались:

- наименование и марка сельскохозяйственной техники;
- дилер сельскохозяйственной техники;
- производительность сервисной службы;

- количество отработанных моточасов;
- отказавший агрегат;
- район эксплуатации техники.

Информация, полученная при изучении журналов работ дилерской сервисной службы, была обработана с помощью программных продуктов Microsoft Office. На основании данных о проведенных сервисной службы за период с 2010 по 2014 годы работах была разработана методика планирования годовой нагрузки на сервисные предприятия:

1. Данные об общем количестве работ за 5 лет позволяют определить среднегодовой объем работ по ремонту и техническому обслуживанию, который должны выполнить сервисные предприятия.
2. Распределение ремонтных работ по видам техники и неисправным агрегатам позволяет провести анализ слабых мест той или иной техники для проведения ее модернизации, а также сформировать необходимый запас агрегатов на складах сервисных предприятий.
3. Распределение работ по техническому обслуживанию согласно их периодичности позволяет определить необходимый запас расходных материалов для их выполнения.
4. Ранжирование проведенных работ по районам позволяет контролировать загруженность сервисных зон и равномерное распределение работ по ним, а также определить приоритетные районы для организации пунктов по ремонту и обслуживанию.
5. Исследование входящего потока запросов на ремонтно-обслуживающие воздействия позволяет определить самые напряженные месяцы в году. Также эти данные используются в расчетах системы обслуживания при определении ее функциональных параметров и оптимального количества пунктов по ремонту и обслуживанию.

Представленный методика позволяет вести контроль за состоянием сельскохозяйственной техники в конкретном регионе. Все необходимые данные соответствуют стандартным вопросам диспетчера при обращении клиента в

сервисную службу дилера и вносятся в базу данных для поддержания актуальности. В базу данных фиксируются дата, вид работ, вид и марка техники, район эксплуатации и неисправный агрегат, что позволит в любое время получить информацию о наиболее уязвимых агрегатах какой-либо техники, необходимости увеличения запаса расходных материалов для проведения технических обслуживаний в конкретной сервисной зоне или определить интенсивность работ для обеспечения равномерной загруженности пунктов по ремонту и обслуживанию.

3.1 Ранжирование работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники

Главной целью деятельности сервисных предприятий является поддержание сельскохозяйственной техники в работоспособном состоянии, для чего проводятся:

- ремонт, в случае возникновения неисправности в каком-либо узле и невозможности дальнейшего использования техники;
- техническое обслуживание техники по достижению определенной наработки в моточасах.

При работе на территории регионов Российской Федерации сельскохозяйственная техника подвергается повышенным нагрузкам, связанным с особенностями природно-климатических условий нашей страны. Именно поэтому неисправности и поломки различного рода возникают в периоды энергозатратных посевных или уборочных работ.

Посевные или уборочные работы проводятся при соблюдении агротехнических сроков сельскохозяйственного производства, и возникновение каких-либо неисправностей в этот период негативно влияет на качество производимой продукции. Данное условие объясняет предъявление высоких

требований как к качеству, так и к продолжительности по времени технического обслуживания и ремонта техники [30].

Использование агрегатно-узлового метода ремонта в предлагаемой системе организации технического сервиса сельскохозяйственной техники обусловлено возможностью устранения неисправности агрегата в полевых условиях и возобновления работы.

В состав узлов в таких случаях входят все детали данного конструктивного элемента, принятого за ремонтно-монтажную единицу узлового ремонта. Ремонтная сборка при этом превращается в монтаж разборных соединений.

Узловые ремонты в практике часто называют скоростными. Основным преимуществом агрегатно-узлового метода ремонта является резкое сокращение времени простоя техники в ремонте, которое определяется лишь временем, необходимым для замены одного или нескольких неисправных агрегатов или узлов.

При проведении узловых ремонтов затрата средств на 1 ремонт повышается (заменяются не отдельные детали, а их узлы), но в связи с повышением качества ремонтов и удлинением при этом межремонтного периода общие затраты на восстановление техники и связанные с этим простои значительно снижаются. Использование данного способа ремонта положительно скажется на соблюдении агротехнических сроков сельскохозяйственного производства [65].

Для успешной организации агрегатно-узлового метода ремонта в полевых условиях на складах пунктов по ремонту и обслуживанию должна находиться необходимая номенклатура деталей. Для выявления данной номенклатуры все ремонтные работы дилерской сервисной службы были нами классифицированы по типу и марке техники, а также по неисправному агрегату.

Технической обслуживанием сельскохозяйственной техники представляет собой комплекс планово-предупредительных мероприятий по поддержанию работоспособности машин при их использовании, хранении и транспортировке, заключающихся в ежесменной и периодической проверке состояния машин,

своевременной их смазке и регулировке. При ТО работы подразделяют на диагностические и исполнительные. Диагностические работы проводят в плановом, обязательном порядке в полном объеме, предусмотренном технической документацией. Необходимая полнота выполнения исполнительных работ назначается после оценки технического состояния.

Виды, содержание, периодичность и условия проведения ТО устанавливает изготовитель машины в соответствии с действующими стандартами (положениями) и согласовывает с заказчиком [65].

Для комбайнов, обслуживаемых ОАО «Саратовагропромкомплект», установлены следующие периоды для проведения ТО:

- после первых 50 мото-часов;
- после первых 100 мото-часов;
- ТО-2 каждые 250 мото-часов;
- ТО-3 каждые 500 мото-часов.

Для тракторов, находящихся на сервисном обслуживании ОАО «Саратовагропромкомплект», установлена следующая периодичность технического обслуживания:

- после обкаточных 30 мото-часов;
- ТО-1 каждые 125 мото-часов;
- ТО-2 каждые 500 мото-часов;
- ТО-3 каждые 1000 мото-часов.

Классификация технических обслуживаний необходима для определения запаса расходных материалов на складе ПРО. На основании данных об отработанных мото-часах все работы по техническому обслуживанию были нами классифицированы по типу и марке техники и по виду ТО.

Проведение ремонта при возникновении неисправности сельскохозяйственной техники или технического обслуживания при достижении необходимой наработки имеет следующий порядок действий (рисунок 3.2).

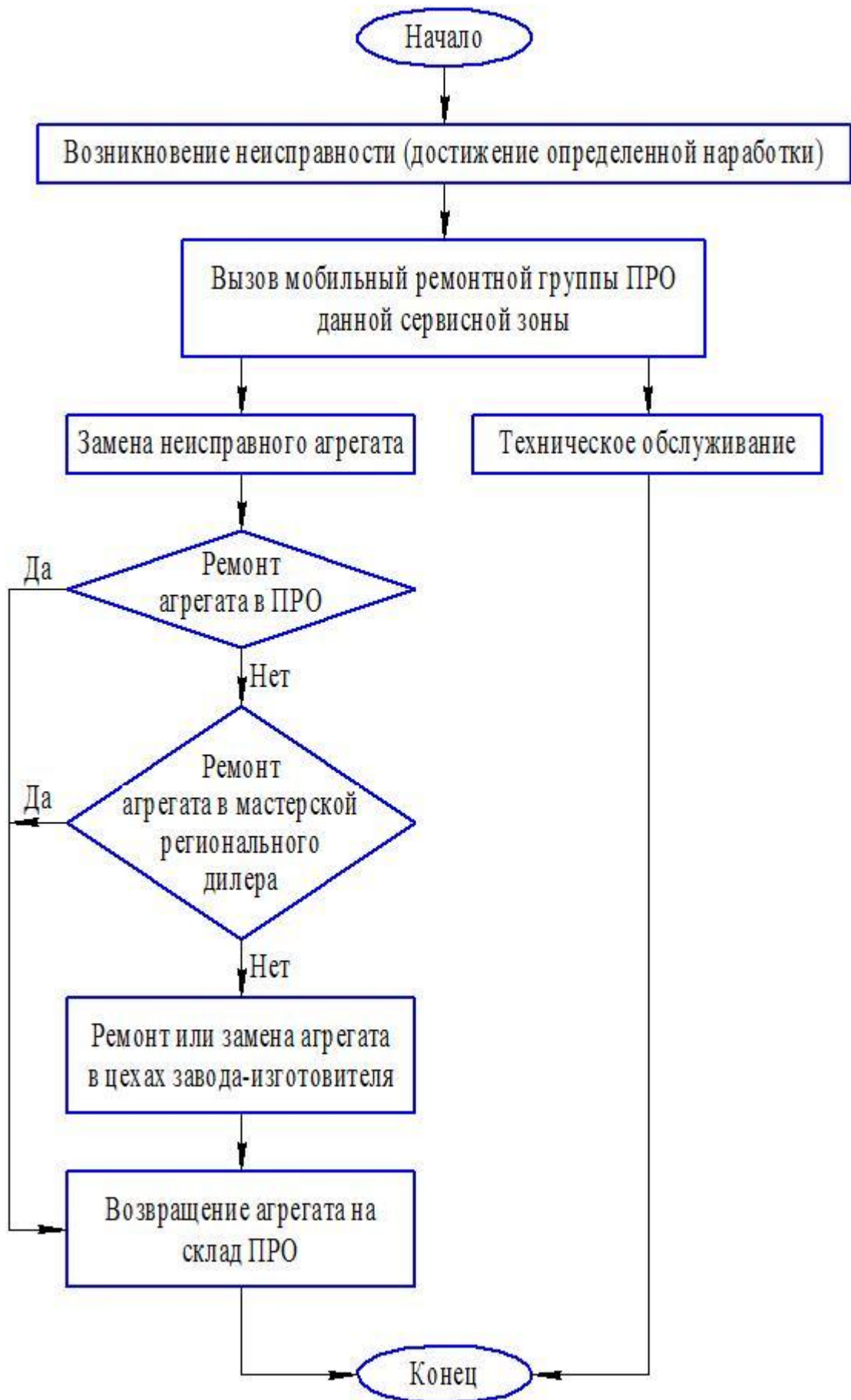


Рисунок 3.2 – Алгоритм действий при ТО и ремонте

3.2 Определение необходимого количества и рационального расположения сети пунктов по ремонту и обслуживанию

Количество необходимых пунктов по ремонту и обслуживанию является основополагающим вопросом предлагаемой системы организации регионального технического сервиса, так как от этого зависит совокупность затрат на содержание ПРО и транспортных расходов.

Недостаточное количество ПРО будет характеризоваться увеличенными затратами на транспортировку агрегатов в хозяйства и дополнительным простоем техники. В свою очередь создание дополнительных пунктов по ремонту и обслуживанию, превышающих оптимальное количество, будет означать увеличение эксплуатационных затрат на содержание данных пунктов и персонала.

В вопросе исследования оптимального количества пунктов по ремонту и обслуживания главным критерием является выполнение всего входящего потока запросов на обслуживание. Для этого весь годовой объем работ нами был распределен по месяцам с дальнейшим определением количества входящих заказов в день. После чего полученные данные были заложены в разработанную под наши условия модель на основе теории вероятностей, главной задачей которой является определение различных функциональных характеристик системы обслуживания и нахождение слабых звеньев.

Распределение ПРО по территории обслуживания сервисной службы регионального дилерского центра является одним из направлений по оптимизации оказания сервисных услуг. В зависимости от особенностей зоны обслуживания, а также характера размещения потребителей услуг расположение пунктов по ремонту и обслуживанию может изменяться.

Размещение ПРО региональной сервисной службы должно выполняться в соответствии со следующими принципами:

- приближение к районам потребления для обеспечения минимального времени ожидания прибытия ремонтной группы;

- равномерное распределение работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники в регионе в соответствии с их среднегодовой концентрацией;
- рациональное размещение по близости к крупным населенным пунктам (районным центрам) и районам с наибольшим количеством возникающих отказов сельскохозяйственной техники для отсутствия проблем с поиском необходимых помещений и рабочей силы;
- экономико-географические условия зоны обслуживания.

Классифицировав районы по количеству обращений в сервисную службу, стало возможно сгруппировать их в сервисные зоны и определить приоритетные районы, в которых создание пунктов по ремонту и обслуживанию будет наиболее выгодным. К каждому ПРО прикрепляется мобильная ремонтная бригада для обслуживания соответствующей сервисной зоны согласно нормативной удаленности перемещений ремонтной бригады.

3.3 Определение структуры затрат, связанных с созданием и содержанием пунктов по ремонту и обслуживанию

Предлагаемая система организации работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники в регионе подразумевает создание сети пунктов по ремонту и обслуживанию с прикрепленными к ним мобильными ремонтными бригадами, на которые будет возложено выполнение всех работ по поддержанию техники в исправном состоянии в соответствующей сервисной зоне. Эксплуатационные затраты, связанные с созданием и содержанием ПРО, определяются их количеством.

Проектирование пунктов по ремонту и обслуживанию выполняется в соответствии с номенклатурой необходимых деталей и номенклатурой проводимых в ПРО ремонтных работ, полученных в результате анализа

возникающих отказов сельскохозяйственной техники в регионе, и в соответствии с нормативами, разработанными в ГОСНИТИ [19].

Пункты по ремонту и обслуживанию представляют собой производственные помещения с оборудованными рабочими местами и склад запасных агрегатов. Перечень необходимого оборудования определяется номенклатурой выполняемых в условиях ПРО ремонтных работ.

Затраты, связанные с организацией и содержанием сети пунктов по ремонту и обслуживанию, определяются путем калькуляции всех видов сопутствующих расходов на заработную плату работников ПРО, электроэнергию, отопление и водоснабжение помещений, амортизацию, текущий и капитальный ремонт зданий и оборудования.

Штат работников пункта по ремонту и обслуживанию определяется номенклатурой выполняемых работ. Размер заработной платы в условиях повременной оплаты труда работников устанавливается на уровне окладов по аналогичным специальностям в регионе.

Затраты на электроэнергию ПРО будут определяться исходя из потребления электроэнергии оборудованием складского хозяйства, смонтированных рабочих мест, подъемно-транспортным оборудованием и нормативов освещенности складских помещений в соответствии с НТП-АПК 1.10.17.001-03 «Нормы технологического проектирования баз и складов общего назначения предприятий ресурсного обеспечения» [83]. Количество отопительного оборудования определяется по площади отапливаемого помещения и продолжительности отопительного периода.

Затраты на водоснабжение пунктов по ремонту и обслуживанию техники рассчитываются исходя из нормы потребления воды для производственных целей, норма расходы для бытовых нужд, а также количества работ и производственных рабочих. Данная статья затрат включает в себя подачу воды и канализацию.

Затраты на содержание зданий и оборудования состоят из затрат на амортизацию, текущий и капитальный ремонт. Данные отчисления зависят от

балансовой стоимости зданий и оборудования предприятия и принятых для них норм отчислений [4].

3.4 Определение структуры транспортных расходов сети пунктов по ремонту и обслуживанию

В системе организации ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственной техники в регионе с помощью сети пунктов по ремонту и обслуживанию значительную часть расходов занимают транспортные, которые в большей степени определяют количество и географическое расположение ПРО.

Определение суммарных транспортных расходов складывается из следующих составляющих:

- затраты на горюче-смазочные материалы;
- транспортный налог;
- затраты на содержание транспортных средств;
- затраты на страхование транспортных средств.

Для доставки необходимых деталей и комплектующих на территории области дилерскими службами различных заводов-производителей используются сервисные автомобили ГАЗ 2705, ВАЗ 2111 и ГАЗ 2717, оборудованные специальными средствами и инструментами для диагностики и мелкого ремонта МТП [40]. При расчетах транспортных расходов в данной работе за условный сервисный автомобиль был принят ГАЗ-2705-244.

Расход топлива выбранного автомобиля определялся исходя из средней скорости движения по городским и междугородним дорогам:

- при скорости 60 км/ч по городу;
- при скорости 80 км/ч вне города.

Суммарные затраты на ГСМ учитывают расстояние, преодолеваемое до каждого района сервисной зоны, а также обратный путь до пункта по ремонту и обслуживанию. В расчетах точками для измерения необходимых расстояний нами использовались районные центры.

При расчете транспортного налога мы исходили из мощности условного сервисного автомобиля в лошадиных силах (статья 359 Налогового Кодекса РФ).

Затраты на содержание транспортных средств состоят из затрат на амортизацию, текущий ремонт и техническое обслуживание, капитальный ремонт. Данные отчисления зависят от балансовой стоимости транспортных средств предприятия и принятых для них норм отчислений [78].

Затраты на страхование транспортных средств определяются базовым страховым тарифом и различными коэффициентами, учитывающими регион и период эксплуатации транспортного средства, стиль управления, мощность двигателя, а также возраст, количество и стаж водителей.

4. Результаты исследования сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники

4.1 Ранжирование работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники

Изучение журналов работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники региональной сервисной службы за период с 2010 по 2014 годы позволило получить график изменения объема работ за указанный период (рисунок 4.1).

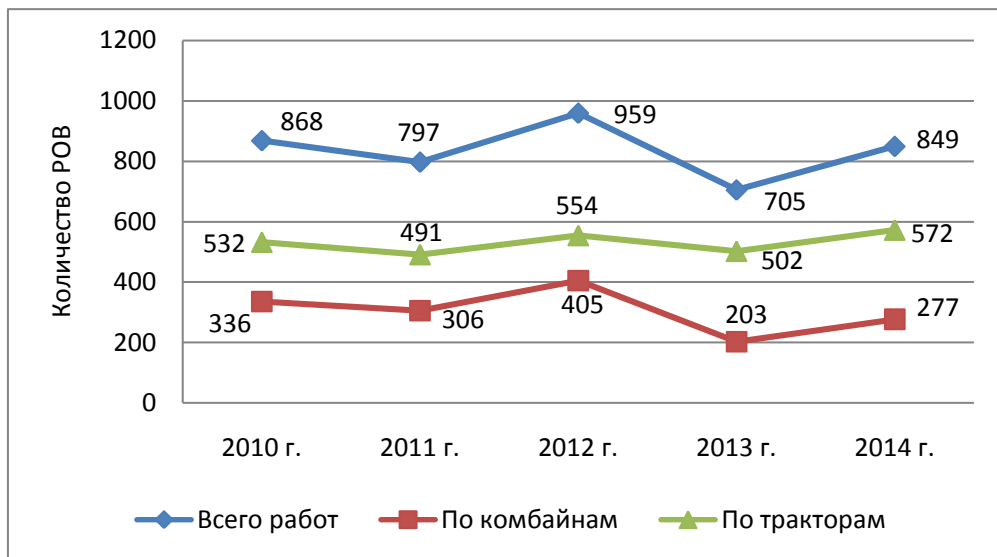


Рисунок 4.1 – Динамика количества сервисных работ по годам

По графикам рисунка 4.1 видно, что самым напряженным по суммарному количеству работ был 2012 год, у тракторов также выделяется 2014 год.

В ходе экспериментальных исследований работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в Саратовской области нами была составлена их классификация.

Все ремонтные работы (рисунок 4.2) были нами классифицированы по типу и марке техники, по неисправному агрегату для определения необходимой

номенклатуры запасных агрегатов на складах пунктов по ремонту и обслуживанию техники.

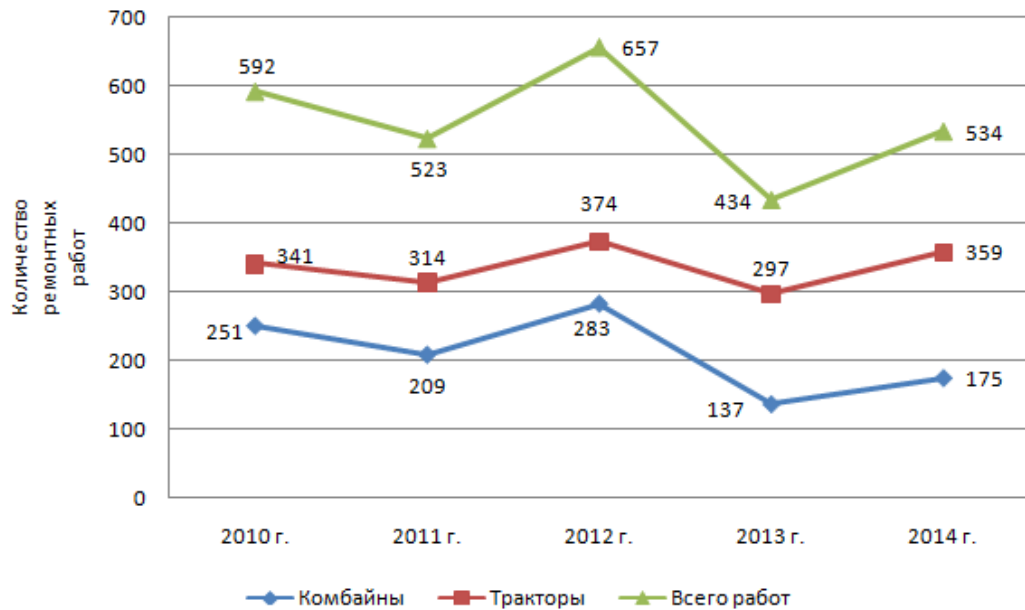


Рисунок 4.2 – Динамика количества ремонтных работ по годам

Рисунок 4.2 показывает нам, что наибольшее количество неисправностей как в целом, так и в отдельности по тракторам и комбайнам возникало в 2012 году, наименьшее же приходится на 2013 год.

Классификация технических обслуживаний (рисунок 4.3) была выполнена по типу и марке техники и по виду обслуживания для определения необходимого запаса расходных материалов на складе ПРО.

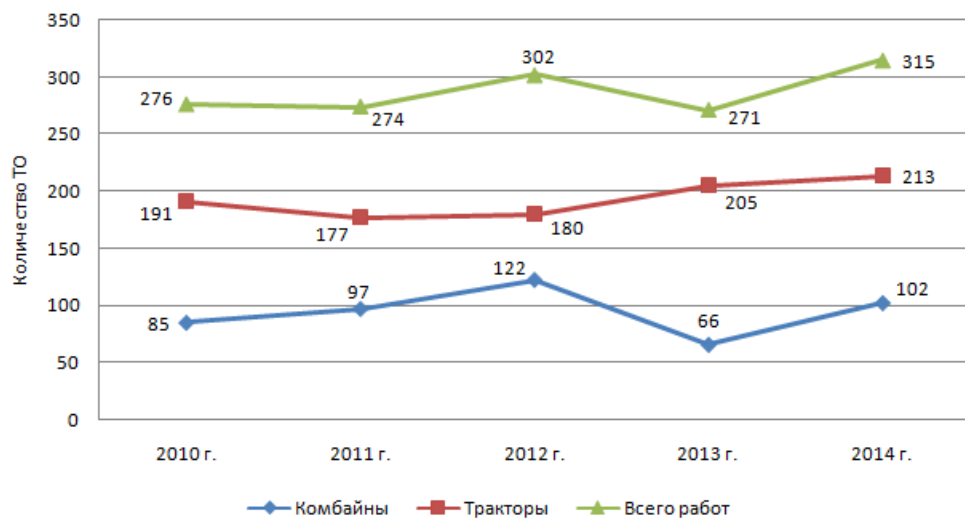


Рисунок 4.3 – Динамика количества ТО по годам

По данным рисунка 4.3 мы можем сделать вывод о том, что наибольшее количество работ по техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в регионе было произведено в 2014 году, у комбайнов также выделяется 2012 год.

4.1.1 Ранжирование работ по ремонту сельскохозяйственной техники

В предлагаемой системе организации регионального технического сервиса сельскохозяйственной техники устранение возникающих неисправностей производится с помощью запасных агрегатов, хранящихся на складе пункта по ремонту и обслуживанию. Для определения необходимой номенклатуры запасных агрегатов необходимо классифицировать все отказы сельскохозяйственной техники по неисправному агрегату. Это позволит установить наиболее часто ломающиеся узлы эксплуатируемой техники и использовать полученные данные при ее совершенствовании.

В соответствии с современным уровнем развития сельскохозяйственного машиностроения и взаимозаменяемости деталей для устранения отказов был выбран агрегатный способ ремонта, при котором заменяется полностью сборочная единица и ремонтная сборка превращается в монтаж разборных соединений. Данный вид ремонта позволит выполнить замену детали любой сложности за 1 выезд ремонтной группы и не допустить дополнительного простоя техники.

В ходе экспериментальных исследований были изучены журналы работ сервисной службы ОАО «Саровагропромкомплект» за период с 2010 по 2014 годы (приложение 1) с дальнейшей классификацией неисправностей по отказавшему агрегату. ОАО «Саровагропромкомплект» выполняет большой объем по поставке техники, оборудования и запасных частей в Саратовской области и является официальным дилером крупных российских и зарубежных заводов, таких как: РОСТСЕЛЬМАШ, Петербургский тракторный завод, Минский тракторный завод, Харьковский тракторный завод [88].

Данные по неисправностям комбайнов марок ACROS и VECTOR компании РОСТСЕЛЬМАШ, которые наиболее широко распространены в нашем регионе, представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Неисправности комбайнов в Саратовской области

Марка	Неисправность	Кол-во						
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Сумма	Среднее за год
ACROS	Датчики	12	3	10	1	2	28	6
	Двигатель	10	11	20	1	11	53	11
	Гидравлическая система	3	6	4	10	12	35	7
	Кондиционер	13	6	11	3	2	35	7
	Молотильно-сепарирующий механизм	62	43	59	27	24	215	43
	Прочие	56	49	62	25	26	218	44
VECTOR	Датчики	14	4	10	4	3	35	7
	Двигатель	2	4	4	3	5	18	4
	Гидравлическая система	3	8	7	5	7	30	6
	Кондиционер	5	6	5	4	3	23	5
	Молотильно-сепарирующий механизм	22	17	26	13	20	98	20
	Прочие	11	7	10	5	5	38	8
СК-5 "Нива"	Датчики	1	1	1	1	1	5	1
	Двигатель	2	6	3	4	3	18	4
	Гидравлическая система	3	3	4	4	6	20	4
	Кондиционер	4	4	2	4	1	15	3
	Молотильно-сепарирующий механизм	12	6	10	6	6	40	8
	Прочие	1	6	4	6	8	25	5
Другие марки	Кондиционер	3	3	3	6	8	23	5
	Молотильно-сепарирующий механизм	4	5	8	2	6	25	5
	Прочие	8	11	20	3	16	58	12

По данным таблицы 4.1 можно сделать вывод, что наиболее часто в сервисную службу обращаются по неисправностям, возникающим в молотильно-сепарирующем механизме комбайна (36%), в которые включены различные повреждения наклонной камеры, молотильного барабана и т.д. Также в комбайнах данных марок возникают неисправности с кондиционером (9%), двигателем (8%), гидравлической системой (8%) и датчиками (6%).

Распределение неисправностей комбайнов в Саратовской области по агрегатам и по годам представлено на рисунках 4.4 и 4.5.



Рисунок 4.4 – Распределение неисправностей комбайнов

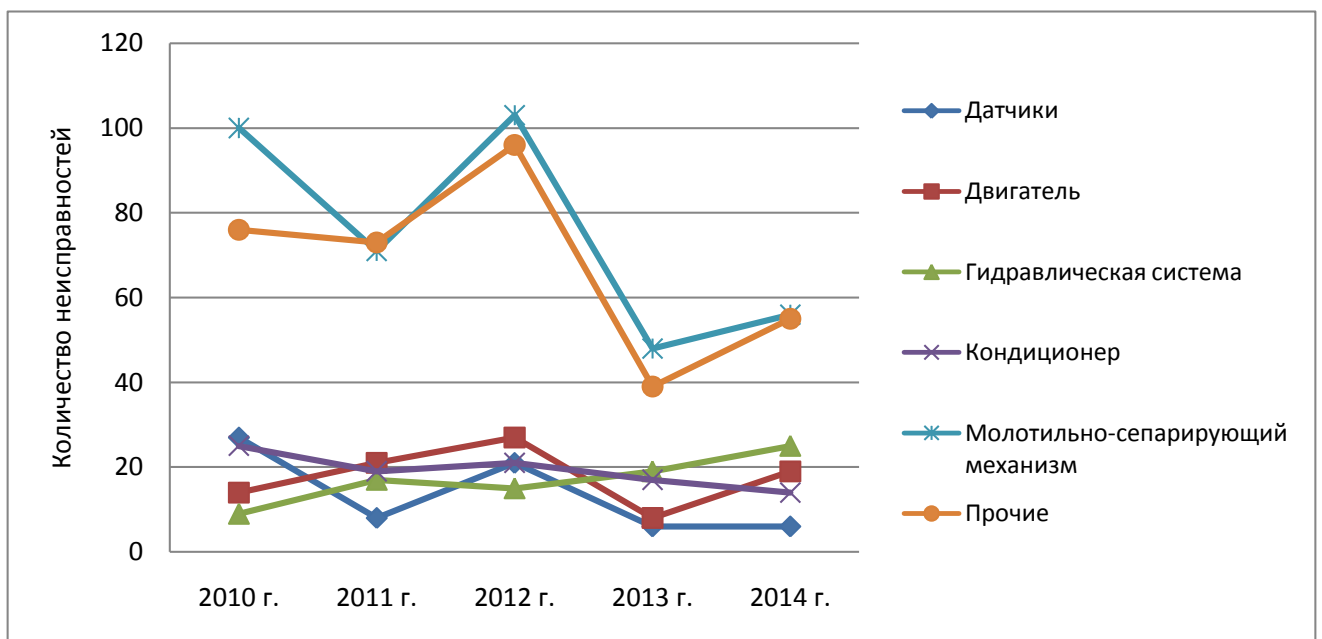


Рисунок 4.5 – Динамика неисправностей комбайнов по годам

Рисунок 4.5 показывает нам, что наибольшие проблемы с молотильно-сепарирующим механизмом наблюдались в 2010 и 2012 годах.

В таблице 4.2 представлены данные по неисправностям тракторов марок МТЗ и Кировец, официальным дилером которых является компания ОАО «Саровагропромкомплект».

Таблица 4.2 – Неисправности тракторов в Саратовской области

Марка	Неисправность	Кол-во						
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Сумма	Среднее за год
МТЗ	Датчики	13	10	11	8	6	48	10
	Двигатель	24	15	33	15	33	120	24
	Гидравлическая система	29	17	25	22	25	118	24
	Кондиционер	12	9	6	11	5	43	9
	КПП	7	5	10	1	5	28	6
	Система охлаждения	4	2	7	1	6	20	4
	Топливная система	7	3	6	1	1	18	4
	Ходовая часть	13	10	16	10	16	65	13
	Электрооборудование	3	6	5	3	3	20	4
	Прочие	11	14	17	9	14	65	13
Кировец	Датчики	5	9	10	7	12	43	9
	Двигатель	17	22	18	25	26	108	22
	Гидравлическая система	18	25	32	19	34	128	26
	Кондиционер	9	3	5	6	5	28	6
	КПП	24	15	17	25	24	105	21
	Система охлаждения	12	22	27	6	16	83	17
	Топливная система	1	3	1	3	2	10	2
	Ходовая часть	25	18	14	23	13	93	19
	Электрооборудование	6	2	3	6	6	23	5
	Прочие	21	39	33	29	33	155	31
Другие марки	Датчики	12	9	11	7	6	45	9
	Двигатель	9	12	15	10	17	63	13
	Гидравлическая система	11	4	4	12	9	40	8
	Кондиционер	12	7	9	11	11	50	10
	КПП	7	10	8	9	9	43	9
	Система охлаждения	3	2	3	1	1	10	2
	Топливная система	8	6	9	3	4	30	6
	Ходовая часть	11	7	9	9	9	45	9
	Электрооборудование	3	1	1	2	1	8	2
	Прочие	4	7	9	3	7	30	6

Данные таблицы 4.2 показывают, что наибольшее количество неисправностей тракторов (по 17%) возникают в двигателе (посторонние шумы, стук) и в гидравлической системе (самопроизвольное опускание или поднимание). Также значительное количество отказов приходится на ходовую часть (12%) и КПП (10%).

Распределения неисправностей тракторов в Саратовской области по агрегатам и по годам представлено на рисунках 4.6 и 4.7.

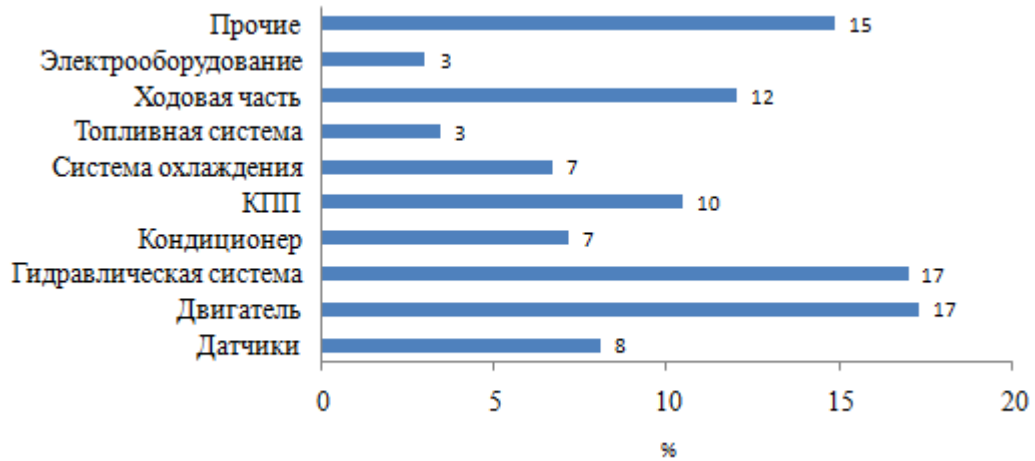


Рисунок 4.6 – Распределение неисправностей тракторов

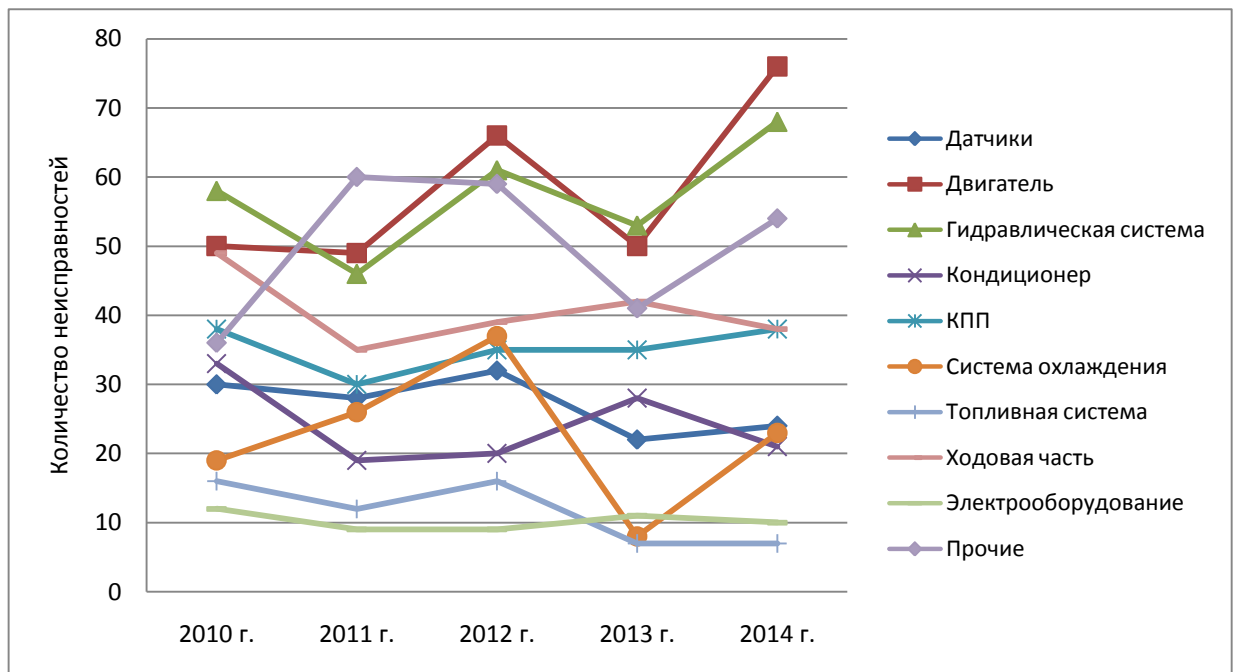


Рисунок 4.7 – Динамика неисправностей тракторов по годам

По рисунку 4.7 можно сделать вывод о том, что наибольшие проблемы с двигателем и гидравлической системой наблюдались у тракторов в 2014 году.

Данные, представленные в таблицах 4.1 и 4.2, определяют необходимую номенклатуру агрегатов, которая должна находиться на складах пунктов по ремонту и обслуживанию техники. Формирование необходимого запаса агрегатов осуществляется на основе среднегодового количества ремонтов сельскохозяйственной техники, данных о наиболее подверженных неисправностям агрегатах и состава машинно-тракторного парка.

4.1.2 Ранжирование работ по техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники

Для поддержания сельскохозяйственной техники в исправном состоянии планово-предупредительной системой технического обслуживания и ремонта предусмотрены периодические проверки состояния машин по достижению определенного уровня отработанных моточасов. Для качественного проведения технического обслуживания необходим набор различных расходных материалов (масла, смазки), которые должны храниться также на складе ПРО. При определении необходимого количества расходных материалов все виды работ по техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники были классифицированы по их видам.

Для определения количества работ по техническому обслуживанию нами были изучены журналы проведенных работ сервисной службы ОАО «Саратовагропромкомплект» за период с 2009 по 2013 годы (приложение 1).

Количество работ по техническому обслуживанию комбайнов марок ACROS и VECTOR компании РОСТСЕЛЬМАШ, которые наиболее широко распространены в нашем регионе, представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Техническое обслуживание комбайнов в Саратовской области

Марка	Неисправность	Кол-во					Сумма	Среднее за год
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.		
ACROS	После первых 50 м/ч	9	11	16	6	13	55	11
	После первых 100 м/ч	10	14	23	8	23	78	16
	ТО-2	15	16	24	8	17	80	16
	ТО-3	11	14	20	4	11	60	12
VECTOR	После первых 50 м/ч	10	16	11	15	13	65	13
	После первых 100 м/ч	4	6	7	7	11	35	7
	ТО-2	8	11	8	7	4	38	8
	ТО-3	6	3	5	2	2	18	4
СК-5 "Нива"	После первых 50 м/ч	1	1	1	1	1	5	1
	После первых 100 м/ч	3	1	1	3	2	10	2
	ТО-2	4	1	2	2	1	10	2
	ТО-3	1	1	1	1	1	5	1
Другие марки	ТО-2	3	2	3	2	3	13	3

Распределение работ по техническому обслуживанию комбайнов (таблица 4.3) представлено на рисунках 4.8 и 4.9.

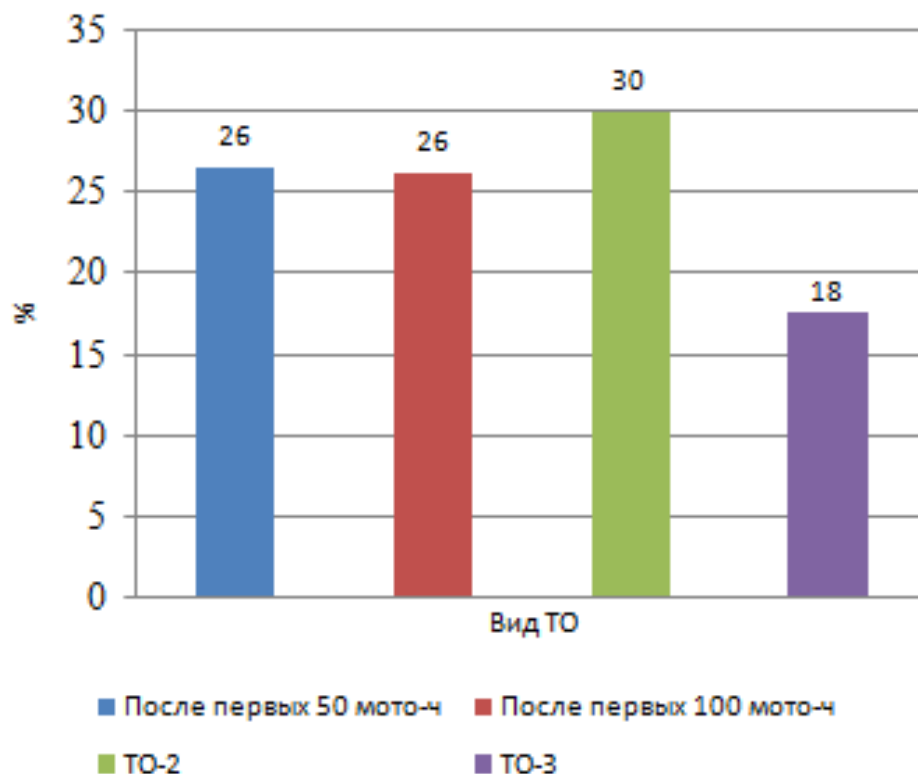


Рисунок 4.8 – Диаграмма распределения работ по техническому обслуживанию комбайнов в Саратовской области

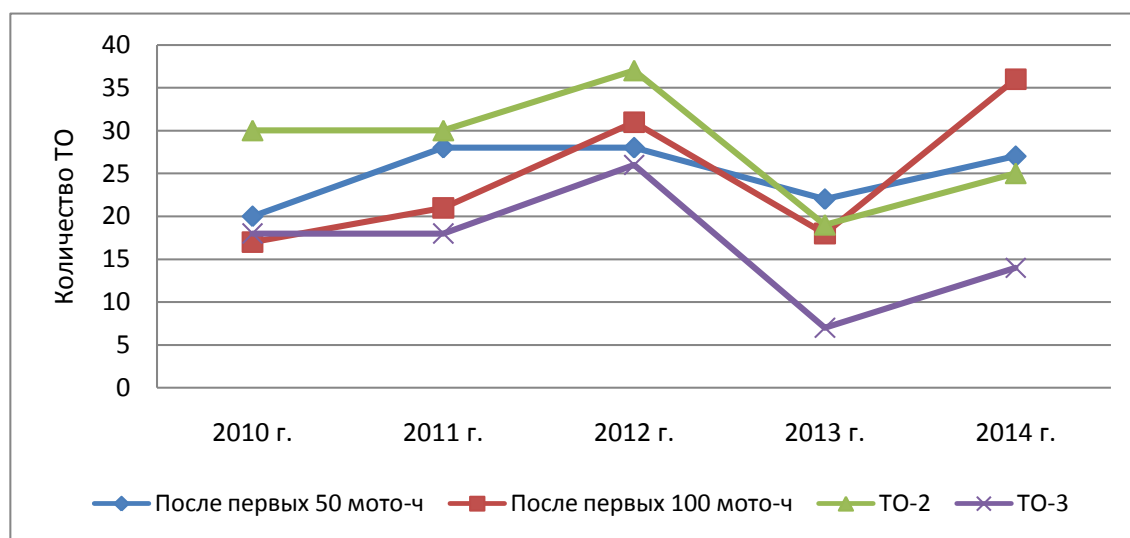


Рисунок 4.9 – Динамика обслуживания комбайнов по годам

Данные таблицы 4.3 и рисунков 4.8 и 4.9 показывают, что наибольший запас расходных материалов необходим для проведения ТО-2 у комбайнов в Саратовской области.

В таблице 4.4 представлены данные по техническому обслуживанию тракторов марок МТЗ и Кировец, официальным дилером которых является компания ОАО «Саровагропромкомплект».

Таблица 4.4 – Техническое обслуживание тракторов в Саратовской области

Марка	Неисправность	Кол-во						Сумма	Среднее за год
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.			
МТЗ	После обкатки	19	23	24	17	20	103	21	
	ТО-1	14	15	20	11	18	78	16	
	ТО-2	9	9	12	7	11	48	10	
	ТО-3	8	2	8	2	5	25	5	
Кировец	После обкатки	21	19	22	17	19	98	20	
	ТО-1	32	29	14	58	47	180	36	
	ТО-2	35	28	16	34	12	125	25	
	ТО-3	12	12	12	19	23	78	16	
Другие марки	После обкатки	11	15	20	13	24	83	17	
	ТО-1	13	14	14	15	17	73	15	
	ТО-2	7	8	12	6	12	45	9	
	ТО-3	10	3	6	6	5	30	6	

Распределение работ по техническому обслуживанию тракторов (таблица 4.4) представлено на рисунке 4.10 и 4.11.

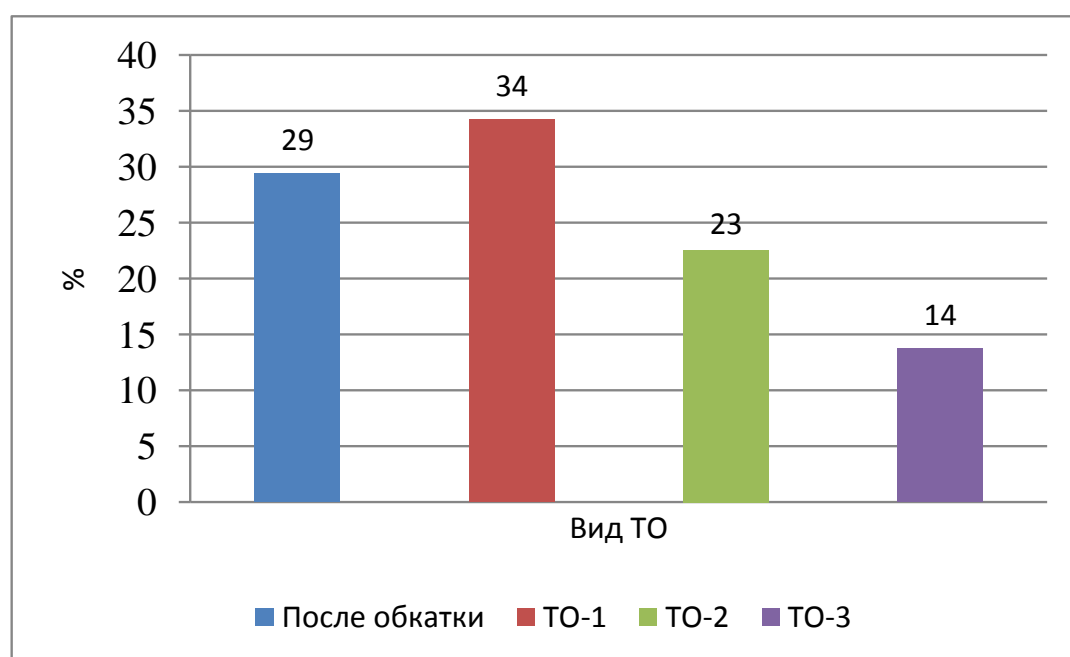


Рисунок 4.10 – Диаграмма распределения работ по техническому обслуживанию тракторов в Саратовской области

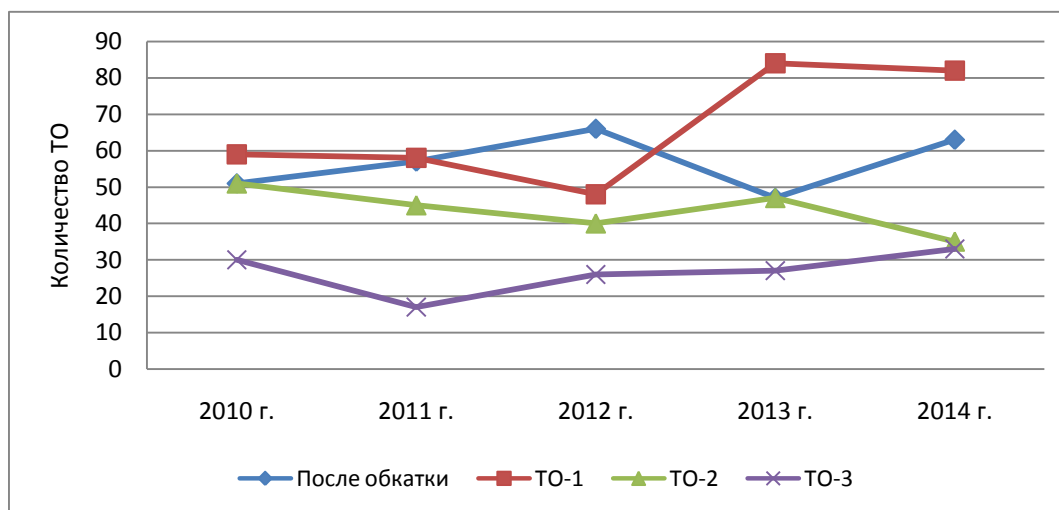


Рисунок 4.11 – Динамика обслуживания тракторов по годам

По данным таблицы 4.4 и рисунков 4.10 и 4.11 можно сделать вывод о том, что наиболее частым видом технического обслуживания у тракторов в регионе является ТО-1. Соответственно для этого вида ТО необходимо иметь наибольший запас расходных материалов.

Данные, представленные в таблицах 4.3 и 4.4, позволяют определить среднегодовое количество работ по техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники в Саратовской области и сформировать необходимый запас расходных материалов для проведения мероприятий по поддержанию техники в исправном состоянии.

4.2 Определение необходимого количества пунктов по ремонту и обслуживанию техники

Для определения совокупных затрат на организацию и содержание сети ПРО необходимо определить их оптимальное количество в условиях Саратовской области. Как было предложено в методике (раздел 2, пункт 2.3), критерием оптимального количества пунктов по ремонту и обслуживанию техники является выполнение всего годового объема работ по ремонту и техническому

обслуживанию сельскохозяйственной техники в регионе с необходимой производительностью.

Распределение работ по ТО и Р сельскохозяйственной техники по районам Саратовской области представлено в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Распределение по районам работ по ТО и ремонту техники

Район	Кол-во					
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Сумма
Алгайский	10	4	7	5	6	32
Аркадакский	29	22	32	16	20	119
Аткарский	34	24	26	28	23	135
Базарно-Карабулакский	25	19	25	23	27	119
Балаковский	23	16	20	23	25	107
Балашовский	19	25	16	27	19	106
Балтайский	9	3	6	4	5	27
Вольский	11	14	17	8	14	64
Воскресенский	22	17	31	12	25	107
Дергачевский	20	19	13	25	17	94
Духовницкий	10	11	9	9	8	47
Екатериновский	24	26	28	24	28	130
Ершовский	56	63	86	30	60	295
Ивантеевский	33	33	33	44	50	193
Калининский	31	24	29	29	32	145
Красноармейский	17	17	22	11	14	81
Краснокутский	26	27	38	22	36	149
Краснопартизанский	17	14	18	15	18	82
Лысогорский	11	15	17	7	12	62
Марковский	21	20	33	16	31	121
Новобурасский	15	7	11	11	14	58
Новоузенский	13	4	9	7	8	41
Озинский	11	10	12	6	8	47
Перелюбский	30	34	42	23	35	164
Петровский	53	45	41	45	32	216
Питерский	12	13	13	12	14	64
Пугачевский	13	22	25	10	18	88
Ровенский	21	17	24	14	19	95
Романовский	11	11	13	9	14	58
Ртищевский	26	24	24	28	28	130
Самойловский	34	34	42	22	28	160
Саратовский	25	38	41	18	24	146
Советский	37	23	23	35	27	145
Татищевский	16	17	29	10	24	96
Турковский	27	17	16	27	20	107
Федоровский	37	37	43	25	29	171
Хвалынский	9	8	12	6	12	47
Энгельский	30	23	33	19	25	130

Для определения среднегодового объема работ сервисной службы в целом по области и в каждом конкретном районе данные журнала работ за период с 2010 по 2014 годы (приложение 1) были классифицированы по районам, из которого поступил заказ на обслуживание. Данное распределение характеризует также приоритетность районов при организации пунктов по ремонту и обслуживанию техники.

По данным таблицы 4.5 видно, что наибольшее количество работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники в области приходится на Ершовский (295 выездов, 7% от общего количества) и Петровский (216 выездов, 5%) районы. Меньше все вызовов сервисной службы приходится на Новоузенский (41 выезд), Алгайский (32 выезда) и Балтайский (27 выездов) районы.

Среднегодовой объем работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники сервисной службы регионального дилера в распределении по районам представлен на рисунке 4.12.

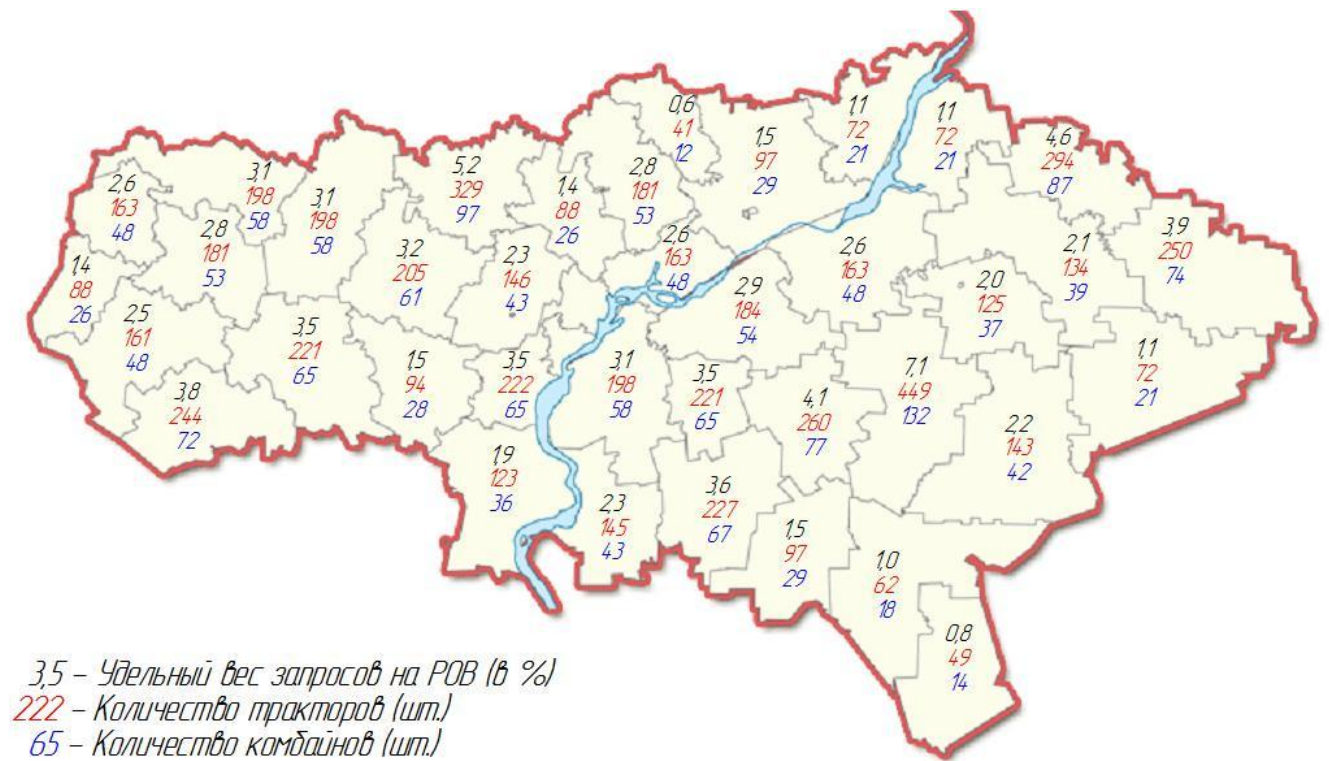


Рисунок 4.12 – Распределение среднегодового объема работ сервисной службы по районам Саратовской области

При существующей системе регионального технического сервиса мобильной ремонтной бригадой преодолеваются значительные расстояния до некоторых районов Саратовской области для проведения ремонта или технического обслуживания сельскохозяйственной техники. Нерациональная организация системы регионального технического сервиса характеризуется повышенными транспортными расходами, увеличенным износом служебных транспортных средств, а также большим временем, затрачиваемым на выполнение одной работы по ремонту или техническому обслуживанию техники. Данные по удаленности районов при концентрации дилеров техники в областном центре представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Удаленность районов области от областного центра

Район	Удаленность, км	Район	Удаленность, км
Саратовский	0	Питерский	174
Энгельский	12	Балаковский	175
Татищевский	41	Ершовский	181
Марковский	70	Самойловский	194
Новобурасский	74	Ртищевский	204
Красноармейский	77	Балашовский	212
Советский	83	Новоузенский	214
Лысогорский	91	Дергачевский	226
Аткарский	97	Хвалынский	228
Базарно-Карабулакский	100	Краснопартизанский	233
Ровенский	104	Аркадакский	234
Петровский	106	Пугачевский	237
Воскресенский	110	Духовницкий	240
Калининский	116	Романовский	254
Федоровский	123	Турковский	261
Краснокутский	127	Алгайский	267
Екатериновский	148	Ивантеевский	280
Вольский	150	Озинский	296
Балтайский	154	Перелюбский	353

Оптимальное количество пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники определяется по данным распределения входящего потока запросов на обслуживание в рассматриваемом интервале времени (в нашем случае год), представленном на рисунке 4.13.

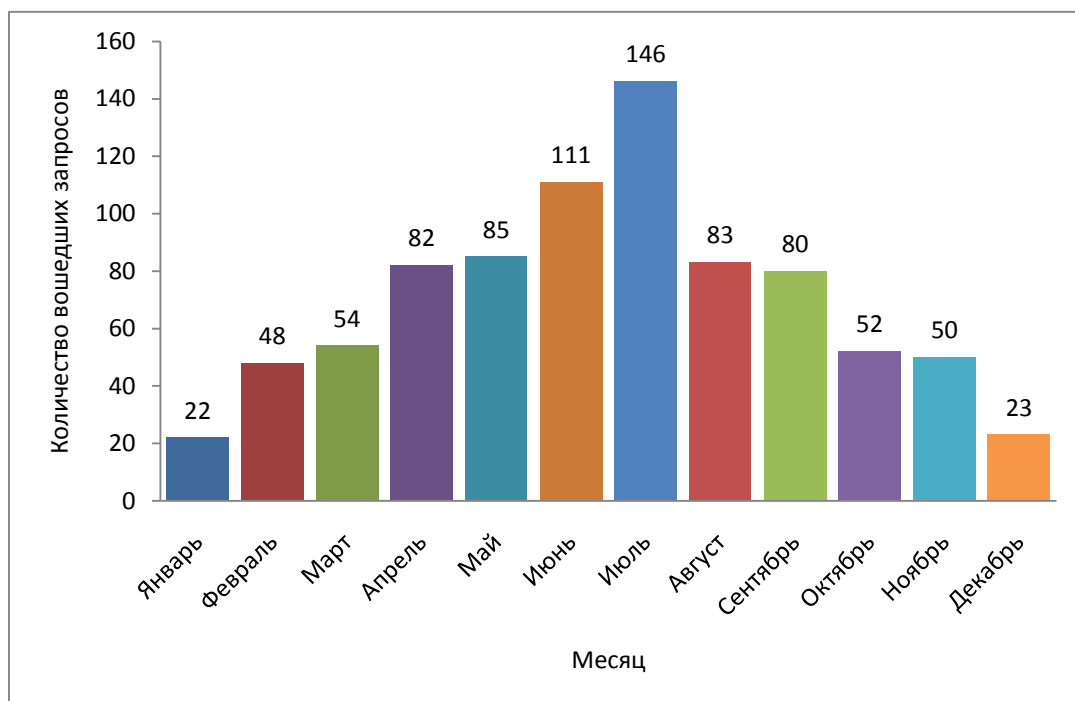


Рисунок 4.13 - Динамика количества работ по ТО и Р по месяцам

Для начала находим коэффициенты A , B и C , необходимые нам для распределения входящего потока запросов на обслуживание сельскохозяйственной техники по дням, путем решения системы линейных уравнений по 3 месяцам:

$$\begin{cases} 0x_1 + 0x_2 + 1x_3 = 23 \\ 961x_1 + 31x_2 + 1x_3 = 22 \\ 3481x_1 + 59x_2 + 1x_3 = 48 \end{cases},$$

где аргументами являются дни в рассматриваемом периоде, а итогом – количество запросов за соответствующий месяц.

В результате последовательного решения всех систем линейных уравнений будут найдены коэффициенты A , B и C , представленные в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Слайн количества запросов

Дни года	Запросы	A	B	C
1	2	3	4	5
0	23	0,01629	-0,53710	23,00000
31	22	-0,01250	2,04900	-29,57000
59	48	0,01210	-1,61300	100,97000
90	54	-0,01370	3,81300	-178,11211
120	82	0,01262	-3,32357	299,08302

1	2	3	4	5
151	85	0,00430	-0,56129	71,68602
181	111	-0,05099	21,16753	-2049,88762
212	146	0,03168	-16,44500	2208,67816
243	83	-0,01317	6,69450	-766,22782
273	80	0,01371	-8,81625	1464,73993
304	52	-0,01319	8,34553	-1266,51225
334	50	0,01353	-10,32674	1990,04995
365	23	-	-	-
396	22	-	-	-

Следующим шагом определяем изменение входящего потока запросов на ремонтно-обслуживающее воздействие в течение месяца с последующим расчетом интенсивности по дням (приложение 2). По найденным данным строим график изменения трудоемкости потока запросов на РОВ (рисунок 4.14).

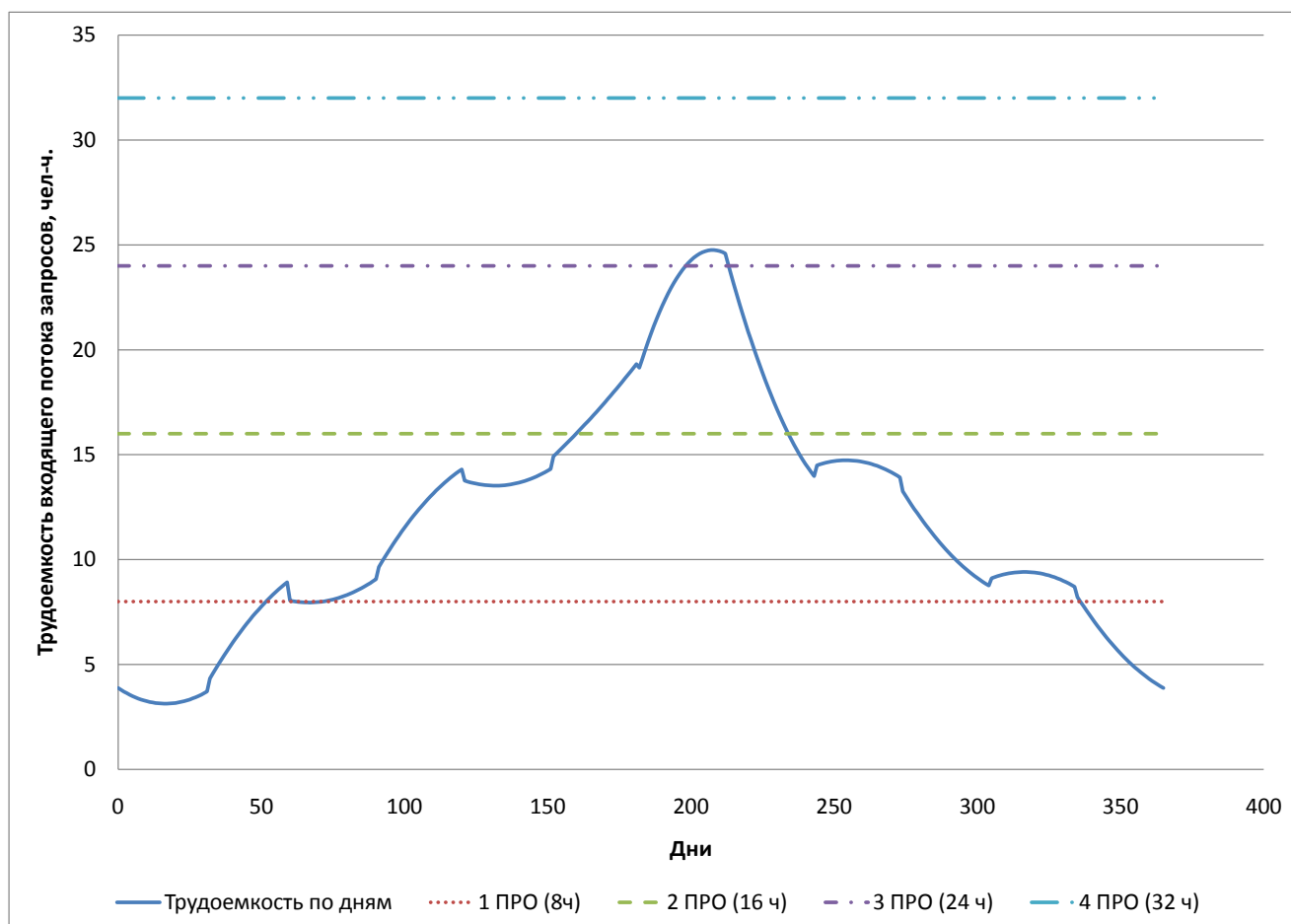


Рисунок 4.14 – График изменения интенсивности входящего потока запросов

Горизонтальными линиями на график наносим продолжительность рабочих смен мобильных рабочих бригад, когда выполняются запросы на ремонтно-обслуживающие воздействия.

Номенклатура возможных неисправностей сельскохозяйственной техники характеризуется большим разбросом трудоемкостей работ по их устранению, поэтому при определении производительности выполнения ремонтных работ будем использовать показатель средней трудоемкости ремонта сельскохозяйственной техники.

Трудоемкость работ в день (приложение 2) рассчитана исходя из интенсивности входящего потока запросов на РОВ и средней трудоемкости $\theta = 5,22$ чел-ч.

Как видно из рисунка 4.14, более подробно следует рассмотреть организацию 2 и 3 пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники.

Система сервисного обслуживания, состоящая из 2 ПРО, характеризуется наличием очереди со 160 до 321 дня (приложение 2). Число накопившихся необработанных запросов достигает 340 часов, что говорит о неудовлетворительной работе данной системы (рисунок 4.15).

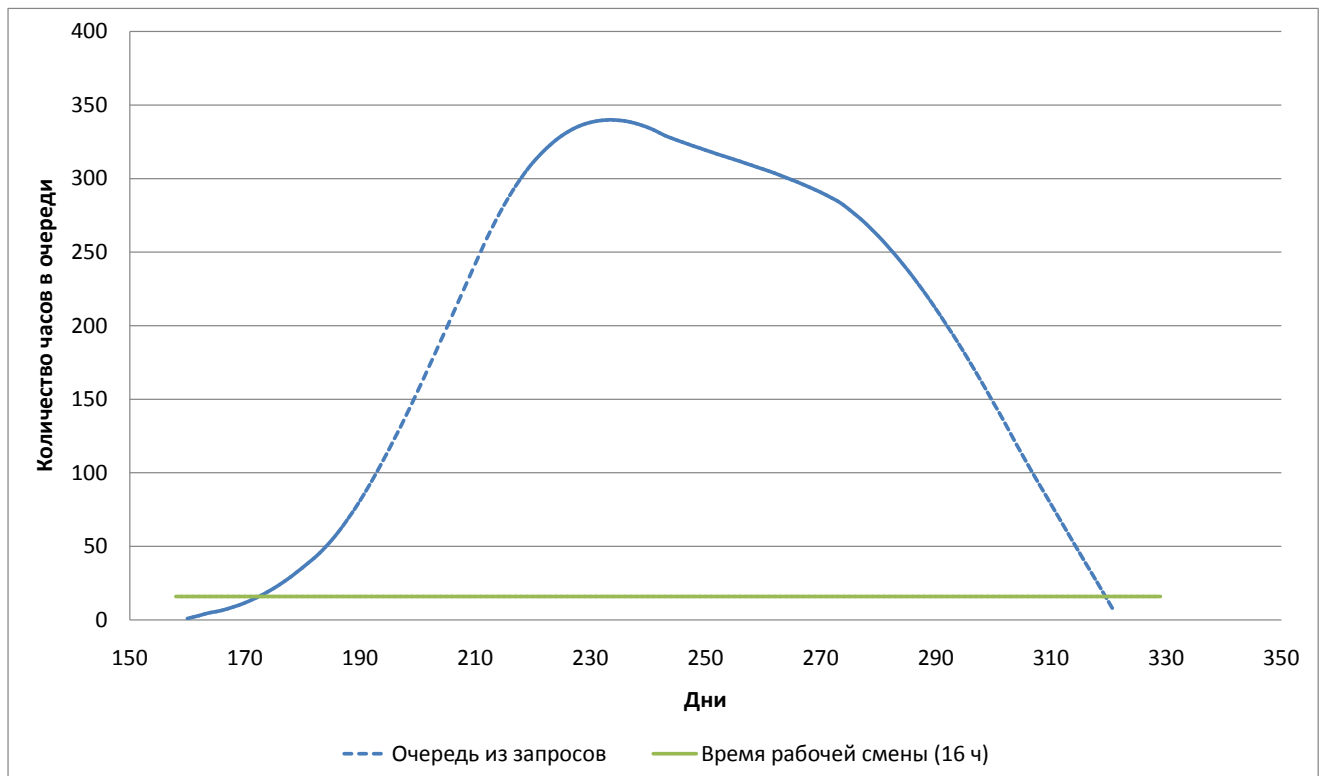


Рисунок 4.15 – Очередь при 2 ПРО

На рисунке видно, что все запросы на обслуживание в итоге будут выполнены, но время ожидания их выполнения не удовлетворяют заявленным условиям. Из-за этого могут быть нарушены сроки полевых и уборочных работ, что нанесет вред всему агропромышленному производству.

Рассмотрим теперь систему сервисного обслуживания, состоящую из 3 пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники (рисунок 4.16).

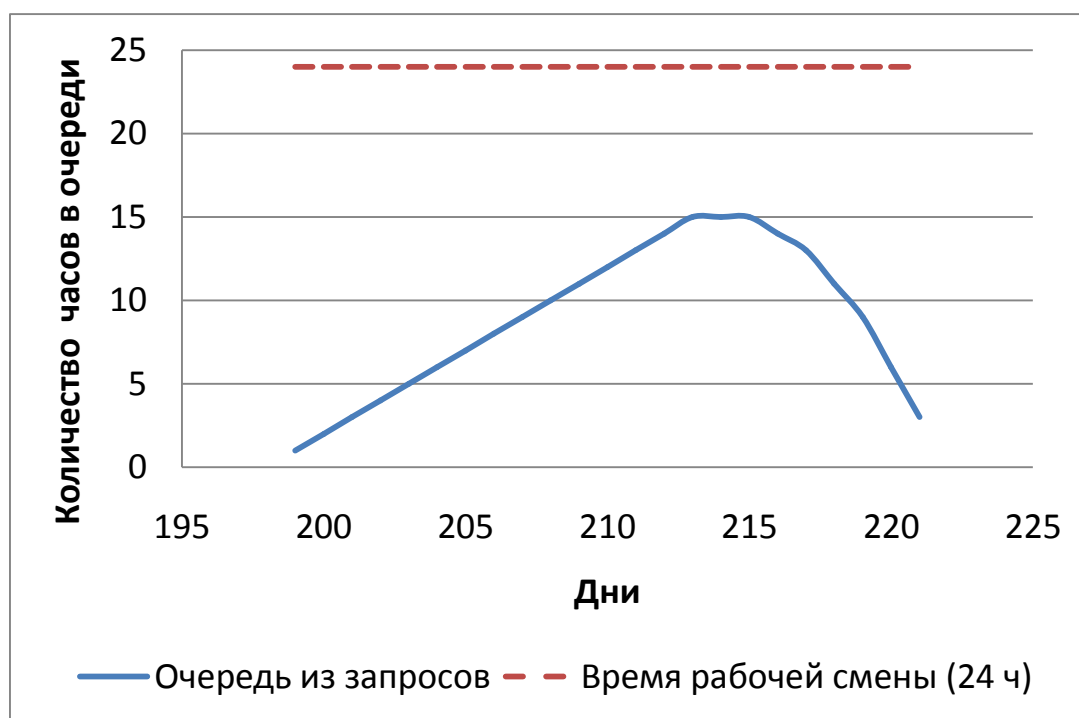


Рисунок 4.16 – Очередь при 3 ПРО

Очередь наблюдается в промежуток со 199 по 221 день и не превышает дневной производительности 3 пунктов, что позволяет говорить о выполнении всего входящего потока запросов на обслуживание в течение суток (приложение 2). Данная система сервисного обслуживания сможет соответствовать заявленным условиям и обеспечить соблюдение сроков агропромышленного производства.

Предложенный вариант позволит сократить время ожидания обслуживания с текущего показателя в ~14 суток до заявленных 1, что значительно повысит производительность системы технического сервиса, а также окажет положительное влияние на экономические показатели отрасли.

Проведем также сравнительный анализ суммарных затрат, связанных с выполнением запросов на РОВ в очереди, и объема капиталовложений в различное количество пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники. Потери сельскохозяйственных предприятий по причине простоя техники рассчитаем по стоимости 1 н/ч сервисных работ, которая равна 1200 руб. (рисунок 4.17).

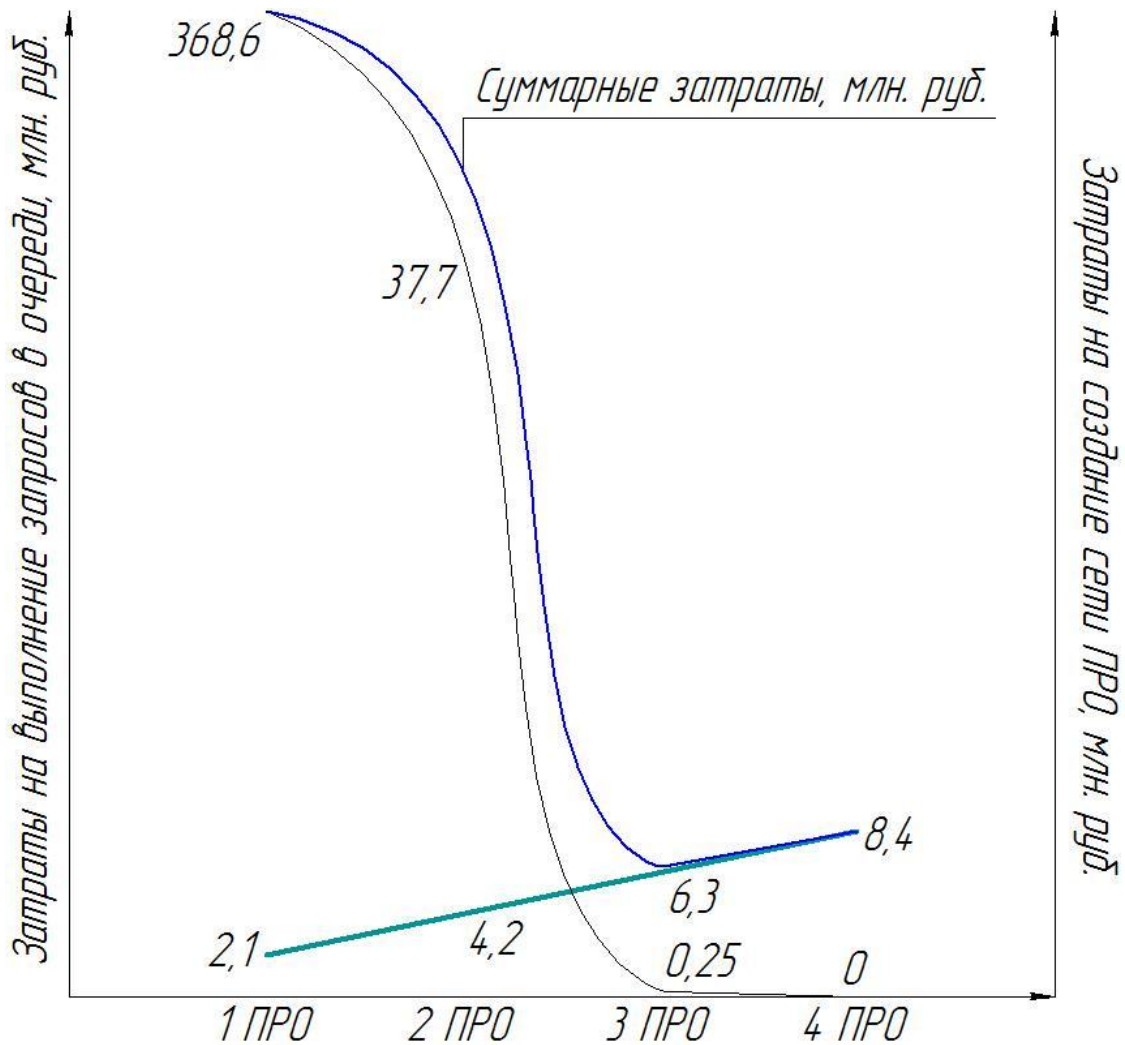


Рисунок 4.17 – Сравнительный анализ затрат

По графику 4.17 мы делаем вывод, что 3 РОВ являются наиболее оптимальным вариантом для централизации технического сервиса.

Для того чтобы сформировать необходимый комплект запасных агрегатов на складах РОВ, необходимо знать количество запросов на запасную часть i -го наименования в единицу времени (часы, сутки, год) и интенсивность входящего потока запросов на обслуживание. Все необходимые данные мы получили

экспериментальным путем из журналов ремонтно-обслуживающих воздействий сервисной службы дилерского предприятия, которые представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Среднегодовой расход агрегатов тракторов и комбайнов

Неисправность	Техника	
	Тракторы	Комбайны
Датчики	27 (8%)	14 (7%)
Двигатель	58 (17%)	18 (9%)
Гидравлическая система	57 (17%)	17 (8%)
Кондиционер	24 (7%)	19 (9%)
КПП	35 (10%)	-
Молотильно-сепарирующий механизм	-	73 (35%)
Система охлаждения	23 (7%)	-
Топливная система	12 (4%)	-
Ходовая часть	41 (12%)	-
Электрооборудование	10 (3%)	-
Прочие	50 (15%)	68 (32%)
ИТОГО	337	211

Данные среднегодового расхода запасных агрегатов (таблица 4.8) и процентное распределение запросов на обслуживание в течение года позволяет сформировать комплект ЗИП на каждый месяц (таблицы 4.9 и 4.10).

Таблица 4.9 – Потребность в запасных агрегатов комбайнов

Месяц	$f(s)$	Дат- чики	Двига- тель	Гидравлическая система	Конди- ционер	Молотильно- сепарирующий механизм	Прочие
Январь	2,6%	1	1	1	2	8	8
Февраль	5,7%	1	2	2	3	12	11
Март	6,5%	1	2	2	3	12	11
Апрель	9,8%	2	2	2	3	12	11
Май	10,2%	2	2	2	3	12	11
Июнь	13,3%	2	3	3	4	16	15
Июль	17,5%	3	4	4	5	20	18
Август	9,9%	2	2	2	3	12	11
Сентябрь	9,6%	2	2	2	3	12	11
Октябрь	6,2%	1	2	2	3	12	11
Ноябрь	6,0%	1	2	2	3	12	11
Декабрь	2,8%	1	1	1	2	8	8

Таблица 4.9 наглядным образом демонстрирует нам сезонность сервисного обслуживания, а также какое количество запасных агрегатов комбайнов необходимо иметь на складе ПРО в конкретный месяц.

Таблица 4.10 – Потребность в запасных агрегатах тракторов

Месяц	$f(s)$	Датчики	Двигатель	Гидравлическая система	Кондиционер	КПП	Система охлаждения	Топливная система	Ходовая часть	Электро-оборудование	Прочие
Январь	2,6%	1	3	3	2	3	2	2	7	2	10
Февраль	5,7%	2	5	5	3	5	4	3	11	3	15
Март	6,5%	2	5	5	3	5	4	3	11	3	15
Апрель	9,8%	3	7	7	3	5	4	3	11	3	15
Май	10,2%	3	7	7	3	5	4	3	11	3	15
Июнь	13,3%	4	9	9	4	6	4	3	11	3	15
Июль	17,5%	5	11	11	5	8	6	4	14	4	20
Август	9,9%	3	7	7	3	5	4	3	11	3	15
Сентябрь	9,6%	3	7	7	3	5	4	3	11	3	15
Октябрь	6,2%	2	5	5	3	5	4	3	11	3	15
Ноябрь	6,0%	2	5	5	3	5	4	3	11	3	15
Декабрь	2,8%	1	3	3	2	3	2	2	7	2	10

Таблица 4.10 показывает нам, какое количество запасных агрегатов тракторов необходимо иметь на складе ПРО в конкретный месяц.

Расходы, связанные с содержанием транспортных средств, включают в себя амортизационные отчисления, текущий ремонт и техническое обслуживание, капитальный ремонт, транспортный налог и автострахование. В данной работе за условный сервисный автомобиль был принят ГАЗ-2705-244 мощностью 107 л.с., рыночная стоимость которого составляет 645000 руб. Сумма транспортного налога, определенная исходя из мощности транспортного средства, составляет 3210 руб.

Затраты на амортизацию: $C_a = 645000 \times 0,15 = 96750$ руб.

Затраты на ТР и ТО: $C_{\text{тек}} = 645000 \times 0,18 = 116100$ руб.

Затраты на капитальный ремонт: $C_{\text{кап}} = 645000 \times 0,2 = 129000$ руб.

Расчет страховой премии ($C_{\text{страх}}$) осуществлен при следующих условиях:

1. собственник транспортного средства – юридическое лицо;
2. условия страхования – стандартные;
3. базовая ставка для Саратовской области – 3087 руб.;

4. коэффициент учета территории преимущественного использования КТ для Саратовской области составляет 1,6;
5. коэффициент учета наличия или отсутствия страховых выплат КБМ принимаем равным 1 (ранее не страховался), чтобы уравнивать всех водителей;
6. коэффициент учета возраста и стажа водителя КВС=1 (старше 22 лет, стаж более трех лет);
7. коэффициент учета количества лиц КО для юридических лиц составляет 1,8;
8. коэффициент учета мощности двигателя КМ при 107 л.с. составит 1,2 (от 100 до 120 л.с.);
9. коэффициент учета периода использования транспортного средства КС для 1 года равен 1;
10. коэффициент учета нарушений КН=1 (нет нарушений).

$$C_{\text{страх}} = 3087 \times 1,6 \times 1 \times 1 \times 1,8 \times 1,2 \times 1 \times 1 \approx 10669 \text{ руб.}$$

Суммарно на служебный автомобиль затрачивается 355729 руб. в год.

Содержание пунктов по ремонту и обслуживанию техники включает в себя формирование фонда заработной платы работникам, коммунальное обеспечение ПРО, амортизацию, текущий и капитальный ремонт зданий и производственного оборудования.

Штат пункта по ремонту и обслуживанию техники с целью выполнения всех ранее указанных функций состоит из заведующего ПРО, кладовщика, ответственного за номенклатуру запасных агрегатов и расходных материалов, и двух мастеров-наладчиков, занимающихся восстановлением неисправных агрегатов на рабочих местах ПРО и выполняющих работы по ремонту и техническому обслуживанию техники в полевых условиях. Всем работникам установлена повременная форма оплаты труда на уровне окладов по аналогичным специальностям в регионе.

Основная заработная плата заведующего ПРО составит 19606,56 руб.

Дополнительная заработная плата: $C_{\text{доп}} = 0,1 \times 19606,56 = 1960,66$ руб.

Премия: $C_{\text{п}} = 0,07 \times (19606,56 + 1960,66) = 1509,71$ руб.

Социальное страхование: $C_{\text{соц}} = 0,3 \times (19606,56 + 1960,66 + 1509,71) = 6923,08$ руб.

$$C_{\text{зп}} = 19606,56 + 1960,66 + 1509,71 + 6923,08 \approx 30000 \text{ руб.}$$

Аналогичным образом рассчитываются заработные платы кладовщика и мастеров-наладчиков. Оклад кладовщика составит 18000 руб., мастеров-наладчиков – по 24000 руб. Суммарный годовой фонд заработной платы работников ПРО составляет 1152 тыс. руб.

Пункт по ремонту и обслуживанию техники представляет собой комплекс производственно-складских помещений. Складская площадь ПРО рассчитывается в зависимости от годового грузооборота номенклатуры агрегатов, соответствующей среднегодовому количеству неисправностей. При изучении журналов работ сервисной службы ОАО «Саратовагропромкомплект» за период с 2010 по 2014 годы (приложение 1) был определен годовой грузооборот в размере 65,8 тонн. Максимальный расчетный срок хранения агрегатов на складе ПРО составляет 60 дней [69], допустимая нагрузка при стеллажном способе хранения – 0,45 т/м² [83], коэффициент увеличения площади на проходы $\eta = 0,3$, действительный фонд рабочего времени $\Phi \sim 247$ дней.

$$F_{\text{про}} = \frac{65,8 \times 60}{247 \times 0,45 \times 0,3} = 118,4 \text{ м}^2$$

Согласно расчетам, необходимая суммарная площадь склада ПРО принимается равной 120 м².

Площадь бытовых помещений определяем с учетом следующих условий:

- удельная площадь, занимаемая гардеробами, - 0,75...0,8 м² на одного рабочего (3,2 м²);
- один умывальный кран планируют на 10 рабочих; занимает удельную площадь 0,5 м²;
- одна душевая кабина на 5 чел.; удельная площадь – 2,0...2,5 м²;
- один унитаз принимают на 15 чел.; удельная площадь 3 м².

При расчете административно-бытовых помещений следует принимать удельную площадь 5 м^2 на одного служащего и инженерно-технического рабочего (20 м^2).

Для проведения разборочно-сборочных работ в ПРО оборудованы рабочие места общего назначения, а также аккумуляторный участок (таблицы 4.11, 4.12). Оборудование подобрано на основании проекта сервисного центра ОАО «Саровагропромкомплект».

Таблица 4.11 – Технологическое оборудование рабочих мест

№	Наименование и обозначение оборудования	Технические характеристики оборудования	
		Габаритные размеры, мм	Занимаемая площадь, м^2
1	Стол монтажный ОРГ-1468-01-080А, 3 шт.	1200х800х600	0,96 (2,88)
2	Ящик с песком ОРГ-1468-03-320, 3 шт.	500х400х1000	0,2 (0,6)
3	Шкаф для инструмента ОРГ-5126, 3 шт.	1600х430х1900	0,69 (2,07)
4	Ларь для обтирочных материалов ОРГ-5133, 3 шт.	1000х500х850	0,5 (1,5)
5	Стеллаж ОРГ-1468-05-280, 6 шт.	2760х600х3000	1,66 (9,96)
6	Гайковерт ударный АІWК 02173	-	-

Описанное в таблице 4.11 оборудование предполагает 3 рабочих места общего назначения, которых будет достаточно при заявленном штате сотрудников. Суммарная площадь данного участка с рабочими местами общего назначения составит $17,01\text{ м}^2$.

Аккумуляторный участок необходим для поддержания аккумуляторных батарей в работоспособном состоянии, для зарядки севших аккумуляторных батарей после хранения. Суммарная площадь аккумуляторного участка $3,24\text{ м}^2$.

Таблица 4.12 – Технологическое оборудование аккумуляторного участка

№	Наименование и обозначение оборудования	Технические характеристики оборудования	
		Габаритные размеры, мм	Занимаемая площадь, м^2
1	Верстак аккумуляторщика ОРГ-5106	1250х835х750	1,04
2	Ящик с песком ОРГ-1468-03-320	500х400х1000	0,2
3	Шкаф зарядный КИ-12495	1000х600х1700	0,6
4	Ларь для обтирочных материалов ОРГ-5133	1000х500х850	0,5
5	Стеллаж ОРГ-5153	1500х600х600	0,9

Определяем общую площадь пункта по ремонту и обслуживанию техники с учетом всех его участков:

$$40+1,3 \times (3,2+0,5+2,5+3+20+17,01+3,24) = 104,29 \text{ м}^2.$$

Общая площадь ПРО с учетом проходов и проездов принимаем равной 105 м².

Коммунальное обеспечение пункта по ремонту и обслуживанию техники включает в себя затраты на электроэнергию, отопление помещений, водоснабжение и канализацию. Затраты на отопление принимаем по удельному нормативу на 1 м² в год. За 6 месяцев отопительного периода при тарифе 30 руб./м² на отопление 105 м² затраты составят 18900 руб.

Расчет затрат на электроэнергию производится исходя из мощности силового оборудования и норм освещенности. Суммарная установленная мощность освещения при нормативе 50 Вт/м² составляет 5,25 кВт. Суммарная мощность необходимого силового оборудования также равняется 5,25 кВт. Коэффициенты необходимые для расчетов принимаются равными: $K_1 = 0,6 \dots 0,7$; $K_2 = 0,6 \dots 1,0$; $K_3 = 0,7 \dots 0,8$. Число часов использования силовой мощности при односменной работе 1976 ч. Число часов использования освещения 741 ч.

$$C_9 = 3 \times (0,7 \times 5,25 \times 1976 + 1 \times 0,8 \times 5,25 \times 741) = 31122$$

В результате расчетов стоимость электроэнергии за год составит 31122 руб.

Затраты на воду и канализацию рассчитываем по нормативу на единицу ремонта. Норма потребления воды на 1 ремонт $N_v = 1,5 \text{ м}^3$, норма расхода воды для бытовых нужд в расчете на 1 производственного рабочего $N'_v = 8 \text{ м}^3$. Цена на воду и канализацию составляет 40 руб./м³.

$$C_8 = (1,5 \times 279 + 8 \times 4) \times 40 = 18020$$

Суммарные расходы на воду для производственных и бытовых нужд составят 18020 руб.

Пункты по ремонту и обслуживанию техники организуются в арендуемых производственно-складских помещениях, что позволит легко изменить местоположение ПРО в случае перераспределения годового объема работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники. Среднерыночная стоимость аренды промышленных помещений в регионе находится на уровне 300 руб./м². Аренда помещения площадью 105 м² составит 31500 руб. в месяц (378000 руб. в год). Затраты на амортизацию, текущий и капитальный ремонт зданий согласно договору несет арендодатель.

Производственное оборудование, необходимое для организации ремонтного процесса в сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники, собрано в региональном центре. При его распределении по местам создания ПРО, ответственность за оборудование ложится на работников пунктов по ремонту и обслуживанию. Расходы, связанные с содержанием производственного оборудования, включают в себя амортизационные отчисления, текущий и капитальный ремонт. Балансовая стоимость необходимого оборудования составляет 281810,38 руб.

Затраты на амортизацию: $C_a = 281810,38 \times 0,15 = 42271,56$ руб.

Затраты на текущий ремонт: $C_{\text{тек}} = 281810,38 \times 0,18 = 50725,87$ руб.

Затраты на капитальный ремонт: $C_{\text{кап}} = 281810,38 \times 0,2 = 56362,08$ руб.

Суммарно на содержание производственного оборудования затрачивается 149359,5 руб. в год.

Затраты на содержание и приобретение малоценного инструмента и инвентаря определяются по норме на производственного рабочего 3000 руб./чел. и составляют 12000 руб.

Прочие затраты составляют 3-5% от всех общепроизводственных расходов:

$$0,05 \times (149359,5 + 12000 + 18020 + 18900 + 31122) = 11470,08 \text{ руб.}$$

Суммарные затраты на содержание одного пункта по ремонту и обслуживанию техники составляют 1897 тыс. руб. в год.

4.3 Выбор рационального расположения пунктов по ремонту и обслуживанию техники

Расположение пунктов по ремонту и обслуживанию техники по территории Саратовской области является одним из направлений по оптимизации оказания сервисных услуг региональным дилером. Саратовская область является регионом с развитой дорожно-транспортной сетью. Выбор места для создания пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники должен происходить в соответствии с принципами размещения производственных зданий и сооружений, которые включают в себя:

- приближенность к потребителю для обеспечения минимального времени ожидания;
- равномерная загруженность сервисных зон работами по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники в регионе;
- размещение по близости к крупным населенным пунктам (районным центрам) и основным транспортным магистралям для того, чтобы избежать проблем с поиском необходимых производственных помещений или квалифицированной рабочей силы.

Для повышения эффективности проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию техники предлагается следующее расположение пунктов по ремонту и обслуживанию техники (рисунок 4.18).



Рисунок 4.18 - Распределение пунктов по ремонту и обслуживанию

Создание пунктов по ремонту и обслуживанию предлагается в районах, из которых наиболее часто обращаются в дилерскую сервисную службу, что позволит оперативно выполнять значительный объем работ. Группировка районов в сервисные зоны осуществлялась в соответствии с нормативом удаленности зоны обслуживания, устанавливаемым заводом-изготовителем, в 200 км.

Саратовская область разделена на правобережную и левобережную зоны. Для обслуживания правобережной зоны с учетом ее меньшей протяженности с севера на юг и более компактного расположения районов достаточно одного пункта по ремонту и обслуживанию. Организация ПРО в западной части региона предлагается в городе Калининск, который находится в центре данной зоны обслуживания и является одним из лидеров по количеству обращений в сервисную службу (таблица 4.13).

Таблица 4.13 – Районы обслуживания Калининского ПРО

Район	Удаленность, км	Количество работ в год
Калининский	0	29
Лысогорский	30	12
Екатериновский	67	26
Самойловский	82	32
Балашовский	100	21
Саратовский	116	29
Аткарский	117	27
Татищевский	117	19
Ртищевский	125	26
Романовский	142	12
Аркадакский	147	24
Красноармейский	158	16
Турковский	173	21
Петровский	195	43

Левобережная зона характеризуется большей удаленностью районов друг от друга. Для обслуживания сельскохозяйственной техники данной зоны предлагается создание 2 пунктов по ремонту и обслуживанию. Выполнение работ по ремонту и техническому обслуживанию техники северных районов выполняется ПРО в городе Балаково. Выбранный город позволяет одинаково эффективно обслуживать районы как правобережной, так и левобережной зоны, а также оперативно выполнять работы в Перелюбском районе. Данный район

является одним из самых удаленных районов Саратовской области и входит в 5 первых районов по количеству обращений в сервисную службу (таблица 4.14).

Таблица 4.14 – Районы обслуживания Балаковского ПРО

Район	Удаленность, км	Количество работ в год
Балаковский	0	21
Вольский	43	13
Хвалынский	70	9
Краснопартизанский	85	16
Пугачевский	90	18
Духовницкий	98	9
Марковский	105	24
Балтайский	117	5
Базарно-Карабулакский	120	24
Воскресенский	125	21
Ивантеевский	134	39
Новобураский	157	12
Перелюбский	206	33

3 сервисная зона обслуживается пунктом по ремонту и обслуживанию в поселке городского типа Мокроус. Показатели удаленности и годового объема сервисного обслуживания представлены в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Районы обслуживания Мокроусовского ПРО

Район	Удаленность, км	Количество работ в год
Федоровский	0	34
Ершовский	62	59
Советский	66	29
Краснокутский	70	30
Дергачевский	107	19
Энгельский	112	26
Питерский	117	13
Новоузенский	157	8
Озинский	177	9
Ровенский	194	19
Алгайский	211	6

Предлагаемая система организации регионального сервисного обслуживания характеризуется сокращением количества сервисных зон и необходимых для их обслуживания экипажей без ущерба для выполнения всего годового объема работ, а также снижением суммарной удаленности районов на

33% (с 6246 до 4192 км) и транспортных расходов сервисных предприятий на 28% (с 2,4 млн. руб. до 1,7 млн. руб.).

4.4 Выводы по разделу

Результаты исследований, приведенные в данном разделе, позволяют сделать следующие выводы:

1. Классификация неисправностей сельскохозяйственной техники показывает, что наиболее частым отказам подвержены у комбайнов молотильно-сепарирующий механизм (36% всех неисправностей), у тракторов – двигатель и гидравлическая система (по 17%).

2. Исследование работ по техническому обслуживанию позволит сформировать необходимый запас расходных материалов для проведения всего годового объема работ по ТО.

3. Модель по оптимизации количества ПРО показывает, что в условиях Саратовской области оптимальное количество пунктов по ремонту и обслуживанию составляет 3 единицы.

4. Предлагаемая форма организации регионального технического сервиса подразумевает разделение обслуживаемой области на 3 зоны и создание пунктов по ремонту и обслуживанию техники в Калининске, Балаково и Мокроусе.

5. Организация сети ПРО характеризуется сокращением количества сервисных зон и необходимых для их обслуживания экипажей без ущерба для выполнения всего годового объема работ, а также снижением суммарной удаленности районов на 33% и транспортных расходов на 28%.

5. Экономическая эффективность исследования

5.1 Экономическая эффективность организации ремонта техники

Эффективность производства относится к числу ключевых категорий рыночной экономики, которая непосредственно связана с достижением цели развития как каждого производства в отдельности, так и общества в целом. Для оценки и измерения эффективности производства используется понятие экономической эффективности.

Экономическая эффективность – результативность экономической системы, выражающаяся в отношении полезных конечных результатов ее функционирования к затраченным ресурсам. [34, 94] Данное понятие выражается в способности производить максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами и продавать эту продукцию с наименьшими издержками. [18, 34]

Ключом к определению путей повышения экономической эффективности производства является обеспечение роста результата или снижения затрат, или одновременно - и роста результата, и снижения затрат. Таким образом, существует два магистральных пути повышения экономической эффективности производства:

1. обеспечение роста конечного результата производства - прибыли, объемов производства и реализации продукции при тех же затратах и соблюдении требований к качеству продукции (работ, услуг);
2. обеспечение снижения затрат ресурсов на единицу результата при повышении качества продукции (работ, услуг).

Реализация путей повышения экономической эффективности производства связана с экономией трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Экономия

же ресурсов, повышение экономической эффективности их использования определяются следующими группами факторов:

- научно-техническими факторами: научно-технический прогресс, автоматизация, роботизация, применение ресурсосберегающих и высоких технологий, реструктуризация и т.д.;
- организационно-экономическими факторами: современная отраслевая структура экономики, организованная на основе приоритетного развития наукоемких, импортозамещающих, экспортно-ориентированных отраслей и производств; эффективная специализация и кооперирование сил, система совершенствования организации производства, труда и управления производственно-хозяйственной деятельностью, научно обоснованное планирование и экономическое стимулирование экономии затрат;
- социально-психологическими факторами: образовательный и профессиональный уровень кадров, формирование определенного стиля экономического мышления, морально-психологический климат в трудовых коллективах, гуманизация производства;
- внешнеэкономическими факторами: уровень развития международного разделения и кооперации труда, взаимовыгодное сотрудничество стран, развитие внешней торговли и повышение ее эффективности;
- финансовыми факторами: улучшение структуры и экономическое обоснование наилучших вариантов финансирования инноваций и инвестиций, совершенствование налоговой, кредитной, ценовой, структурной политики государства.

В зависимости от уровня проявления факторов основные пути повышения экономической эффективности подразделяются на отраслевые и внутрипроизводственные.

Отраслевые пути повышения эффективности включают: развитие научных прикладных исследований, имеющих отраслевое значение; разработку и внедрение в производство инноваций; совершенствование управления

производством в отрасли, повышение уровня отраслевой специализации и кооперирования, унификации и стандартизации.

Внутрипроизводственные пути охватывают мероприятия, которые реализуются внутри самого предприятия. Пути повышения эффективности производства отражаются в плане экономического и социального развития предприятия и включают внедрение инноваций, улучшение качества продукции (работ, услуг), механизацию и автоматизацию производственных процессов, внедрение прогрессивных технологий и управления, модернизацию и замену устаревшего оборудования, улучшение использования основных производственных фондов, сырья, материалов, топлива, энергии и др.

Пути повышения эффективности организации производства подразумевают внедрение на производстве научно-технического прогресса, в том числе революционное переоснащение производственных фондов на основе новейших научных достижений техники и технологий, что позволит существенно повысить показатель производительности труда.

Пути повышения эффективности организации производства подразумевают и использование режима экономии. Ресурсосберегающие факторы должны стать решающими для удовлетворения постоянно растущей потребности в топливе, сырье, материалах и энергии.

Помимо этого, пути повышения эффективности организации производства включают и мероприятия по лучшему распределению и использованию основных ресурсов и фондов организации. Результатом этих мероприятий будет ускоренный темп прироста готовой продукции без лишних капиталовложений и инвестиций.

Основной источник денежных накоплений производства - выручка от реализации продукции, а именно та ее часть, которая остается за вычетом материальных, трудовых и денежных затрат на производство и реализацию этой продукции.

Затраты на производство и реализацию продукции определяют уровень и структуру ее себестоимости. Рост прибыли, который является основным показателем безубыточной работы предприятия, зависит прежде всего от снижения затрат на производство продукции, а также от увеличения объема реализованной продукции, при этом должны производиться такие изделия и товары, которые отвечают требованиям потребителей и пользуются большим спросом.

Эффективная организация процесса технического сервиса позволяет повысить техническую готовность машинно-тракторного парка за счет высококачественного ремонта и технического обслуживания. Экономически эффективная организация ремонтного процесса обуславливает снижение потребности в запасных частях и ремонтных материалах, повышает сроки службы тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин. Все это создает условия для значительного укрепления материально-технической базы сельского хозяйства. [34, 57]

Система организации технического сервиса должна обеспечивать: высокую готовность машин, максимальную наработку техники, грамотное обслуживание и эксплуатацию; соблюдение интересов товаропроизводителей; подготовку кадров.

Организация технического сервиса в новых экономических условиях требует научного подхода и новых форм, обеспечивающих эффективное использование имеющейся материально-технической базы сельскохозяйственных производителей. [14, 34]

Главным в эффективности использования основных фондов ремонтных предприятий является длительность пребывания объектов в ремонте. Уменьшение сроков пребывания объектов в ремонте ведет к сокращению фонда ремонтируемых машин и площадей разборочно-сборочных и других отделений.

Экономическая эффективность предприятий, работающих в сфере технического сервиса и занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом техники может быть повышена путем:

- использования современных средств технического обслуживания и ремонта, сокращающих время на операцию и ее трудоемкость;
- повышения квалификации рабочих для более качественного технического обслуживания и ремонта;
- организации мобильных ремонтных групп для выполнения работ не только в здании предприятия.

Экономически эффективным можно считать такое производство, в котором при реализации своей продукции (работ, услуг) и при выплате всех обязательных платежей и налогов у предприятия остается чистая прибыль на развитие производства. Для достижения эффективного производства необходимо четко знать потребности в оборудовании, материалах, полуфабрикатах, численности основных и вспомогательных рабочих (персонала) для изготовления в срок продукции в установленных объемах и соответствующе установленным требованиям по качеству.

5.2 Экономическая эффективность сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники

Система технического сервиса сельскохозяйственной техники – это комплекс организационно-технических мероприятий, обеспечивающих наиболее экономичными способами поддержание техники в нормальном техническом состоянии в течение всего срока службы, вплоть до списания.

Нормальным техническим состоянием принято считать постоянную готовность техники к выполнению работ при минимально возможных издержках производства, связанных с поддержанием машин в работоспособном состоянии. [34, 57]

Предыдущие разделы представленного диссертационного исследованию показывают, что применяемая форма организации регионального технического сервиса сельскохозяйственной техники не является оптимальной по ряду ключевых показателей эффективности. Успешный зарубежный опыт организации сервисного обслуживания может быть использован при совершенствовании региональной системы технического сервиса. Внедрение метода агрегатного ремонта в полевых условиях является значительным резервом повышения производительности техники и снижения себестоимости продукции. Возросшие затраты на запасные части для сельскохозяйственных предприятий компенсируются снижением себестоимости ремонта, что возможно при снижении транспортных издержек обслуживающих дилерских предприятий. Саратовская область характеризуется большой географической удалённостью отдельных районов, и сокращение расходов на транспортировку агрегатов к местам эксплуатации техники возможно при организации сети пунктов по ремонту и обслуживанию (ПРО), рассредоточенных по обслуживаемой территории.

Организация сети пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники представляет собой сложный процесс взаимодействия производственно-хозяйственных предприятий и дилерский сервисных служб. Переход к предлагаемой форме организации работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники подразумевает определенную последовательность необходимых действий, которые позволят создать эффективно функционирующую систему регионального технического сервиса.

Алгоритм создания сети пунктов по ремонту и обслуживанию включает в себя следующие этапы:

1. Сбор данных о входящем потоке работ:

- количество работ по ремонту сельскохозяйственной техники с указанием неисправного агрегата, для формирования оборотного фонда агрегатов;
- количество работ по техническому обслуживанию, для определения необходимого запаса расходных материалов;

- классификация районов по частоте обращения в сервисную службу, для выявления районов с наибольшей концентрацией работ.
- 2. Определение оптимального количества пунктов по ремонту и обслуживанию техники путем сравнения функциональных параметров моделируемой системы обслуживания при различном количестве ПРО.
- 3. Выбор рациональных районов для создания пунктов по ремонту и обслуживанию в соответствии с принципами организации промышленности и нормативами сервисного обслуживания.
- 4. Реорганизация сервисной службы в региональном центре с распределением ее производственных мощностей (экипажи, сервисные автомобили, оборудование сервисной службы для ТО и ремонтов) по зонам обслуживания на основании оптимального количества ПРО и среднегодового количества работ по ТО и ремонту.

Целью совершенствования применяемой системы организации регионального технического сервиса является снижения времени ожидания обслуживания техники и времени его проведения (простоя техники), повышение технической готовности машинно-тракторного парка, уменьшение потерь урожая в периоды энергозатратных полевых работ, снижения издержек сервисного производства, повышение экономической эффективности и стабильности дилеров сельскохозяйственной техники. Таким образом, смоделированная система организации регионального технического сервиса способствует развитию сервисных предприятий на территории Российской Федерации в соответствии с мировыми стандартами.

Пункты по ремонту и обслуживанию создаются в крупных районных центрах, что позволит избежать трудностей с поиском необходимых помещений. В пункте 4.3 раздела 4 для организации ПРО были выбраны Калининск, Балаково и Мокроус. Для создания необходимой производственной базы и складского хозяйства потребуется следующий объем капиталовложений (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Структура капиталовложений

Наименование	Объем капиталовложений за год, руб.
Заработная плата работникам ПРО:	
1. Заведующий ПРО	360000
2. Кладовщик	216000
3. Мастер-наладчик (2 чел.)	576000
Аренда помещения площадью 105 м ²	378000
Затраты на отопление	18900
Затраты на электроэнергию	31122
Затраты на водоснабжение и канализацию	18020
Содержание производственного оборудования	149360
Содержание и приобретение малоценного инструмента	12000
Содержание транспортных средств	355729
Прочие затраты	11470
Затраты на монтаж оборудования	10000
ИТОГО	2136601

Данные таблицы 5.1 показывают, что затраты на организацию одного пункта по ремонту и обслуживанию составят 2136601 руб., на 3 ПРО – 6409803 руб.

Использование агрегатно-узлового метода ремонта в полевых условиях и создание сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники позволят повысить экономическую эффективность эксплуатации сельскохозяйственной техники, что отражается следующими показателями:

- снижение суммарной удаленности районов от обслуживающих предприятий на 33% (с 6246 до 4192 км) позволит сократить время ожидания технического обслуживания и ремонта (простоя) техники и потери урожая за счет оперативного реагирования мобильной ремонтной бригады на отказ техники (меньшего времени, необходимого для преодоления пути до места эксплуатации техники);
- внедрение более быстрого агрегатного метода ремонта позволяет сократить простои машин, необходимые для проведения ремонта, в 5-6 раз;

- оптимизация транспортных расходов сервисных предприятий на 28% (с 2,4 млн. руб. до 1,7 млн. руб.) позволит снизить себестоимость обслуживающего производства, а также увеличить прибыль и повысить их экономическую стабильность.

Срок окупаемости определяется по формуле [90]:

$$T = \frac{C_{\Pi}}{\Delta_{\Gamma}}, \quad (5.1)$$

где C_{Π} – объем капиталовложений за год, руб.;

Δ_{Γ} – годовая экономия, руб.

Годовая экономия (Δ_{Γ}) предлагаемой формы организации регионального сервисного обслуживания включает в себя сокращение транспортных расходов, а также сокращение необходимого количества экипажей для выполнения работ по ТО и Р:

$$\Delta_{\Gamma} = \Delta_{\text{тр}} + \Delta_{\text{зп}} + \Delta_{\text{тс}}, \quad (5.2)$$

где $\Delta_{\text{тр}}$ – сокращение транспортных расходов, руб.;

$\Delta_{\text{зп}}$ – сокращение заработной платы одного экипажа (2 мастера-наладчика), руб.;

$\Delta_{\text{тс}}$ – экономия на содержании одного служебного автомобиля, руб.

$$\Delta_{\Gamma} = 700000 + 576000 + 355729 = 1631729 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости предлагаемой сети пунктов по ремонту и обслуживанию техники составит:

$$T = \frac{6409803}{1631729} = 3,93 \text{ года,}$$

что является приемлемой величиной для отечественного сельскохозяйственного производства.

Расчеты, представленные в данном диссертационном исследовании, показывают, что предлагаемая форма организации регионального технического сервиса сельскохозяйственной техники является экономически выгодной и эффективной как для эксплуатирующих, так и для сервисных предприятий.

Заключение

В диссертационной работе решена важная задача – совершенствование системы организации технического сервиса сельскохозяйственной техники путем оптимизации количества пунктов по ремонту и обслуживанию (ПРО). Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили сформулировать основные выводы:

1. По предложенной методике определена нагрузка на сервисные предприятия региона, среднегодовое количество выполняемых ремонтно-обслуживающих воздействий и интенсивность входящего потока запросов на РОВ.

2. Разработана модель оптимизации системы технического сервиса, позволяющая определить необходимое количество пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники и проанализировать функциональные параметры системы.

В результате моделирования определено минимально необходимое и оптимальное по критерию совокупных затрат количество пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники, которое составило 3 единицы.

3. Ремонтно-обслуживающие воздействия распределены по видам техники и типам работ. Определен среднегодовой расход одноименных агрегатов, позволяющий сформировать необходимую номенклатуру запасных частей и расходных материалов для проведения ТО.

4. В соответствии с критерием удаленности зоны обслуживания и равномерным распределением среднегодового объема работ сервисной службы определено рациональное распределение пунктов по ремонту и обслуживанию сельскохозяйственной техники, которое подразумевает организацию ПРО в городах Калининск, Балаково и Мокроус.

Усовершенствованная организация сети ПРО позволяет уменьшить количество сервисных зон и обслуживающих экипажей без ущерба для выполнения всего годового объема работ, сократить суммарную удаленность районов на 33 % и транспортные расходы на 28 %.

Годовая экономия от предлагаемой формы организации регионального сервисного обслуживания составила 1631729 руб. Срок окупаемости капитальных вложений – 3,93 года, что является приемлемой величиной для отечественного сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Абдразаков, Э.Ф. Совершенствование организации технического сервиса машинно-тракторного парка: дис. ... канд. тех. наук: 05.20.03 / Абдразаков Эльдар Фяридович. – Саратов, 2012. – 166 с.
2. Авдонькин, Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей: учебное пособие для вузов / Ф.Н.Авдонькин. – М.: Транспорт, 1985. – 215 с.
3. Агафонов, Н.И. Об организации фирменного технического сервиса машинно-тракторного парка коллективных и перспективных хозяйств / Н.И.Агафонов // Инженерно-техническое обеспечение АПК. – 1995. – №3. – С. 17-20.
4. Алферьев, В.П. Организация материально-технических средств АПК в новых условиях хозяйствования / В.П.Алферьев. – М.: Агропромиздат, 1987.
5. Алферьев, В.П. Развитие рынка техники в сельском хозяйстве / В.П. Алферьев, А.В. Федотов // Техника и оборудование для села. – 2006. – №6.
6. Алферьев, В.П. Совершенствование системы рыночных отношений в сфере материально-технического обеспечения хозяйства / В.П. Алферьев, А.В. Федотов, С.Е. Жуковина // Техника и оборудование для села. – 2004. – №11.
7. Афанасьев, Б.С. Система инженерно-технического обеспечения АПК / Б.С. Афанасьев // АПК: экономика и управление. – 1999. – №2. – С. 32-36.
8. Баканов, М.И. Теория экономического анализа / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 416 с.
9. Баутин, В.М. Справочник инженера — механика сельскохозяйственного производства / В.М. Баутин, Д.С. Буклагин, И.Г. Голубев. – М.: Информагротех, 1995. – 576 с.
10. Бахтеев, Ю.Д. Прогноз развития рынка сельскохозяйственной техники / Ю.Д. Бахтеев // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. – №1.
11. Болотин, В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / В.В. Болотин. – М.: Машиностроение, 1984. – 312 с.

12. Варнаков, В.В. Организация и технология технического сервиса машин / В.В. Варнаков – М.: КолосС, 2007.
13. Варнаков, В.В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения / В.В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В.Н. Попов, В.Ф. Карпенко и др. – М.: КолосС, 2004. – 253 с.
14. Веденяпин, Г.В. Эксплуатация МТП / Г.В. Веденяпин, Ю.К. Киртбая, М.П. Сергеев. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1968. – 343 с.
15. Верзилин В. Обеспечение фермерских хозяйств материально-технических ресурсами / В. Верзилин // АПК: экономика и управление. – 2001. – №11. – С. 60-64.
16. Власов, П.А. Проблемы технического сервиса МТП / Власов П.А. Ашаков С.В. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 41.
17. Волков, В.П. Экономика предприятия. / В.П. Волков. – М.: Новое знание, 2005. – 698 с.
18. Воротников, И.Л. Динамика развития материально-технической базы регионального сельского хозяйства / И.Л. Воротников, О.Н. Дудченко, М.С. Гавриков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – №12. – С. 68-74.
19. Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка (ГОСНИТИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosniti.ru>.
20. Денисов, А.С. Оперативный менеджмент инженерно-технической службы АТП: учебное пособие / А.С. Денисов, И.Ю. Куверин, Б.А. Кайданов; под общ. ред. А.С. Денисова. – Саратов, 2010. – 66 с.
21. Денисов В.И. Как стимулировать экономический рост производства АПК / В.А. Денисов // ЭКО. – 2011. – №4.
22. Дмитриенко, А.И. Эффективность разных вариантов технического сервиса машинно-тракторного парка / А.И. Дмитриенко // Техника и оборудование для села. – 2006. – №8.

23. Дорофеева, Н.А. Методические рекомендации по экономической оценке различных форм организации оказания производственно-технических услуг сельскохозяйственным предприятиям в условиях рынка / Н.А. Дорофеева, О.И. Жукова, В.П. Трусова. – М.: ВИИЭСХ, 1997.
24. Евграфов, В.А. Основы эксплуатации транспортных и технических машин и оборудования / А.В. Евграфов, Саньков А.И. и др. – М.: МГУП, 2001. – 374 с.
25. Евстафьев, И.Н. Информационные проблемы внедрения систем управления техническим обслуживанием и ремонтами / И.Н. Евстафьев // Автоматизация в промышленности. – 2007. – №10. – С. 15-18.
26. Евстропов, А.С. Система управления производством сельхозпродукции на основе информационно-инновационных технологий / А.С. Евстропов, В.А. Артамонов // Техника и оборудование для села. – 2006. – №10.
27. Евсюкова, Л.Ю. Состояние и перспективы воспроизводства технической базы сельского хозяйства / Л.Ю. Евсюкова, Ю.Б. Емелин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – №1. – С. 71-76.
28. Емелин, Ю.Б. Исследование оптимизации состава и ремонтно-обслуживающей базы энергонасыщенных тракторов в условиях Саратовской области: дис. ... канд. тех. наук: 05.20.03 / Емелин Юрий Борисович. – Саратов, 1988. – 198 с.
29. Емелин, Ю.Б. Методы изучения и моделирования социально-экономических процессов в экономике / Ю.Б. Емелин, А.Г. Рыбалко, М.Ш. Гутуев. – Саратов: Изд-во Сарат. с.-х. акад., 1998. – 136 с.
30. Есин, О.А. Анализ состояния сельскохозяйственной техники в Саратовской области / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев // М.: Издательство «Наука образования». – 2015. – №2. – С. 32-34.
31. Есин, О.А. Модель оптимизации сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники (на примере ОАО

- «Саратовагропромкомплект») / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев, Ю.Б. Емелин // Аграрный научный журнал. – Саратов: ООО «БУКВА». – 2015. – №5.
32. Есин, О.А. Оптимизация системы технического сервиса регионального дилера / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев // Аграрный научный журнал. – Саратов: ООО «Амирит». – 2016. – №6.
33. Есин, О.А. Перспективы развития технического сервиса в Саратовской области / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев // Саратов: ООО Издательство «БУКВА». – 2013.
34. Есин, О.А. Повышение экономической эффективности деятельности предприятий технического сервиса / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев // Саратов: ООО Издательство «БУКВА». – 2013.
35. Есин, О.А. Повышение экономической эффективности организации ремонта техники / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев // Саратов: ООО «ЦеСАин». – 2015.
36. Есин, О.А. Ресурсосберегающие технологии в современном российском АПК в сравнении с развитыми зарубежными странами / О.А. Есин, Л.А. Рокитянская, М.С. Завьялова // Саратов: ООО Издательский Центр «Наука». – 2013.
37. Есин, О.А. Совершенствование технического сервиса в АПК Саратовской области / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев, Л.М. Игнатъев // М.: Издательство «Наука образования». – 2014. – №8. – С. 61-65.
38. Есин, О.А. Современный технический сервис: принципы и задачи / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев // Саратов: ООО Издательство «КУБиК». – 2012.
39. Есин, О.А. Статистика отказов сельскохозяйственной техники в Саратовской области / О.А. Есин, М.Ш. Гутуев // Саратов: ООО «ЦеСАин». – 2015.
40. Ёрин, А.В. ЗАО «Агросоюз-Маркет»: положение о сервисной службе. – 2009. – 13 с.
41. Жукова, О.И. Изготовители машин должны отвечать за их качество / О.И. Жукова // Техника и оборудование для села. – 2009. – №11.

42. Жуленков, В.И. Совершенствование базы технического сервиса / В.И. Жуленков // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2006. – №11. – С. 4-5.
43. Журнал «Строительная техника и технологии» [Электронный ресурс]. – 2002. – №2. – Режим доступа: http://www.mediaglobe.ru/cttt_magazine.
44. Зангиев, А.А. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка / А.А. Зангиев, Г.П. Лышко, А.П. Скороходов. – М.: Агропромиздат, 1996. – 320 с.
45. Зангиев, А.А. Ресурсосберегающее техническое обслуживание уборочных агрегатов / А.А. Зангиев // Техника в сельском хозяйстве. – 1992. – №4. – С. 12-14.
46. Зорин, А.И. Технический сервис в АПК в новых условиях / А.И. Зорин. – Ижевск: РИО Ижевской ГСХА, 1999. – 247 с.
47. Иванников, В.А. Автоматизированная система управления МТП / К.А. Яковлев, А.В. Чупахин, Ю.М. Помогаев / Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – №9. – С. 24-25.
48. Игнатъев, Л.М. Организация основного производства на предприятиях технического сервиса: учеб. пособие / Л.М. Игнатъев и др. – ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2003.
49. Измайлов, А.Ю. Развитие транспорта в сельском хозяйстве / А.Ю. Измайлов, Н.Е. Евтюшенков // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. – №1. – С. 3-4.
50. Измайлов, А.Ю. Повышение уровня транспорта в сельском хозяйстве / А.Ю. Измайлов // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. – №2. – С. 8-10.
51. Истомин, В.В. Организация предпринимательской деятельности в АПК: учеб. пособие / В.В. Истомин и др. – Саратовская с.-х. академия. – Саратов, 1995.
52. Калинин, А.П. Технический сервис в АПК: проблемы и пути совершенствования / А.П. Калинин // АПК: экономика, управление. – 1990. – №2. – С. 84-89.
53. Козлова, Л.А. Направления повышения эффективности деятельности МТС

- (На примере Саратовской обл.) / Л.А. Козлова, С.И. Горбунов, В.В. Бутырин // Экономика с.-х. и перерабатывающих предприятий. – 2004. – №3. – С. 15-18.
54. Конкин, Ю.А. Концепция технического сервиса в АПК / Ю.А. Конкин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1990. – №5. – С. 3-9.
55. Конкин, Ю.А. Технический сервис в АПК: проблемы и пути их решения / Ю.А. Конкин // Тракторы и сельскохозяйственных машины. – 1999. – №4. – С. 2-6.
56. Конкин, Ю.А. Экономика ремонта сельскохозяйственной техники / Ю.А.Конкин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 243 с.
57. Конкин, Ю.А. Экономика технического сервиса на предприятиях АПК / Ю.А. Конкин, К.З. Бисуланов, М.Ю. Конкин и др.; под ред. Ю.А. Конкина. – М.: Колос, 2005. – 368 с.
58. Конкин, Ю.А. Целенаправленно обновлять технические средства производства / Ю.А. Конкин, Л.В. Тришкина, Е.Н. Сабирова // Техника и оборудование для села. – 2010. – №2.
59. Концепция развития агропромышленного комплекса по Саратовской области до 2020 года. – Саратов, 2011. – 143 с.
60. Кормаков, Л.Ф. Организация экономических отношений машинно-технологической станций с сельскими товаропроизводителями / Л.Ф. Кормаков, О.В. Рогожина. – М.: ВНИИЭТУСХ, 1998.
61. Краснощеков, Н.Г. Машинно-тракторные станции: возрождение сельскохозяйственного производства / Н.Г. Краснощеков // Аграрная наука. – 1996. – №2. – С. 6.
62. Краснощеков, Н.В. Стратегия и алгоритмы проектирования МТП при производстве сельскохозяйственной продукции / Н.В. Краснощеков // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. – №4. – С. 7-10.

63. Краснощеков, Н.В. Машинно-технологические станции и техническая политика в АПК / Н.В. Краснощеков // Техника в сельском хозяйстве. – 1999. – №5. – С. 3-9.
64. Кретьова, Т.В. Управление развитием технического потенциала агропромышленного комплекса / Т.В. Кретьова // Российское предпринимательство. – 2011. – №4. – С. 126-131.
65. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; под. ред. В.В. Курчаткина. – М.: «Колос», 2000. – 776 с.
66. Кушнарёв, А.И. К оценке затрат на ТО и ремонт машинно-тракторного парка / А.И. Кушнарёв // Машинно-технологическая станция. – 2001. – №12. – С. 50-52.
67. Кушнарёв, А.И. Информационно-технологическое обеспечение организации технического сервиса МТА / А.И. Кушнарёв / Тракторы и сельскохозяйственных машин. – 2006. – №9. – С. 49-51.
68. Лачуга, Ю.Ф. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года / Ю.Ф. Лачуга и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 80 с.
69. Левитский, И.С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий / И.С. Левитский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: «Колос», 1977. – 270 с.
70. Липкович, Э.И. Техническое оснащение фермерских хозяйств, организации работ и технического сервиса машин / Э.И. Липкович, А.И. Кушнарёв, Л.М. Сергеев. // Инженерно-техническое обеспечение АПК. – 1996. – №1 – С. 8-12.
71. Макаров, А.В. Математическая модель системы сервисного обслуживания дилерского предприятия / А.В. Макаров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – №3. – С. 27-29.

72. Макаров, А.В. Проектирование рациональной системы обслуживания регионального дилера / А.В. Макаров // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. – №1.
73. Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса / под ред. В.Я. Лимарева. – М.: Известия, 2004.
74. Мечкало, Л.Ф. Повышение эффективности машиностроения путем совершенствования средств технического сервиса / Л.Ф. Мечкало, М.И. Юдин, В.Н. Синчурин, В.Ф. Сенник // Техника и оборудование для села. – 2004. – №11.
75. Минаков, И.А. Экономика сельского хозяйства / И.А. Минаков, Г.Е. Смирнов, Н.П. Касторнов и др.; под ред. И.А. Минакова. – М.: КолосС, 2006. – 288 с.
76. Минаков, И.А. Экономика сельскохозяйственного предприятия / И.А. Минаков, Л.А. Сабетова, Н.И. Минакова. – М.: КолосС, 2003. – 528 с.
77. Митракова, В.Д. Экономические взаимоотношения предприятий агротехсервиса с заказчиками услуг в условиях рыночной экономики / В.Д. Митракова, А.П. Королькова. – М.: Информагротех, 1996. – 52 с.
78. Михайлова, В.В. Калькуляция себестоимости ремонта / В.В. Михайлова. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2005. – 16 с.
79. Мишакова, Н.А. Об организации дилерских служб предприятиями-изготовителями сельхозтехники / Н.А. Мишакова, И.В. Мешков // Техника и оборудование для села. – 2006. – №1.
80. Наличие сельскохозяйственной техники в Саратовской области за 2011 год: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Саратов, 2011. – 35 с.
81. Налоговый Кодекс Российской Федерации (НК РФ) от 31.07.1998 № 146-ФЗ (принят ГД ФС РФ 16.07.1998) // СПС «Гарант».
82. Николаев, С.Н. Современный технический сервис техники: мировой опыт / С. Н. Николаев // Строительная техника и технологии. – 2002. – №2.

83. Нормы технологического проектирования: НТП-АПК 1.10.17.001-03. Нормы технологического проектирования баз и складов общего назначения предприятий ресурсного обеспечения [Текст]: нормативно-технический материал. – М.: [б.и.], 2003. – 42 с.
84. Нунгезер, В.В. Индикаторы развития инженерно-технической системы сельскохозяйственного производства / В.В. Нунгезер, Н.Т. Сорокин, В.Ф. Федоренко, Ю.Ф. Лачуга, В.И. Черноиванов, А.А. Ежевский, Н.В. Краснощеков // Техника и оборудование для села. – 2010. – №1.
85. Ошеров, А.Н. Сельхозмашиностроение России: состояние и пути выхода из кризиса / А.Н. Ошеров // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. – №8.
86. Официальный сайт ЗАО ПМТО СХТ «Агротехснаб» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atsnab.ru>.
87. Официальный сайт ЗАО «Агросоюз-Маркет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrosouz-m.ru>.
88. Официальный сайт ОАО «Саратовагропромкомплект» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sapk64.ru>.
89. Официальный сайт ООО «Мировая техника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mirtech.ru>.
90. Пасько, В.И. Практикум по экономике сельского хозяйства: учебное пособие / В.И. Пасько, Н.А. Щербакова, Ю.Б. Емелин. – Саратов, 2009. – 61 с.
91. Пасько, В.И. Практикум по экономике технического сервиса на предприятиях АПК / В.И. Пасько, Н.А. Щербакова, Ю.Б. Емелин. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2009. – 49 с.
92. Передерий, В.Г. Особенности работы фирменных и дилерских автосервисных центров на Российском рынке / В.Г. Передерий, Б.Г. Гасанов, Н.В. Напхоненко // Вестник ЮРГТУ (НПИ) – 2010 – №3 – С. 9-17.
93. Полухин, А.А. Организационно-экономические аспекты технической модернизации сельского хозяйства / А.А. Полухин // Техника и

- оборудование для села. – 2011. – №8. – С. 6-10.
94. Раицкий, К.А. Экономика организации (предприятия): учеб. / К.А. Раицкий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и Ко, 2003. – 1012 с.
95. Рассказов, М.Я. Организация ремонтного производства в сельском хозяйстве / М.Я. Рассказов. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 145 с.
96. Розалиева, М.А. Машинно-техническим станциям кооперативную основу / М.А. Розалиева, В.Ю. Розалиев // Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Кооперация и интеграция агропромышленного производства». – Саратов: МСХ и П РФ, РАСХ, Поволжский НИИ ЭО АПК, 1998 – 54-55 с.
97. Рунчев, М.С. Теория и практика эффективного использования сельскохозяйственной техники / М.С. Рунчев // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1979. – №8. – С. 84-88.
98. Саакян, Д.Н. Система показателей комплексной оценки мобильных машин / Д.Н. Саакян. – М.: Агропромиздат, 1988. – 415 с.
99. Сайганов, А.С. Совершенствование экономических взаимоотношений агросервисных предприятий с сельхозтоваропроизводителями / А.С. Сайганов // Техника и оборудование для села. – 2010. – №4.
100. Сафаров, Х. Совершенствование технического сервиса сельскохозяйственной техники на основе организации МТС в республике Таджикистан: дис. ... канд. тех. наук: 05.20.03 / Сафаров Худжавали. – Саратов, 2007. – 325 с.
101. Сафонов, В.В. Рекомендации по организации технического сервиса и инновационным ресурсосберегающим технологиям восстановления сельскохозяйственной техники с использованием нанотехнологий / В.В. Сафонов и др. – Саратов: ООО «Орион», 2010. – 182 с.
102. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 190 с.

103. Северный, А.Э. Перспективные научно-технические разработки в техническом сервисе / А.Э. Северный // Техника и оборудование для села. – 2004. – №11.
104. Северный, А.Э. Техническая эксплуатация машин в фермерских хозяйствах: справочник / А.Э. Северный, И.Г. Голубев. М.: Изд-во Информагротех, 1997. – 292 с.
105. Семенов, В.А. Стратегия развития АПК / В.А. Семенов // Экономика с/х и перерабатывающих предприятий. – 2010. – №3.
106. Семин, А.Н. Экономическая оценка технического потенциала сельского хозяйства региона / А.Н. Семин, В.А. Квашнин // Экономика в сельском хозяйстве. – 2007. – №1. – С. 20-30.
107. Селиванов, А.И. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники / А.И. Селиванов, Ю.Н. Артемьев. – М.: Колос, 1978. – С. 248.
108. Сербиновский, Б.Ю. Экономика автосервисного участка на базе действующего предприятия: учебное пособие / Б.Ю. Сербиновский, Н.В. Напхоненко, Л.И. Колоскова, А.А. Напхоненко. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2006. – 432 с.
109. Сергиенко, А.Г. Как организовать технический сервис МТП в современных условиях / А.Г. Сергиенко, В.И. Свищев // Техника и оборудование для села. – 2010. – №1.
110. Скороходов, А.Н. Оптимальная организация использования техники в отрядах и комплексах / А.Н.Скороходов. – М.: МИИСП, 1986. – 88 с.
111. Солонкина, О.В. Современный технический сервис: учеб. пособие для студентов ВУЗов / О.В. Солонкина. – М.: издательский центр «Академия», 2011.
112. Справочник экономиста сельскохозяйственного производства: справочное пособие / под общ. ред. А.А. Черняева. – Саратов: изд-во «Стило», 2001. – 240 с.

113. Стопалов, С. Какая помощь нужна МТС / Сельский механизатор. – 2006. – №10. – С. 36-37.
114. Сякаев, А.А. Современное состояние и уровень развития технической оснащённости сельского хозяйства Саратовской области / А.А. Сякаев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – №11. – С. 103.
115. Сякаев, А.А. Условия и направления модернизации материально-технической базы сельскохозяйственного производства / А.А. Сякаев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – №1. – С. 91.
116. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.
117. Технический сервис: словарь-справочник / Под ред. Л.П. Воронковой. – М.: Аспект Пресс, 2009.
118. Тихонов, В.А. Агропромышленный комплекс: структура и пропорции развития / В.А.Тихонов. – М.: Знание, 1988. – 109 с.
119. Тишанинов, Н.П. Проблемы эксплуатации техники в рыночных условиях / Н.П. Тишанинов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1994. – №11. – С. 21-24.
120. Трофимец, Н.Л. Совершенствование организации работ и услуг технического сервиса: дис. ... канд. тех. наук: 05.20.03 / Трофимец Наталья Львовна. – Саратов, 2006. – 139 с.
121. Трудовой Кодекс Российской Федерации (ТК РФ) от 30.12.2001 № 197-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) // СПС «Гарант»
122. Уваров, С.А. Логистика в системе современных экономических наук / С.А. Уваров // Логистика материальных потоков в рыночной экономике: межвуз. научн. сборник. – Саратов: СГТУ, 1994. – с. 16-20.
123. Усанов, А. Совершенствовать технический сервис в АПК / А. Усанов // Экономика в сельском хозяйстве. – 2006. – №10. – С. 30.

124. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
125. Федотов, А.В. Организация дилерского обслуживания сельскохозяйственной техники / А.В. Федотов // Экономика сельского хозяйства и неработающих предприятий АПК. – 2004. – №2.
126. Федцов В.Г. Культура сервиса: учебно-практическое пособие / В.Г. Федцов. – М.: «Издательство ПРИОР», 2008. – 144 с.
127. Федцов, В.Г. Предпринимательство: сфера сервиса: учебное пособие / В.Г. Федцов, В.В. Федцов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2011. – 84 с.
128. Фрибус, В.К. Опыт ООО «Технокомплекс» по техническому сервису МТП / В.К. Фрибус, М.И. Силина, А.А. Доленко, А.Г. Соколов // Техника и оборудование для села. – 2006. – №12.
129. Фролов В. А. Тенденция в положении дилеров по сельскохозяйственной технике и их ремонтных мастерских в Западной Европе / В.А. Фролов. – Информагротех, 1994. – 13 с.
130. Халфин, М.А. Качество и надежность новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники / М.А. Халфин // Техника и оборудование для села. – 1998. – №5.
131. Халфин, М.А. Сертификация предприятий технического сервиса в условиях рыночной экономики / М.А. Халфин и др. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005. – №1. – С. 45-48.
132. Черепанов, С.С. Совершенствование машиноиспользования в сельском хозяйстве // С.С. Черепанов. – М.: ГОСНИТИ, 1998. – 212 с.
133. Черноиванов, В.И. Восстановление техники – приоритетная задача сельхозмашиностроения и ремонтной базы АПК / В.И. Черноиванов // Техника в сельском хозяйстве. – 2000. – №6.
134. Черноиванов, В.И. Качество и надежность техники в сфере ее производства и эксплуатации / В.И. Черноиванов, М.А. Халфин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2000. – №11.

135. Черноиванов, В.И. Стратегия развития технического сервиса АПК / В.И. Черноиванов // Техника в сельском хозяйстве. – 2004. – №4. – С. 3-6.
136. Черноиванов, В.И. Состояние и основные направления развития технического сервиса / В.И. Черноиванов // Машинно-технологическая станция. – 2000. – №10. – С. 11-14.
137. Черноиванов, В.И. Как нам спасти машинный парк сельского хозяйства / В.И. Черноиванов // Машинно-технологическая станция. – 1997. – №3. – С. 1-4.
138. Шлапак, В.П. Управление надежностью машин: учебное пособие / В.П. Шлапак и др.; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 468 с.
139. Шпилько, А.В. О развитии системы машинно-технологических станций в АПК / А.В. Шпилько // Техника в сельском хозяйстве. – 1998. – №3. – С. 3-5.
140. Шпилько, А.В. Экономическая эффективность механизации сельскохозяйственного производства / А.В. Шпилько, В.И. Дрогайцев, М.Н. Морозов и др. – М.: Россельхозакадемия, 2001. – 343 с.
141. Юдин, М.И. Расчет потребности сельскохозяйственного предприятия в средствах технического обслуживания и ремонта машин / М.И. Юдин, Л.Ф. Мечколо, А.П. Захарченко, А.И. Томяков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – №2. – С. 25-27.
142. Яковлева, Е. Региональное интегрирование структуры агротехнического сервиса / Е. Яковлева // Экономика в сельском хозяйстве. – 2005. – №4. – С. 6.
143. Agrartechnik aktuell №49/2001 – №16/2002 гг.
144. Der Reparaturmarkt der Zukunft/ Meyer I. // KFZ–Betr. Automarkt. – 1996. – №7. – s. 49-50.
145. Knickzetter machen sich bezahlt. Mahwerke. Einsatz und kosten. // DLZ. – 1993. – №5. – s. 58-65.

146. Kosten senken bei Traktoren. Gebrauchten oder neuen Traktor kaufen. // DLZ. – 1993. – №2. – s. 39-40.
147. ÖI-marketing'92 / Brachat H. // Autohaus. – 1992. – № 6. – s. 84-86.
148. Profi. Internet für professionelle Landtechnik [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.profi.de>.
149. Spiegel Online [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spiegel.de>.
150. Top Agrar Online [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.topagrار.com>.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Журнал работ сервисной службы ОАО «Саровагропромкомплект»

Дата, заказчик	Марка техники, вид работ
09.01.13 Саратов ООО «Трансремком»	Тр-р «Агромаш» БОСШ121Д-10
24.01.13 Новоузенск ООО «Новолаптевское»	Тр-р колесный Беларус-82.1 зав. №82017865 Д-243-91 зав. № дв. 704474 500 м/ч ТО
24.01.13 Покровск КФХ «Колосок»	Тр-р колесный Беларус-82.1 зав. №9089825 Д-243 30 м/ч неисправность: стартер
20.02.13 Покровск ИП глава КФХ Шамсетдинов Р.Р.	Тр-р Беларус 1221 неисправность: отказ приборов электрооборудования
21.02.13 Вольск ООО «Куликовское»	Тр-р К-744Р1 зав. №120764 зав. № дв. С0498013 20 м/ч неисправность: выход из строя подшипников и вала пром. опоры
08.05.13 Красный Кут ИП глава КФХ Лощинин В.Ю.	Тр-р К-744Р1 1500 м/ч ТО
13.05.13 Балашов СХА «Звезда»	Тр-р К-744Р3 зав. № 120473 модель дв. ОМ457LF1E212 зав. № дв. 45897000239909 743 м/ч ТО
13.05.13 Балашов ООО «Куликовское»	Тр-р К-744Р1 зав. №120764 зав. № дв. С0498013 250 м/ч ТО
13.05.13 Энгельс ИП глава КФХ Губер Д.А.	Тр-р К-744Р3 зав. № 120762 модель дв. 8481.1002 зав. № дв. С0015980 250 м/ч ТО
Саратов ООО «Экспресс-Волга-Лизинг»	Тр-р 1221 30 м/ч ТО
20.05.13 Перелюб ОАО «Сельхозтехника»	Тр-р К-744Р2=7 ед. 1750 м/ч ТО
20.05.13 Лысые горы КФХ Одиноквой И.К.	Тр-р К-744Р3 1500 м/ч ТО
21.05.13 Аткарск СПК «Барановка»	Тр-р Беларус-1021 зав. № 10200898 модель дв. Д- 245 зав. № дв. 753866 248 м/ч неисправность: течь масла с гидробака рулевого управления, отказ противотуманных фар, самоторможение колес, шум в дифференциале переднего моста
21.05.13 Покровск КФХ «Колосок»	Тр-р К-744Р1 зав. №120394 неисправность: натяжная водяная помпа двигателя
21.05.13 Ровное ИП глава КФХ Абдуллаев Н.А.	Тр-р К-744 зав. №120411 зав. № дв. 45897000239977 980 м/ч неисправность: задний мост
10.06.13 Ртищево ИП глава КФХ Глухов Д.А.	Тр-р К-744 зав. №120767 неисправность: гидроаккумулятор
11.06.13 Аркадак ФГУП с/х опытная станция»	Тр-р АТМ-5280 зав. № 0950000037 зав. № дв. 10794138 ТО
13.06.13 Советский р-н ИП глава КФХ Меняйло А.М.	Тр-р К-744Р3 зав. № 120567 220 м/ч неисправность: нет давления масла в КПП второй передачи
13.06.13 Ивантеевка ООО «Урожай»	Тр-р К-744Р3 зав. № 120469 35 м/ч ТО-1
13.06.13 Ершов ЗАО «Декабрист»	Комб-н «Енисей», комб-н «Акрос» неисправность: электропроводка, заправка кондиционера

Дергачи ООО «Деметра»	Тр-р К-744Р1=2 ед. неисправность: термореле 6613710-01=2 шт., воздушные фильтры, ТО-3
03.07.13 Аткарск ФГУП «Учхоз Муммовское»	Комб-н Акрос-560 2009 г. зав. №003139 неисправность :кондиционер
03.07.13 Питерка ИП глава КФХ Ксенофонов Г.Н.	Комб-н «Вектор-410» зав. № ROVEC410008224 мод. дв. С0499705 ЯМ3236 40 м/ч неисправность: вал половонабивателя (справа вибрация в корпусе подшипника); вибрация колосового шнека
03.07.13 Советский р-н ИП глава КФХ Меняйло А.М.	Тр-р К-744Р3 зав. № 120567 2012 г.в. 480 м/ч неисправность: нет давления масла в КПП второй передачи; насос-дозатор
11.07.13 ИП глава КФХ Анохин С.А.	Комбайн Вектор-410 зав. № ROVEC410009082 мод. дв. D0511650 60 м/ч ТО
11.07.13 ИП глава КФХ Похлебкин В.М. Самойловский р-н	Комбайн Вектор-410 зав. № ROVEC410009116 мод. дв. D0511727 98 м/ч ТО
11.07.13 Ровенский р-н	Комбайн Акрос-530 неисправность: замена транспортера
15.07.13 Балашовский р-н	Комбайн СК-5М7-1 зав. № RONIV330189658 мод. дв. D260152 зав. № дв. 124944 50 м/ч неисправность: отказ работы молотилки
ИП глава КФХ Курякин П.Г. Духовницкий р-н	Трактор ХТЗ-150К зав. № 592319 (660210-664151) мод. дв. ЯМЗ-236 зав. № дв. D0520084 70 м/ч неисправность: вышел из строя генератор, оборвался трос на гидрораспределителе, вышел из строя привод дворника (стеклоочиститель)
29.07.13 ООО «Сталь» Петровский р-н	Трактор К70044 неисправность: ремонт электрооборудования (нет зарядки)
29.07.13 ИП глава КФХ Новиков В.С. Екатериновка	Комбайн Вектор-410 зав. №В40453362 мод. дв. ЯМЗ-236 зав. № дв. 04539 215 м/ч ТО
29.07.13 ИП глава КФХ Новиков В.С. Екатериновка	Комбайн Вектор-410 зав. №С410007700 мод. дв. ЯМЗ-236 зав. № дв. В0453273 203 м/ч ТО
29.07.13 ИП глава КФХ Новиков В.С. Екатериновка	Комбайн Вектор-410 зав. №С410007751 мод. дв. ЯМЗ-236 зав. № дв. 045661 210 м/ч ТО
06.08.13 Ивантеевка ООО «Урожай»	Тр-р К-744Р3 дв. MBOM457LA401 250 м/ч зав. №120469 ТО-2
06.08.13 Романовка	Комб-н РСМ-142 ACROS-580 зав. №ROACR580007535 зав. № дв. 87731140 170 м/ч неисправность: нет движения вперед, обрыв эластичной муфты, отказ гидравлики
06.08.13 Краснопартизанский р-н ИП глава КФХ Кузнецов Л.М.	Комб-н «Вектор-410» зав. №410009212 50 м/ч ТО-1
06.08.13 Балашов ИП глава КФХ Иванов В.Г.	Комб-н РСМ-142 «ACROS-530» зав. № ROACR530009066 50 м/ч ТО
26.08.13 Ртищево ИП глава КФХ Тареев Н.В.	Тр-р К-744Р2 750 м/ч ТО неисправность: регулятор холода кондиционера
26.08.13 Петровск	Комб-н АКРОС-530 50 м/ч ТО

26.08.13 Базарно-Карабулакский р-н ООО «Колосок»	Комб-н «Дон-680» 300 м/ч неисправность: отказала магнитоловушка
28.08.13 Турки КХ «Виктория-2»	Комб-н ACROS-530 зав. №ROACR530009055 130 м/ч неисправность: потек расширительный бак для тосола
28.08.13 Энгельс КХ «Степь» (ИП ГКФХ Губер Д.А.)	Тр-р К-744Р3 зав. №120672 зав. № дв. С0015980 293 м/ч неисправность: двигатель
05.11.13 Балаково ООО «Куликовское»	Тр-р К-744Р1 зав. №120764 мод. дв. ЯМЗ238НД5 зав. № дв. С0498013 1523 м/ч ТО неисправность: прокладка ГБЦ, течь масла с гидромурфы
05.11.13 Самойловка ИП глава КФХ Семикин В.Л.	Комбайн «Асрос» неисправность: не запускается двигатель со стартера
06.11.13 Ивантеевка	Тр-р К-744Р3 зав. №120476 зав. № дв. 45897000240024 1200 м/ч ТО неисправность: масляный радиатор
06.11.13 Ивантеевка	Тр-р К-744Р3 зав. №120472 зав. № дв. 45897000259900 1100 м/ч ТО неисправность: течет масляный радиатор

Интенсивность входящего потока запросов

Дни года	Входящий поток запросов в месяц	Интенсивность запросов в день	Трудоемкость в день, чел-ч.	Рабочее время 1 ПРО, ч	Рабочее время 2 ПРО, ч	Рабочее время 3 ПРО, ч	Рабочее время 4 ПРО, ч	Очередь при 1 ПРО, ч	Очередь при 2 ПРО, ч	Очередь при 3 ПРО, ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	23	1	4	8	16	24	32			
1	22	1	4	8	16	24	32			
2	22	1	4	8	16	24	32			
3	22	1	4	8	16	24	32			
4	21	1	4	8	16	24	32			
5	21	1	3	8	16	24	32			
6	20	1	3	8	16	24	32			
7	20	1	3	8	16	24	32			
8	20	1	3	8	16	24	32			
9	19	1	3	8	16	24	32			
10	19	1	3	8	16	24	32			
11	19	1	3	8	16	24	32			
12	19	1	3	8	16	24	32			
13	19	1	3	8	16	24	32			
14	19	1	3	8	16	24	32			
15	19	1	3	8	16	24	32			
16	19	1	3	8	16	24	32			
17	19	1	3	8	16	24	32			
18	19	1	3	8	16	24	32			
19	19	1	3	8	16	24	32			
20	19	1	3	8	16	24	32			
21	19	1	3	8	16	24	32			
22	19	1	3	8	16	24	32			
23	19	1	3	8	16	24	32			
24	19	1	3	8	16	24	32			
25	20	1	3	8	16	24	32			
26	20	1	3	8	16	24	32			
27	20	1	3	8	16	24	32			
28	21	1	3	8	16	24	32			
29	21	1	4	8	16	24	32			
30	22	1	4	8	16	24	32			
31	22	1	4	8	16	24	32			
32	23	1	4	8	16	24	32			
33	24	1	5	8	16	24	32			
34	26	1	5	8	16	24	32			
35	27	1	5	8	16	24	32			
36	28	1	5	8	16	24	32			
37	29	1	5	8	16	24	32			
38	30	1	6	8	16	24	32			

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
39	31	1	6	8	16	24	32			
40	32	1	6	8	16	24	32			
41	33	1	6	8	16	24	32			
42	34	1	6	8	16	24	32			
43	35	1	7	8	16	24	32			
44	36	1	7	8	16	24	32			
45	37	1	7	8	16	24	32			
46	38	1	7	8	16	24	32			
47	39	1	7	8	16	24	32			
48	40	1	7	8	16	24	32			
49	41	1	8	8	16	24	32			
50	42	1	8	8	16	24	32			
51	42	2	8	8	16	24	32			
52	43	2	8	8	16	24	32	1		
53	44	2	8	8	16	24	32	2		
54	45	2	8	8	16	24	32	3		
55	45	2	8	8	16	24	32	4		
56	46	2	9	8	16	24	32	5		
57	47	2	9	8	16	24	32	6		
58	47	2	9	8	16	24	32	7		
59	48	2	9	8	16	24	32	8		
60	48	2	8	8	16	24	32	9		
61	48	2	8	8	16	24	32	10		
62	47	2	8	8	16	24	32	10		
63	47	2	8	8	16	24	32	10		
64	47	2	8	8	16	24	32	10		
65	47	2	8	8	16	24	32	10		
66	47	2	8	8	16	24	32	10		
67	47	2	8	8	16	24	32	10		
68	47	2	8	8	16	24	32	10		
69	47	2	8	8	16	24	32	10		
70	47	2	8	8	16	24	32	10		
71	47	2	8	8	16	24	32	10		
72	48	2	8	8	16	24	32	11		
73	48	2	8	8	16	24	32	12		
74	48	2	8	8	16	24	32	13		
75	48	2	8	8	16	24	32	14		
76	48	2	8	8	16	24	32	15		
77	49	2	8	8	16	24	32	16		
78	49	2	8	8	16	24	32	17		
79	49	2	8	8	16	24	32	18		
80	49	2	8	8	16	24	32	19		
81	50	2	8	8	16	24	32	20		
82	50	2	8	8	16	24	32	21		
83	50	2	8	8	16	24	32	22		
84	51	2	9	8	16	24	32	23		
85	51	2	9	8	16	24	32	24		
86	52	2	9	8	16	24	32	25		
87	52	2	9	8	16	24	32	26		

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
88	53	2	9	8	16	24	32	27		
89	53	2	9	8	16	24	32	28		
90	54	2	9	8	16	24	32	30		
91	55	2	10	8	16	24	32	32		
92	57	2	10	8	16	24	32	34		
93	58	2	10	8	16	24	32	37		
94	59	2	10	8	16	24	32	40		
95	60	2	11	8	16	24	32	43		
96	62	2	11	8	16	24	32	46		
97	63	2	11	8	16	24	32	49		
98	64	2	11	8	16	24	32	53		
99	65	2	11	8	16	24	32	57		
100	66	2	12	8	16	24	32	61		
101	67	2	12	8	16	24	32	65		
102	68	2	12	8	16	24	32	69		
103	69	2	12	8	16	24	32	74		
104	70	2	12	8	16	24	32	79		
105	71	2	12	8	16	24	32	84		
106	72	2	13	8	16	24	32	89		
107	73	2	13	8	16	24	32	94		
108	74	2	13	8	16	24	32	99		
109	75	2	13	8	16	24	32	105		
110	76	3	13	8	16	24	32	111		
111	76	3	13	8	16	24	32	117		
112	77	3	13	8	16	24	32	123		
113	78	3	14	8	16	24	32	129		
114	79	3	14	8	16	24	32	135		
115	79	3	14	8	16	24	32	141		
116	80	3	14	8	16	24	32	147		
117	80	3	14	8	16	24	32	154		
118	81	3	14	8	16	24	32	161		
119	82	3	14	8	16	24	32	168		
120	82	3	14	8	16	24	32	175		
121	82	3	14	8	16	24	32	181		
122	81	3	14	8	16	24	32	187		
123	81	3	14	8	16	24	32	193		
124	81	3	14	8	16	24	32	199		
125	81	3	14	8	16	24	32	205		
126	81	3	14	8	16	24	32	211		
127	81	3	14	8	16	24	32	217		
128	80	3	14	8	16	24	32	223		
129	80	3	14	8	16	24	32	229		
130	80	3	14	8	16	24	32	235		
131	80	3	14	8	16	24	32	241		
132	80	3	14	8	16	24	32	247		
133	80	3	14	8	16	24	32	253		
134	80	3	14	8	16	24	32	259		
135	80	3	14	8	16	24	32	265		
136	81	3	14	8	16	24	32	271		

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
137	81	3	14	8	16	24	32	277		
138	81	3	14	8	16	24	32	283		
139	81	3	14	8	16	24	32	289		
140	81	3	14	8	16	24	32	295		
141	81	3	14	8	16	24	32	301		
142	82	3	14	8	16	24	32	307		
143	82	3	14	8	16	24	32	313		
144	82	3	14	8	16	24	32	319		
145	83	3	14	8	16	24	32	325		
146	83	3	14	8	16	24	32	331		
147	83	3	14	8	16	24	32	338		
148	84	3	14	8	16	24	32	345		
149	84	3	14	8	16	24	32	352		
150	85	3	14	8	16	24	32	359		
151	85	3	14	8	16	24	32	366		
152	86	3	15	8	16	24	32	373		
153	86	3	15	8	16	24	32	381		
154	87	3	15	8	16	24	32	389		
155	88	3	15	8	16	24	32	397		
156	89	3	15	8	16	24	32	405		
157	90	3	16	8	16	24	32	413		
158	90	3	16	8	16	24	32	421		
159	91	3	16	8	16	24	32	429		
160	92	3	16	8	16	24	32	438	1	
161	93	3	16	8	16	24	32	447	2	
162	94	3	16	8	16	24	32	456	3	
163	94	3	16	8	16	24	32	465	4	
164	95	3	17	8	16	24	32	474	5	
165	96	3	17	8	16	24	32	483	6	
166	97	3	17	8	16	24	32	492	7	
167	98	3	17	8	16	24	32	502	8	
168	99	3	17	8	16	24	32	512	9	
169	100	3	17	8	16	24	32	522	10	
170	101	3	17	8	16	24	32	532	12	
171	101	3	18	8	16	24	32	542	13	
172	102	3	18	8	16	24	32	552	15	
173	103	3	18	8	16	24	32	562	17	
174	104	3	18	8	16	24	32	573	19	
175	105	4	18	8	16	24	32	584	22	
176	106	4	18	8	16	24	32	595	24	
177	107	4	19	8	16	24	32	606	27	
178	108	4	19	8	16	24	32	617	29	
179	109	4	19	8	16	24	32	628	32	
180	110	4	19	8	16	24	32	640	36	
181	111	4	19	8	16	24	32	652	39	
182	114	4	19	8	16	24	32	664	42	
183	116	4	20	8	16	24	32	676	46	
184	119	4	20	8	16	24	32	688	50	
185	121	4	20	8	16	24	32	701	54	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
186	123	4	21	8	16	24	32	714	59	
187	125	4	21	8	16	24	32	728	64	
188	127	4	21	8	16	24	32	742	69	
189	129	4	22	8	16	24	32	756	75	
190	131	4	22	8	16	24	32	771	81	
191	133	4	22	8	16	24	32	786	88	
192	135	4	23	8	16	24	32	801	94	
193	136	4	23	8	16	24	32	816	101	
194	138	4	23	8	16	24	32	832	108	
195	139	4	23	8	16	24	32	848	116	
196	140	5	24	8	16	24	32	864	123	
197	141	5	24	8	16	24	32	880	131	
198	142	5	24	8	16	24	32	896	139	
199	143	5	24	8	16	24	32	913	147	1
200	144	5	24	8	16	24	32	930	156	2
201	145	5	24	8	16	24	32	947	164	3
202	145	5	24	8	16	24	32	964	172	4
203	146	5	25	8	16	24	32	981	181	5
204	146	5	25	8	16	24	32	998	190	6
205	147	5	25	8	16	24	32	1015	198	7
206	147	5	25	8	16	24	32	1032	207	8
207	147	5	25	8	16	24	32	1049	216	9
208	147	5	25	8	16	24	32	1066	225	10
209	147	5	25	8	16	24	32	1083	233	11
210	147	5	25	8	16	24	32	1100	242	12
211	146	5	25	8	16	24	32	1117	251	13
212	146	5	25	8	16	24	32	1134	259	14
213	143	5	24	8	16	24	32	1151	267	15
214	140	5	24	8	16	24	32	1167	275	15
215	137	4	23	8	16	24	32	1183	282	15
216	134	4	23	8	16	24	32	1198	289	14
217	132	4	22	8	16	24	32	1213	295	13
218	129	4	22	8	16	24	32	1227	301	11
219	126	4	21	8	16	24	32	1241	306	9
220	124	4	21	8	16	24	32	1254	311	6
221	121	4	20	8	16	24	32	1267	315	3
222	119	4	20	8	16	24	32	1280	319	
223	117	4	20	8	16	24	32	1292	323	
224	114	4	19	8	16	24	32	1304	326	
225	112	4	19	8	16	24	32	1315	329	
226	110	4	19	8	16	24	32	1326	332	
227	108	3	18	8	16	24	32	1337	334	
228	106	3	18	8	16	24	32	1347	336	
229	104	3	17	8	16	24	32	1357	337	
230	102	3	17	8	16	24	32	1367	338	
231	100	3	17	8	16	24	32	1376	339	
232	98	3	17	8	16	24	32	1385	340	
233	97	3	16	8	16	24	32	1394	340	
234	95	3	16	8	16	24	32	1402	340	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
235	93	3	16	8	16	24	32	1410	340	
236	92	3	15	8	16	24	32	1418	339	
237	90	3	15	8	16	24	32	1426	338	
238	89	3	15	8	16	24	32	1433	337	
239	88	3	15	8	16	24	32	1440	336	
240	86	3	15	8	16	24	32	1447	335	
241	85	3	14	8	16	24	32	1454	333	
242	84	3	14	8	16	24	32	1461	331	
243	83	3	14	8	16	24	32	1467	329	
244	83	3	14	8	16	24	32	1474	328	
245	84	3	15	8	16	24	32	1481	326	
246	84	3	15	8	16	24	32	1488	325	
247	84	3	15	8	16	24	32	1495	323	
248	84	3	15	8	16	24	32	1502	322	
249	84	3	15	8	16	24	32	1509	321	
250	84	3	15	8	16	24	32	1516	319	
251	85	3	15	8	16	24	32	1523	318	
252	85	3	15	8	16	24	32	1530	317	
253	85	3	15	8	16	24	32	1537	315	
254	85	3	15	8	16	24	32	1544	314	
255	85	3	15	8	16	24	32	1551	313	
256	85	3	15	8	16	24	32	1558	312	
257	85	3	15	8	16	24	32	1565	310	
258	84	3	15	8	16	24	32	1572	309	
259	84	3	15	8	16	24	32	1579	308	
260	84	3	15	8	16	24	32	1586	306	
261	84	3	15	8	16	24	32	1593	305	
262	84	3	15	8	16	24	32	1600	304	
263	84	3	15	8	16	24	32	1607	302	
264	83	3	15	8	16	24	32	1614	301	
265	83	3	14	8	16	24	32	1621	299	
266	83	3	14	8	16	24	32	1628	298	
267	82	3	14	8	16	24	32	1635	296	
268	82	3	14	8	16	24	32	1642	294	
269	82	3	14	8	16	24	32	1649	292	
270	81	3	14	8	16	24	32	1656	291	
271	81	3	14	8	16	24	32	1663	289	
272	80	3	14	8	16	24	32	1670	287	
273	80	3	14	8	16	24	32	1676	285	
274	79	3	13	8	16	24	32	1682	282	
275	77	2	13	8	16	24	32	1688	279	
276	76	2	13	8	16	24	32	1693	276	
277	75	2	13	8	16	24	32	1698	272	
278	74	2	12	8	16	24	32	1703	269	
279	73	2	12	8	16	24	32	1708	265	
280	71	2	12	8	16	24	32	1713	261	
281	70	2	12	8	16	24	32	1717	257	
282	69	2	12	8	16	24	32	1721	252	
283	68	2	11	8	16	24	32	1725	248	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
284	67	2	11	8	16	24	32	1729	243	
285	66	2	11	8	16	24	32	1733	238	
286	65	2	11	8	16	24	32	1736	233	
287	64	2	11	8	16	24	32	1739	228	
288	63	2	11	8	16	24	32	1742	223	
289	62	2	10	8	16	24	32	1745	217	
290	61	2	10	8	16	24	32	1748	212	
291	61	2	10	8	16	24	32	1751	206	
292	60	2	10	8	16	24	32	1754	200	
293	59	2	10	8	16	24	32	1756	194	
294	58	2	10	8	16	24	32	1758	187	
295	57	2	10	8	16	24	32	1760	181	
296	57	2	10	8	16	24	32	1762	175	
297	56	2	9	8	16	24	32	1764	168	
298	55	2	9	8	16	24	32	1766	161	
299	55	2	9	8	16	24	32	1768	155	
300	54	2	9	8	16	24	32	1770	148	
301	54	2	9	8	16	24	32	1772	141	
302	53	2	9	8	16	24	32	1773	134	
303	52	2	9	8	16	24	32	1774	127	
304	52	2	9	8	16	24	32	1775	119	
305	52	2	9	8	16	24	32	1777	112	
306	53	2	9	8	16	24	32	1779	106	
307	53	2	9	8	16	24	32	1781	99	
308	53	2	9	8	16	24	32	1783	92	
309	53	2	9	8	16	24	32	1785	85	
310	53	2	9	8	16	24	32	1787	79	
311	54	2	9	8	16	24	32	1789	72	
312	54	2	9	8	16	24	32	1791	65	
313	54	2	9	8	16	24	32	1793	59	
314	54	2	9	8	16	24	32	1795	52	
315	54	2	9	8	16	24	32	1797	45	
316	54	2	9	8	16	24	32	1799	39	
317	54	2	9	8	16	24	32	1801	32	
318	54	2	9	8	16	24	32	1803	26	
319	54	2	9	8	16	24	32	1805	19	
320	54	2	9	8	16	24	32	1807	12	
321	54	2	9	8	16	24	32	1809	6	
322	54	2	9	8	16	24	32	1811		
323	53	2	9	8	16	24	32	1813		
324	53	2	9	8	16	24	32	1815		
325	53	2	9	8	16	24	32	1817		
326	53	2	9	8	16	24	32	1819		
327	53	2	9	8	16	24	32	1821		
328	52	2	9	8	16	24	32	1823		
329	52	2	9	8	16	24	32	1825		
330	52	2	9	8	16	24	32	1826		
331	51	2	9	8	16	24	32	1827		
332	51	2	9	8	16	24	32	1828		

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
333	50	2	9	8	16	24	32	1829		
334	50	2	9	8	16	24	32	1830		
335	49	2	8	8	16	24	32	1831		
336	47	2	8	8	16	24	32	1831		
337	46	1	8	8	16	24	32	1831		
338	45	1	8	8	16	24	32	1831		
339	44	1	7	8	16	24	32	1831		
340	43	1	7	8	16	24	32	1831		
341	42	1	7	8	16	24	32	1831		
342	41	1	7	8	16	24	32	1830		
343	39	1	7	8	16	24	32	1829		
344	38	1	6	8	16	24	32	1828		
345	37	1	6	8	16	24	32	1827		
346	36	1	6	8	16	24	32	1826		
347	36	1	6	8	16	24	32	1824		
348	35	1	6	8	16	24	32	1822		
349	34	1	6	8	16	24	32	1820		
350	33	1	6	8	16	24	32	1818		
351	32	1	5	8	16	24	32	1816		
352	31	1	5	8	16	24	32	1814		
353	30	1	5	8	16	24	32	1812		
354	30	1	5	8	16	24	32	1809		
355	29	1	5	8	16	24	32	1806		
356	28	1	5	8	16	24	32	1803		
357	27	1	5	8	16	24	32	1800		
358	27	1	5	8	16	24	32	1797		
359	26	1	4	8	16	24	32	1794		
360	26	1	4	8	16	24	32	1791		
361	25	1	4	8	16	24	32	1788		
362	24	1	4	8	16	24	32	1785		
363	24	1	4	8	16	24	32	1782		
364	23	1	4	8	16	24	32	1778		
365	23	1	4	8	16	24	32	1774		

Свидетельство о государственной регистрации базы данных

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2015620788

Совершенствование системы технического сервиса
сельскохозяйственной техники (на примере Саратовской
области)

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова» (RU)*

Авторы: *Гутуев Магомед Шайхович (RU),
Есин Олег Александрович (RU)*

Заявка № 2015620243

Дата поступления 23 марта 2015 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 21 мая 2015 г.



*Врио руководителя Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Л.Л. Кирий

Акты о внедрении



ЗАО «Агросоюз-Маркет»
410005 Саратов,
ул. им. Пугачева Е.И. 159,
офис 410

тел./факс: (8452) 62-42-86,
62-45-76, 39-37-10
e-mail: agrunion1@yandex.ru
www.agrosouz-m.ru

№ _____ от _____

на № _____ от _____

АКТ
о внедрении результатов НИР

Мы, нижеподписавшиеся, представители предприятия ЗАО «Агросоюз-Маркет», в составе генерального директора Глухарев А.А., начальника сервисной службы Свистунова В.И. и представители ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилов» д.т.н., профессор Гутуев М.Ш. и аспирант Есин О.А. составили настоящий акт о внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему «Совершенствование системы организации технического сервиса современной сельскохозяйственной техники» в производственную деятельность сервисной службы ЗАО «Агросоюз-Маркет».

Результаты внедрения:

- модель оптимизации сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники показывает возможность сокращения количества сервисных зон и ремонтных бригад до 3 без ущерба для выполнения всего годового объема работ;
- организация пунктов по ремонту и обслуживанию характеризуется снижением суммарной удаленности районов от сервисных центров до 30%, что позволит сократить время простоя техники и потери урожая за счет меньшего времени, необходимого для реагирования мобильной ремонтной бригады на отказ техники;
- приближенность сервисных предприятий к сельскохозяйственным организациям позволяет уменьшить суммарные транспортные расходы сервисной службы на 25%, что отражается на себестоимости технического сервиса и экономических показателя предприятия.

Генеральный директор

Глухарев А.А.

Начальник
сервисной службы

Свистунов В.И.

Д.т.н., профессор

Гутуев М.Ш.

Аспирант

Есин О.А.





АКТ

о внедрении результатов НИР

Мы, нижеподписавшиеся, представители предприятия ООО «Мировая Техника», в составе генерального директора Краттли К.В., начальника сервисной службы Ратманов А.В. и представители ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилов» д.т.н., профессор Гутуев М.Ш. и аспирант Есин О.А. составили настоящий акт о внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему «Совершенствование системы организации технического сервиса современной сельскохозяйственной техники» в производственную деятельность сервисной службы ООО «Мировая Техника».

Принять к внедрению:

- модель оптимизации сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники для определения оптимального количества пунктов по ремонту и техническому обслуживанию техники, а также для анализа функциональных показателей системы технического сервиса;
- алгоритм планирования годовой нагрузки на сервисную службу с возможностью определения годового объема работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники, необходимого запаса агрегатов на складах сервисных предприятий, необходимого объема расходных материалов для проведения технического обслуживания, загруженности сервисных зон, а также интенсивности работ.

Генеральный директор _____

Краттли К.В.

Начальник сервисной службы _____

Ратманов А.В.

Д.т.н., профессор _____

Гутуев М.Ш.

Аспирант _____

Есин О.А.





Открытое акционерное общество «САРАТОВАГРОПРОМКОМПЛЕКТ»

с/х техника, оборудование, запасные части, федеральный лизинг
410080 г.Саратов, 1-й Сокурский проезд
ИНН 6453008707
тел. факс: (845-2)62-39-37, 62-9271

р/с 40702810400000002832
ОАО КБ «НВК банк» г.Саратов,
БИК 046311751

АКТ о внедрении результатов НИР

Мы, нижеподписавшиеся, представители предприятия ОАО «Саровагропромкомплект», в составе генерального директора Костова Н.В., начальника сервисной службы Пронина А.М. и представители ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилов» д.т.н., профессор Гутуев М.Ш. и аспирант Есин О.А. составили настоящий акт о внедрении результатов научно-исследовательской работы на тему «Совершенствование системы организации технического сервиса современной сельскохозяйственной техники» в производственную деятельность сервисной службы ОАО «Саровагропромкомплект».

Результаты внедрения:

- снижение суммарной удаленности районов от сервисных центров на 33% характеризуется сокращением времени ожидания технического обслуживания и ремонта (простоя) техники и потерь урожая за счет оперативного реагирования мобильной ремонтной бригады на отказ техники (меньшего времени, необходимого для преодоления пути до места эксплуатации техники);
- использование более быстрого агрегатного метода ремонта позволяет сократить простои машин, связанные с проведением ремонтных работ, в 5-6 раз;
- уменьшение суммарных транспортных расходов сервисной службы на 28% отражается в снижении себестоимости технического сервиса, а также в повышении прибыльности и экономической стабильности предприятия;
- сокращение количества сервисных зон и необходимых для их обслуживания экипажей до 3-х без ущерба для выполнения всего годового объема работ.

Генеральный директор

Начальник сервисной службы

Д.т.н., профессор

Аспирант



Костов Н.В.

Пронин А.М.

Гутуев М.Ш.

Есин О.А.