

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
Институт механизации и технического сервиса
Кафедра эксплуатации и ремонта машин
Направление подготовки – 35.04.06 Агроинженерия
Магистерская программа – Технический сервис в сельском хозяйстве

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ТЕМА: ОПТИМИЗАЦИЯ СНАБЖЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО
ПАРКА ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Магистрант _____Крайнов А.А.

Научный руководитель,
к.т.н., доцент _____Сёмушкин Н.И.

Рецензент к.т.н., доцент _____

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(Протокол № _____ от _____ 2019 г.)

Руководитель магистерской программы,
д.т.н., профессор _____Адигамов Н.Р.

Казань – 2019 г

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	
1	СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ	
1	Модели снабжения сельскохозяйственной техники	
.1	запасными частями	
1	Выводы по первой главе и задачи исследования	
.2		
2	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ	
2	Модель формирования фонда запасных частей	
.1	машинно-тракторного парка	
2	Методология определения потерь от простоев машинно-	
.2	тракторных агрегатов	
2	Выводы по второй главе	
.3		
3	ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
3	Методика по определению показателей, связанных с	
.1	эксплуатационной надежностью техники	
3	Обобщенная программа экспериментальных	
.2	исследований	
4	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ	
4	Исследование эксплуатационных показателей работы	
.1	машинно-тракторного парка в условиях ООО «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского района Республики Татарстан	

4	Оптимизация фонда формирования запасных частей в
.2	сельскохозяйственном предприятии
4	Выводы по четвертой главе
.3	
5	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
	СНАБЖЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА
	ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ
	ОБЩИЕ ВЫВОДЫ
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ
	ПРИЛОЖЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Проблема простоев сельскохозяйственной техники, в частности, в сельскохозяйственных предприятиях, и машинно-тракторных агрегатов (МТА), которые, зачастую, комплектуются современной энергонасыщенной импортной техникой, как правило, приводят к неблагоприятным отрицательным последствиям для обслуживаемых сельскохозяйственных предприятий. Это потеря урожая и ухудшение экономических показателей сельскохозяйственных предприятий.. Для повышения производительности и работоспособности машинно-тракторного парка эффективными являются направления снижения продолжительности проведения ремонтных работ и работ по обслуживанию, а так же, снижение себестоимости этих работ.

Специфику технического сервиса обуславливают несколько факторов: количественный и качественный состав МТП; устройство сельскохозяйственной техники и агрегатов; территориальная площадь обслуживаемой зоны; загрузка персонала и техники в течении года.

Технический сервис (ТС) можно охарактеризовать, как обширный комплекс услуг, необходимый для поддержания работоспособного состояния машин, механизмов и производственного оборудования в какой либо сфере производства. Неотъемлемой частью ТС являются: изучение обстановки и сложившейся ситуации на рынке услуг и какие виды машин и механизмов используются на производствах; подготовка машин, механизмов, оборудования перед продажей; гарантийное и постгарантийное обслуживание; поставка и снабжение запасными частями; консультации в ходе всего срока службы машины; предоставление различного рода услуг по

обслуживанию, ремонту, доработке машин и механизмов; обучение персонала и многое другое.

Эффективность ТС сильно зависит от качества проведения операций по техническому обслуживанию и ремонтам, а так же, от качества логистики и качества поставляемых запасных частей. Чем дороже техника, тем более заинтересован её обладатель в предоставлении качественных услуг по её обслуживанию и консультациям. Даже если это обойдётся ему дороже.

Общепринятые системы проведения ТО и ремонтов не всегда отвечают требованиям к обслуживанию и ремонту техники зарубежного производства, собственно, как и условия её эксплуатации. Современные агрегаты в составе сложных машин, такие, как двигатель, трансмиссия, гидросистема и др., требуют более современных подходов и необходимо учитывать особенности их обслуживания и ремонта.

Фонд запасных частей сложных агрегатов не всегда рассчитывается правильно и с учётом эксплуатационных факторов. К этому следует добавить наличие на рынке поддельных запасных частей.

Развитие рациональных методов и технологий проведения и организации ТО и Р – актуальная тема на сегодняшний день.

Целью данной работы является повышение качества и эффективности ТС сельскохозяйственного предприятия. Что достигается сокращением потерь из-за простоев техники. Достигается цель за счёт рационализации в сфере организации ТС и формирования фонда запасных частей

В качестве объекта исследований использована база машинно-тракторного парка ООО «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского района Республики Татарстан.

Предметом исследования является определение закономерностей влияния фонда запчастей на простои и потери сельскохозяйственного предприятия, в связи с этим. При чём, закономерности определяются с учётом условий эксплуатации.

Методология исследований подразумевает использование исследований ведущих учёных в указанной проблеме, использование методов математического и статистического анализа. Достоверность результатов подтверждается путём проверки результатов современными программными вычислительными комплексами и совпадениями их с экспериментальными данными.

Научная новизна работы заключается в:

- разработанной методике ведения и формирования фонда запчастей с учётом их эксплуатационных факторов, таких как, ресурс, комплектность;
- программном алгоритме расчёта фонда запчастей;
- расчёте показателей эксплуатации импортной техники.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Модели снабжения сельскохозяйственной техники запасными частями

От качества запчастей и своевременности их доставки во многом зависит работоспособность машин и оборудования, применяемого в сельском хозяйстве. Для обеспечения работоспособности и исправности сельскохозяйственных машин и оборудования, необходимым условием является наличие необходимого и достаточного количества запчастей на складе, либо на складе поставщика с условием быстрой доставки.

Логистические схемы снабжения запасными частями существенно поменялись за последнее время. Это произошло из-за того, что развалились сети ремонтно-технических организаций, агроснабы. В настоящее время вопросами снабжения занимаются небольшие частные коммерческие фирмы, как правило, перекупающие запчасти у производителей и предоставляя, по сути, услуги логистики и хранения запчастей. Помимо них, на современном рынке появилось достаточное количество производителей новых запчастей (собственного производства) – производители, так называемой, «неоригинальной» продукции.

Зарубежные производители техники, у которых ежегодно реализуется более тысячи единиц техники, как правило, открывают собственную сеть снабжения и имеют свои уникальные логистические решения. Эти фирмы уже имеют на территории России собственные склады, магазины, представительства, центры технического обслуживания, аккредитованные организации, которые представляют сети в регионах. автомобильной тематики, в нашей стране, сегодня довольно схож с зарубежными странами и довольно сильно развит, но рынок запчастей сельскохозяйственной техники и оборудования находится в начальной стадии. В настоящее время, на рынке запчастей сельскохозяйственной тематики имеется большое число фирм перекупающих запасные части у разных производителей. При чём,

оригинальность запчастей остаётся под вопросом. Даже неоригинальная деталь может быть продана под видом оригинальной. Соответственно, и надёжность данной детали непредсказуема. Такие фирмы «перекупы» не могут гарантировать надёжность деталей и несут минимальную ответственность перед покупателем.

Рассматривая сельскохозяйственное предприятие, можно выделить его особенностью, что оно производит собственную товарную продукцию и предоставляет услуги по заказу сельскохозяйственных производителей. Так же сельскохозяйственное предприятие занимается обслуживанием различного профиля машин и агрегатов, но в основном, сельскохозяйственного профиля.

При отсутствии постоянного канала поставки запасных частей и без системы логистики, невольно происходят простои сельскохозяйственной техники и производственного оборудования. В свою очередь, это нарушает ритм производства работ и снижает производительность труда, выработку, что отражается негативно на рентабельности сельскохозяйственного производства. Отсюда следует, что гарантом бесперебойной работы техники с сохранением ритмичности работы может выступать обеспечение большого необходимого, рассчитанного по параметрам надёжности и статистике отказов запаса запасных частей. Материально-техническое снабжение является ключевым фактором рентабельности производства.

Потребность в запчастях определяется несколькими основными методами. Приведём четыре группы этих методов:

- нормативный метод (номенклатурные нормы);
- статистический метод оценки рыночного спроса;
- комбинированный из указанных выше;
- аналитический метод расчёта вероятности отказов и, соответственно вероятности потребности в определённых запчастях.

Рассмотрим детально метод определения потребности в запасных частях по нормативным нормам (номенклатурный метод). Он основывается на установлении расхода конкретных деталей на сто машин в год.

В качестве основы для определения номенклатурных норм (НН) принимаются данные о надёжности запчастей. По этому показателю просчитывается потребность в запасных частях. Получается, что НН метод подходит для идеальных (эталонных) условий эксплуатации.

Производители могут использовать этот метод для расчёта потребности в деталях на большой парк сельскохозяйственной техники. Так же, этот метод могут использовать крупные ремонтные предприятия. В том случае, если неизвестны нормы потребности запасных частей, она определяется по фактическим потребностям. Часто можно наблюдать, что потребность, в некоторых запасных частях выражена в нестандартных единицах измерения: м³ или кг – это частный случай номенклатурного метода.

Если спрос на запасные части имеет детерминированный характер, то для определения запаса запчастей можно воспользоваться формулой:

$$Y_j = m_j n \lambda_j t_Q, \quad (1.1)$$

где Y_j – количество необходимого запаса j -ой детали;

n – численность агрегатов на предприятии;

m_j – количество j -х деталей в машине;

λ_j – частота отказов рассматриваемой детали;

Q – индекс периода рассматриваемого времени;

t_Q – длительность временного промежутка (Q).

В том случае, если имеется бюджет нормативного характера на складские запасы, то возможную поставку j детали можно посчитать используя формулу:

$$Y_j = \frac{C}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n} \cdot \frac{\lambda_j}{C_j}, \quad (1.2)$$

где C_j – цена j-ой детали;

Описанная выше методика использовалась в таких организациях, как «Сельхозтехника» и «Агроснаб».

Эту методику целесообразно использовать в тех случаях, когда различные экономические факторы, такие, как стоимость хранения, различного рода издержки при поставке, хранении, не оказывают значительного влияния на уровень запасов.

Рассмотрим недостатки данного метода:

1) Номенклатурные нормы расхода деталей разрабатываются заводом-изготовителем в виде необходимой потребности машины в запчастях, то есть, разговора о фактическом спросе не ведётся вообще, а учитывается лишь статистика отказов определённой детали за временной промежуток для выборки из парка агрегатов. Помимо присутствия на современном рынке организаций, которые продают оригинальные запчасти и производителей высококачественных деталей, так же, присутствуют и производители неоригинальных запчастей. К сожалению, таких производителей и продавцов, торгующих неоригинальными запчастями, ресурс которых имеет фактор непредсказуемости, довольно много. Номенклатура запчастей сельскохозяйственной техники, самых ходовых позиций деталей, реализация которых в денежном эквиваленте составляет около 85%, по одной модели может составлять более 35%. В том случае, если производитель некачественных и поддельных запчастей будет производить даже 2 % от номенклатуры запчастей по одной модели агрегата, то он может забрать значительную долю рынка по показателю прибыли от реализации. На пример, маркетинговое исследование современного рынка по запчастям фирмы Saab показало, что неоригинальные запчасти стоят значительно дешевле аналогичных оригинальных запчастей. Разница в цене может составлять до 80% от стоимости оригинала. По другим маркам ситуация

имеет схожий характер. Качество неоригинальных деталей, в большинстве случаев, неудовлетворительное, но даже зная это, владельцы техники с низким уровнем дохода готовы покупать эти запчасти в надежде на то, что их ресурс оправдает их стоимость. Все производители пытаются воздействовать на сокращение рынка на неоригинальные запчасти юридическими методами. Большинство производителей оригинальных запчастей запрещают своим дилерам реализацию неоригинальных запчастей.

2) В России условия эксплуатации техники фактически являются более тяжёлыми. По этому номенклатурные нормы, можно сказать, что занижены и они могут существенно различаться от реальных значений и статистических потребностей. Большинство производителей скрывают реальные значения расхода деталей при эксплуатации. Это экономически невыгодно, потому как, потенциальный покупатель не будет рад узнать реальное положение вещей по заниженным нормам расхода запчастей. Часто производители указывают нормы расхода не поштучно, а в кг или м³, что не логично в плане применения к запасным частям, а больше подходит для расчёта логистических операций и складов на вместительность.

3) При увеличении самих объёмов поставки происходит зависимое увеличение и затрат на хранение, логистику и расходов на запасы. Спрос на запчасти имеет фактор случайности и имеет детерминированный характер, что, в общем-то, характерно. Ввиду этого, для определения оптимального способа определения норм запасов следует применять методы, которые учитывают случайные факторы спроса, статистические данные и Российские реалии эксплуатации. Учитывая вышесказанное, следует обратить внимание на метод определения расхода запчастей (уровень запаса), который основывается на известных вероятностях спроса на определённые запасные части.

Следует отметить, что в вышеописанных способах не учитываются экономические факторы, которые существенно влияют на формирование уровня запасов. Например, затраты при хранении, затраты на логистику,

различного рода убытки, перерасход средств на доставку отсутствующих на складе запчастей.

На сегодняшний день, самый распространённый метод определения потребности в запчастях получил метод определения потребности в запчастях по фактическим показателям их расхода (по количеству обращений, т.е. спросу). Данные о потоке обращений собираются, систематизируются и подвергаются дальнейшему анализу. Такой метод является более точным, так как отражает реальные статистические данные о потребности в запчастях и о положении дел на рынке. Кроме того, этот метод позволяет наиболее точно определить параметры сезонности спроса и учесть зависимости от случайных факторов. Как недостаток данного метода, можно отметить, что для получения данных статистике требуется определённый промежуток времени и тем более будут верные показатели, чем больше этот промежуток времени и, ввиду, сезонности сельскохозяйственных работ, логичным будет определить промежуток сбора статистических данных равным кратным 12-и месяцам. Этот метод имеет несколько подтипов.

1) Определение потребности, основываясь на данных за предыдущий кратковременный период функционирования организации. Здесь учитываются и вычисляются среднедневные расходы запчастей предыдущего периода, который составляет от одной недели до одного месяца (кратковременный):

$$X_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{\partial n}}{n}, \quad (1.3)$$

где X_{cp} – показатель фактической среднедневной потребности запчасти;

n – количество рабочих дней отчётного периода;

Q – расход определённой детали за день, шт.

Для того, чтобы рассчитать потребность в запчастях для периода между поставками необходимо в начале рассчитать потребности запчастей в периоды ожидания поставки ($Q_{\text{пост}}$) и потребности в запчастях в промежутке между поставкой и поступлением следующего заказа. Схематично это представлено на рисунке 1.1.

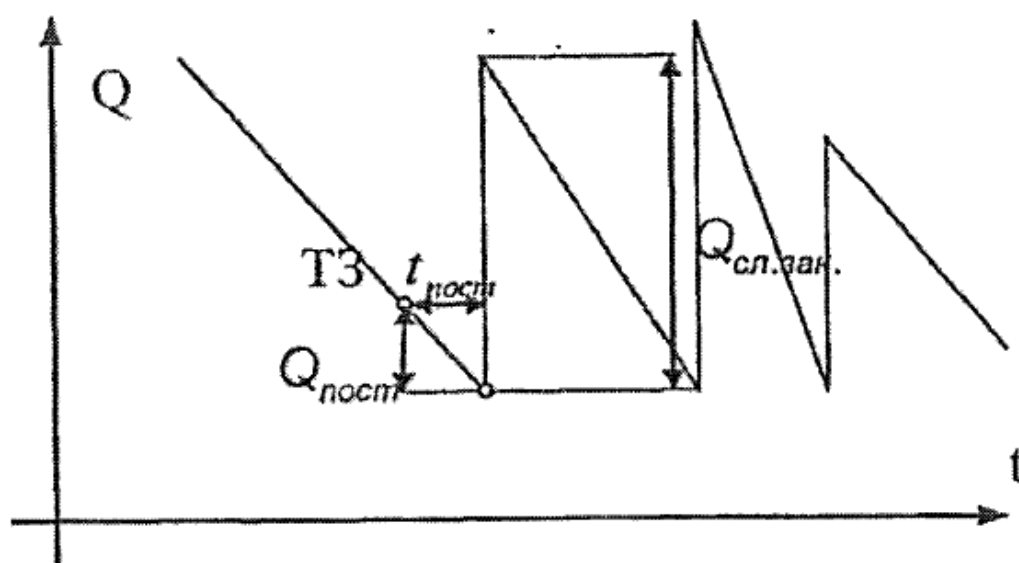


Рисунок 1.1 – Схема к методу определения потребности по статистическому среднему расходу запчастей за определённый кратковременный рассматриваемый период работы организации.

2) Определение потребности в запчастях, основываясь на статистический расход запчастей аналогичного предыдущего годового или многолетнего периода работы организации. При этом для определения потребности в запчастях анализируется календарный период и при расчётах используют несколько идентичных по времени календарных интервалов предыдущих лет работы организации:

$$Q_{cp} = \sum_{i=1}^n Q_{nepi}, \quad (1.4)$$

где $Q_{\text{ср}}$ – статистическая средняя реализация определённой запчасти за рассматриваемый период, шт;

n – временной анализируемый промежуток, выраженный в годах;

Q – статистика расхода запчасти за i -й период.

Данная модель определения потребности в запчастях учитывает изменения спроса на запчасти, вызванное сезонностью некоторых видов работ, но не учитывает факторов изменения тенденций спроса.

3) Определение потребности в запчастях, основываясь на статистический расход запчастей аналогичного предыдущего годового или многолетнего периода работы организации, с учётом фактора измерения тенденции спроса. Эта модель основывается на том, что расходы запчасти за предыдущие временные периоды представляются в виде временного ряда. Временной ряд, в таком случае, необходимо построить для каждой запчасти. Временной ряд состоит из суммарных расходов рассматриваемой запчасти за период работы организации. После данных построений необходимо построить тенденцию изменения, подсчитать коэффициенты сезонности. После чего можно сделать краткосрочный прогноз изменения спроса на эту запчасть. Для построения измерения тенденции (тренда) используется прямая линия, так как для более сложных фигур отображения тренда необходимо произвести гораздо более сложные вычисления. Это не всегда оправдано, но прогнозирование, в этом случае, будет иметь большую точность. Как недостаток этого метода, можно отметить, что необходимо обработать, просчитать, систематизировать и хранить большой объём информации и требуются серьёзные вычислительные мощности. Для хранения и работы с большим количеством данных потребуется создавать трёхмерную базу данных и без услуг инженера по работе в большими базами данных (big data engineer), чьи услуги стоят не дёшево, не обойтись.

Небольшие станции технического обслуживания, чья потребность в запчастях не такая большая, для определения потребности в запчастях не

используют статистические данные вообще. Они систематизируют и распоряжаются запасами деталей. В этом случае используется чаще ограничение запасов запчастей с разбиением на несколько уровней. В качестве примера можно привести принцип построения уровней по пиковому значению максимального и минимального спроса на запчасть и точке заказа (см. рис. 1.2)

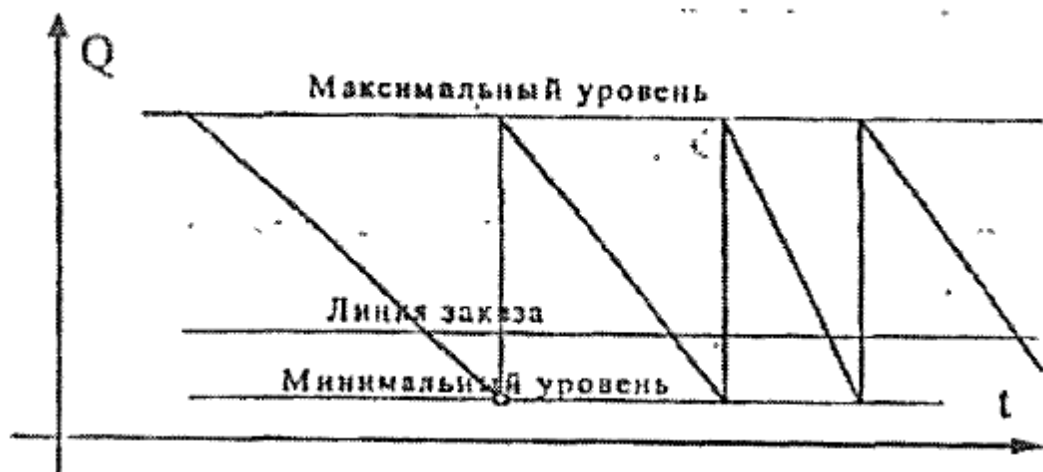


Рисунок 1.2 – Управление запасом запчастей на небольших СТО
с разбиением на уровни

Данный метод подходит только для небольших станций технического обслуживания, которые в состоянии доставить запчасть в достаточно короткий промежуток времени, в несколько дней, с централизованного склада или со склада дилера.

Рассмотрим недостатки приведённых выше методов:

1) В сельском хозяйстве фактический расход запчастей имеет сезонный характер и периодически изменяется. Это связано с периодичностью проведения работ и с тем, что в разные периоды задействована разная техника и разные комбинации сельскохозяйственных агрегатов. А в указанных выше методах статистика расхода учитывается только лишь за относительно короткий срок.

2) Система дилерских сервисов с современным сельскохозяйственным секторе ещё находится на этапе формирования. По этому, во многих случаях, сроки поставки заказанных запчастей не регламентированы и их нужно заказывать с большим запасом времени и с условием обязательной предоплаты.

Рассмотрим отдельно недостатки модели определения спроса методом оценки вероятностей:

- опытные данные являются не лучшим обоснованием для оценки спроса и формирования уровня запасов;
- существует дискретность и, соответственно, неравномерность распределения заказов и спроса по времени.

Представим математическую модель уравнения цен. Введём следующие переменные:

S – количество деталей в запасе, ед. продукции;

r – количество понадобившихся деталей за рассматриваемый промежуток времени;

ε - затраты при хранении.

Запасу деталей соответствуют следующие затраты: $(S-r)\varepsilon$, в том случае, если $r \leq S$, то есть если запас оказался больше расхода и $(r-S)C_r$, если $S < r$, в случае, если запаса оказалось мало.

Неизвестно какое именно число деталей будет необходимо, но имеются вероятности в потребностях деталей (выход из строя). Для того, чтобы определить затраты, которые ожидаются при данном уровне запасов, нужно сложить все расходы для каждого r , помноженные на соответствующие им вероятности: $P(r)$.

$$Q(s) = \varepsilon \sum_{r=0}^S P_r (S - r) + C_r \cdot \sum_{r=S+1}^{\infty} P(r)(r - S) \quad (1.5)$$

Оптимальные значения управляющих переменных рассчитываются с учётом различных экономических факторов. При расчётах используются следующие виды систем:

- система с переменной периодичностью размещения заказа;
- система с постоянной периодичностью размещения заказа;
- система со смешанным типом размещения заказа.

В первом случае, точка размещения заказа (r) и сам размер заказ (q) являются управляющими переменными.

1.2 Выводы по первой главе и задачи исследования

1. При анализе условий эксплуатации техники в условиях ООО «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского района было выявлено несколько особенностей:

- надёжность импортных машин выше, чем отечественных, практически по всем видам машин за счёт чего их выработка больше;
- выработка импортных комбайнов больше из-за возможности работы с большим набором культур;
- при наборе в парк большого количества машин разных марок происходит повышение стоимости проведения их обслуживания и ремонта, а так же, повышает стоимость организации работ по ТО, в следствии значительной стоимости потребных для ремонта запасных частей;
- на дилерских центрах наиболее лучшие показатели качества ремонта, при высокой стоимости услуг;
- проведение ТО и ремонта может быть качественным лишь в том случае, когда на работы привлечены специально обученные высококлассные специалисты, снабжённые современным оборудованием;
- информационная поддержка влияет на качество ТО и ремонтов;
- сеть дилерских центров в Аксубаевском и прилегающих районах Республики Татарстан недостаточно развита.

2. Снижение простоев техники по техническим причинам является наиболее важным фактором для повышения эффективности технического сервиса. Создание оптимального обменного фонда запчастей позволяет значительно снизить вероятность возникновения простоев, и уменьшить расход средств на покупку и затраты при хранении запчастей.

Увеличение обменного фонда происходит по причине следующих факторов:

- поставляемые партии запчастей могут быть дискретны;
- колебание объёма поставок во времени, из-за колебаний спроса и длительности интервалов поставок;
- сезонность проведения работ.

3. Существующие модели определения уровня обменного фонда в недостаточной мере учитывают факторы современного рынка.

В целевой функции для определения обменного фонда запчастей учитываются факторы:

- ресурс запчастей и их стоимость различны;
- время простоя зависит так же и от технологических условий работы.

4. Применение электронной формы сервисной информации является очень эффективным направлением улучшения организации технического сервиса.

Проведя обзор и анализ поставленной проблемы мы сформулировали цель дальнейших исследований: повышение эффективности технического сервиса машин применительно к сельскохозяйственному предприятию «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского района Республики Татарстан за счет сокращения простоев по техническим причинам, за счёт чего значительно снижаются потери, формирование оптимального обменного фонда запчастей и совершенствования организации сервиса.

Задачи:

- разработать модель определения оптимального уровня обменного фонда запчастей с учётом условий эксплуатации и возможностью замены

целиком укомплектованных узлов, ресурс которых имеет различные значения;

- разработать алгоритм расчёта обменного фонда запчастей;
- провести исследования показателей надёжности и других эксплуатационных показателей техники.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ

2.1 Модель формирования фонда запасных частей машинно-тракторного парка

Рассмотрим случай, когда обменный фонд запасных частей ($N_{обм}=0$) отсутствует. Для всех запчастей принимаем $t_{прj} = t_{обmj} + t_{pj}$ ($j=1, \dots, k$) и среднее количество неисправностей конкретной запчасти принимаем равным:

$$\overline{m}_{омkj} = \frac{T_{зод} \cdot n - \sum_{i=1(i \neq j)}^k \overline{m}_{омki} (t_{обmi} + t_{pi})}{a_j + t_{обmj} + t_p} = \frac{T_{зод} \cdot n - \sum_{i=1}^k \overline{m}_{омki} (t_{обmi} + t_{pi})}{a_j}, \quad (2.1)$$

тогда функция F примет вид:

$$F = D_c \cdot \sum_{j=1}^k \overline{m}_{омkj} (t_{обmj} + t_{pj}). \quad (2.2)$$

Если в сельскохозяйственном предприятии имеется обменный фонд запчастей в количестве, всегда удовлетворяющем условиям потребностей, то функция F примет вид:

$$F = D_c \cdot \sum_{j=1}^k \overline{m_{откj}} t_{обmj} + \sum_{j=1}^k b_j S_j N_{обmj}, \quad (2.3)$$

где

$$\overline{m_{откj}} = \frac{T_{зод} \cdot n - \sum_{i=1(i \neq j)}^k \overline{m_{отки}} t_{обmi}}{a_j + t_{обmj}} = \frac{T_{зод} \cdot n - \sum_{i=1}^k \overline{m_{отки}} t_{обmi}}{a_j} \quad (2.4)$$

Если стоит задача скомплектовать обменный фонд запасных частей с обеспечением гарантированного запаса, то очевидно, что первое слагаемое функции F значительно уменьшится с одновременным увеличением второго слагаемого.

В случае, если допускается отсутствие некоторых позиций запчастей при определённых условиях, то функция F примет вид:

$$F = D_c \cdot \sum_{j=1}^k \overline{m_{откj}} (t_{обmj} + t_{pj}) + \sum_{j=1}^k b_j S_j N_{обmj}, \quad (2.5)$$

где число отказов определится выражением:

$$\overline{m_{откj}} = \frac{T_{зод} \cdot n - \sum_{i=1(i \neq j)}^k \overline{m_{отки}} (t_{обmi} + t'_{pi})}{a_j + t_{обmj}} = \frac{T_{зод} \cdot n - \sum_{i=1}^k \overline{m_{отки}} (t_{обmi} + t'_{pi})}{a_j} \quad (2.6)$$

где t'_{pi} – среднее значение времени необходимое для ремонта и транспортировки конкретной запчасти до технического сервиса и назад до сельскохозяйственного предприятия.

Логично предположить, что чем больше количество машин у сельскохозяйственного предприятия и чем меньше обменный фонд запчастей, тем чаще будут происходить случаи наложения отказов конкретной запчасти, т.е. отсутствия запчасти, соответственно тем больше будет время t_{pj} .

Для каждой запчасти определим оптимальное значение количества обменного фонда пользуясь условием:

$$F \rightarrow \min. \quad (2.7)$$

Воспользуемся методом Монте-Карло, который подразумевает определение случайной величины t_{ij} – времени, которое конкретная запчасть конкретной машины работает безотказно. В случае, если мы знаем закон распределения согласно выражению 2.12, для каждой из множества n машин можно определить время безотказной работы конкретной запчасти:

$$t_{отк} = a \cdot \ln[1-P(t)], \quad (2.8)$$

где $P(t)$ так же можно представить, как случайную величину, которая определяется по закону случайного распределения числового значения в интервале:

$$P(t) = x_R. \quad (2.9)$$

В этом случае:

$$t_{отк} = -a \cdot \ln x_R. \quad (2.10)$$

Пользуясь данной формулой можно определять случайные значения для бесконечного числа величин времени до отказа, которые распределены по экспоненциальному закону с параметризацией величины (а) среднего времени наработки на отказ запчасти. Пользуясь случайными величинами времени $t_{\text{отк}}$, возможно смоделировать процесс формирования отказов всех машин сельскохозяйственное предприятие. Схематично, данная модель представлена на рисунке 2.1.

Агрегат из множества n , для каждой своей запчасти имеет в начале года какую-то наработку на отказ (последнего отказа). Обозначим её как:

$$t_y(i=1, 2, \dots, n; j=1, \dots, k)$$

Обязательным условием является то, что эти значения не могут быть меньше 0. Эти величины можно задать в соответствии со статистической наработкой на отказ для каждого агрегата, либо воспользоваться методом случайного определения величин по формуле:

$$T_y = a \cdot x_R \cdot \ln x_R. \quad (2.11)$$

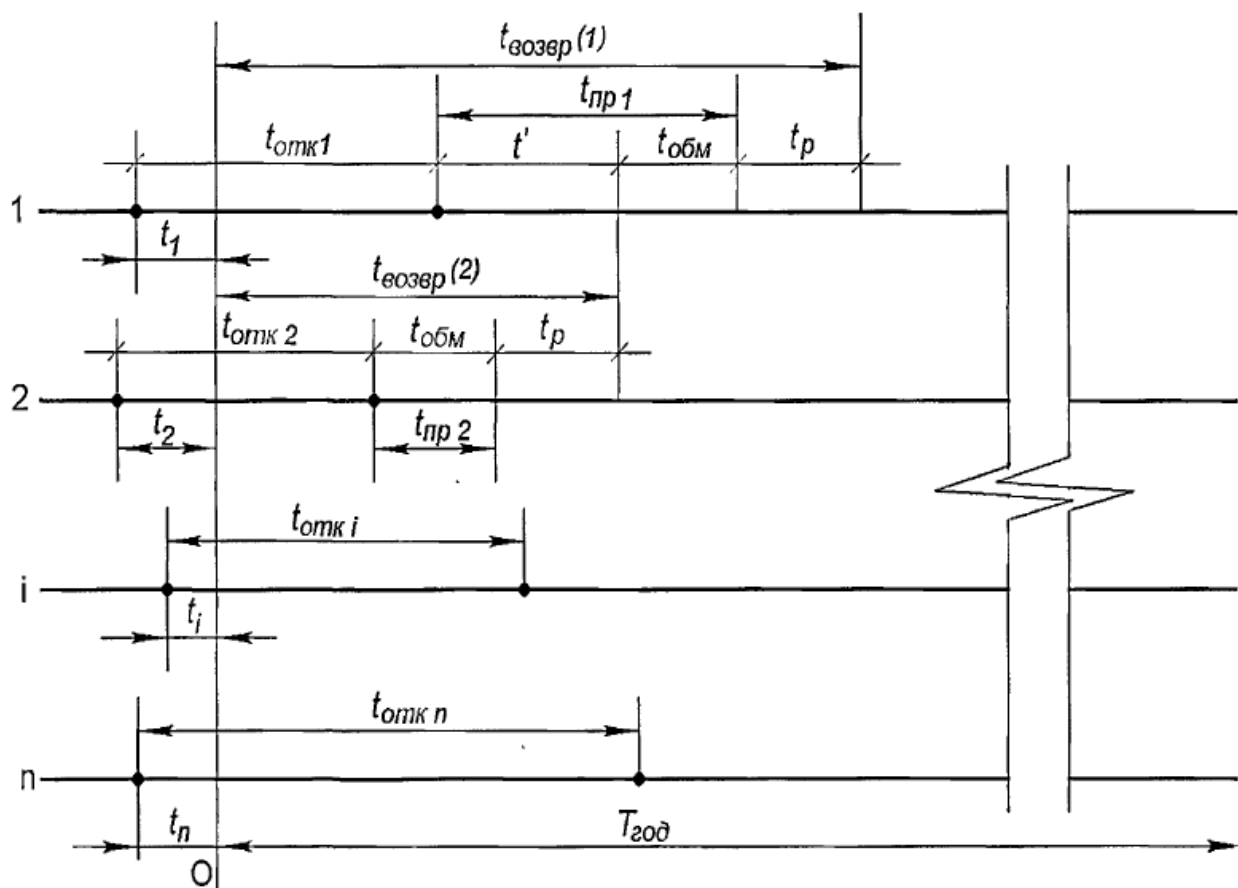


Рисунок 2.1 – Модель отказов множества n машин за сезон при условии наличия в обменном фонде одной запчасти

Время, которое необходимо затратить на ликвидацию последствий отказа зависит непосредственно от наличия запчасти u . В начале на складе имеется запчасть u в каком то количестве. Если число запчастей u на складе обменного фонда больше 0, то время простоя m , которое необходимо на доставку, транспортировку, демонтажные работы и монтажные работы определится:

$$t_{пртu} = t_{обмu}, \quad (2.12)$$

Время, за которое запчасть u будет вновь поставлена на склад обменного фонда после её восстановления определится как:

$$t_{возвр u} (N_{отк u}) = t_{min} + t_{обм u} + t_{пр u}. \quad (2.13)$$

В варианте, когда $N_{hj} > 0$ и при текущем времени t_{min} нет необходимой запчастей на складе, то время простоя определится как:

$$t_{прj} = t_{обмj} + t'_{pj}. \quad (2.14)$$

Для каждой машины, рассматриваемой в текущее время необходимо определять величину временного промежутка до следующей поломки и текущее время следующей поломки конкретного узла конкретной машины.

Суммарное время простоя всех агрегатов сельскохозяйственное предприятие за год определяется суммированием всех $t_{прj}$. Подставляя это значение в формулу 2.10 получаем целевое значение функции F . Это значение является случайным и носит сезонный характер. Для устранения фактора сезонности функцию F необходимо вычислить с подстановкой фиксированных значений обменного фонда запчастей ($N_{обм}$). Значение функции F можно выразить усреднённым:

$$\bar{F} = \sum_{i=1}^m \frac{F}{m}. \quad (2.15)$$

Составляющие временные промежутки простоя возможно рассматривать так же как случайные переменные полученные по известному закону распределения. Поставленная задача, в этом случае может быть решена и при нефиксированных значениях временных составляющих простоя, но закон распределения не будет идентичен.

Ниже представлена логическая блок-схема программы расчёта целесообразного оптимального фонда запчастей для множества деталей машин одной марки (рисунок 2.2).

n – общее число комбайнов
 N_0 – количество запасных частей
 a – средняя наработка на отказ
 $T_{\text{зоб}}$ – агротехнический срок уборки
 $W_{\text{ср}}$ – средняя производительность комбайна
 S_0 – стоимость запасной части
 α_n – норма амортизационных отчислений
 $t_{\text{мон}}$ – время монтажа
 $t_{\text{демонт}}$ – время демонтажа
 t_1 – время доставки запасной части от МТС к поля
 t_2 – время доставки запчастей от МТС до ЦУ и обратно
 t_3 – время ремонта комбайна
 C_z – цена зерна
 Z_p – переменные затраты, связанные с простоям
 β – доля урожая, причитающаяся за выполненную работу
 m – количество случаев (лет)

$t_1 = t_{\text{мон}} + t_{\text{демонт}}, t_2 = t_1; t_{\text{обд}} = t_1 + t_2; t_p = t_1 + t_2 + t_3;$
 $A_c = \beta \cdot C_z - Z_p; \Sigma_1 = 0; \Sigma_2 = 0; N_n = N_0; Z_{\text{тех}} = 0;$
 $Z_{\text{мон}} = n; t'_{\text{мон}} = 0; t'_{\text{пр}} = n \cdot t_p; N_{\text{мон}} = N_n; t_{\text{пр}} = 0$

$t=1$

$i=1$

Разыгрывание времени работы комбайна от последнего отказа или начала эксплуатации

Разыгрывание 2-х случайных чисел X_1, X_2

$t_i = a \cdot X_1 \cdot \ln X_2; i=i+1$

до

$i \leq n$

нет

$z=0; T_1=0; N_{\text{мон}}=N_n; N_n=N_n; t_{\text{пр}}=0$

В начале уборки все комбайны исправны

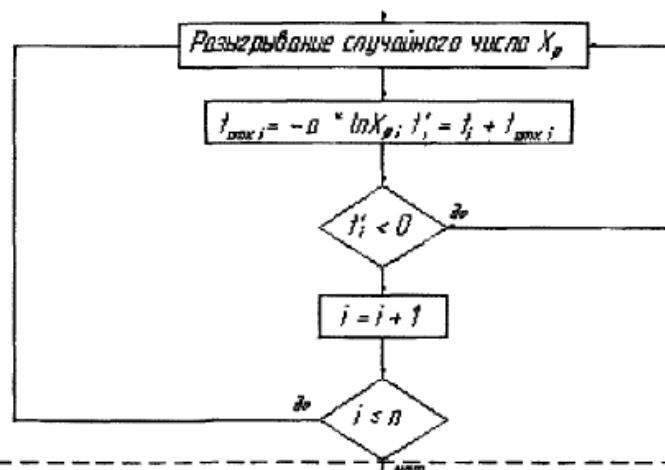
$i=1$

$t_{\text{обд}}(i)=0; i=i+1$

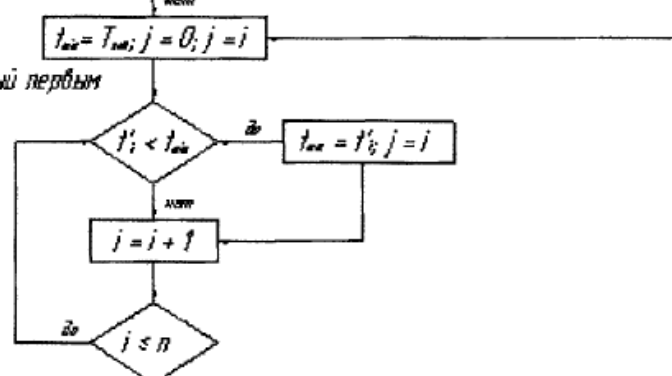
до

$i \leq n$

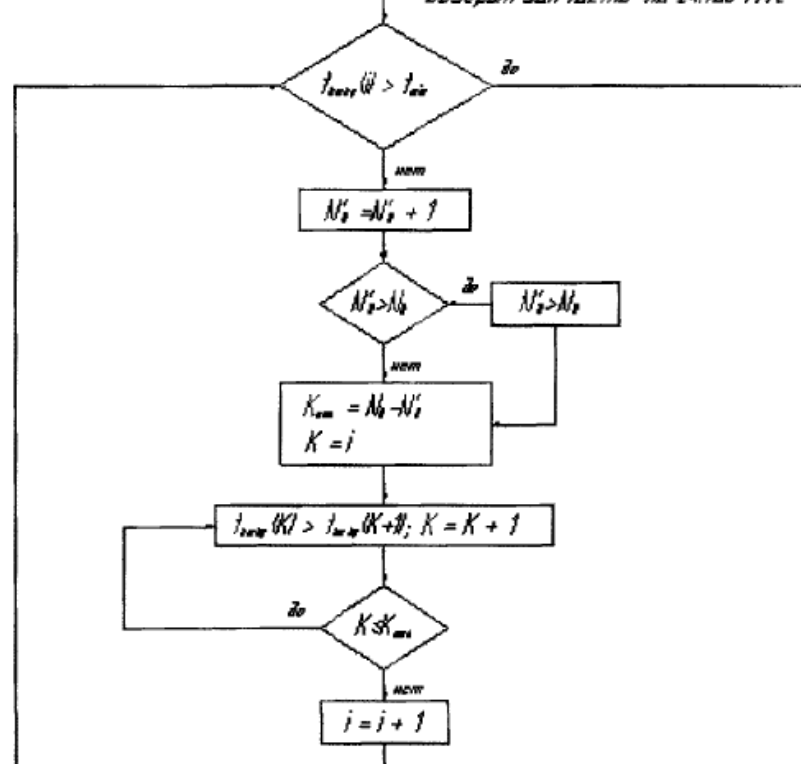
нет

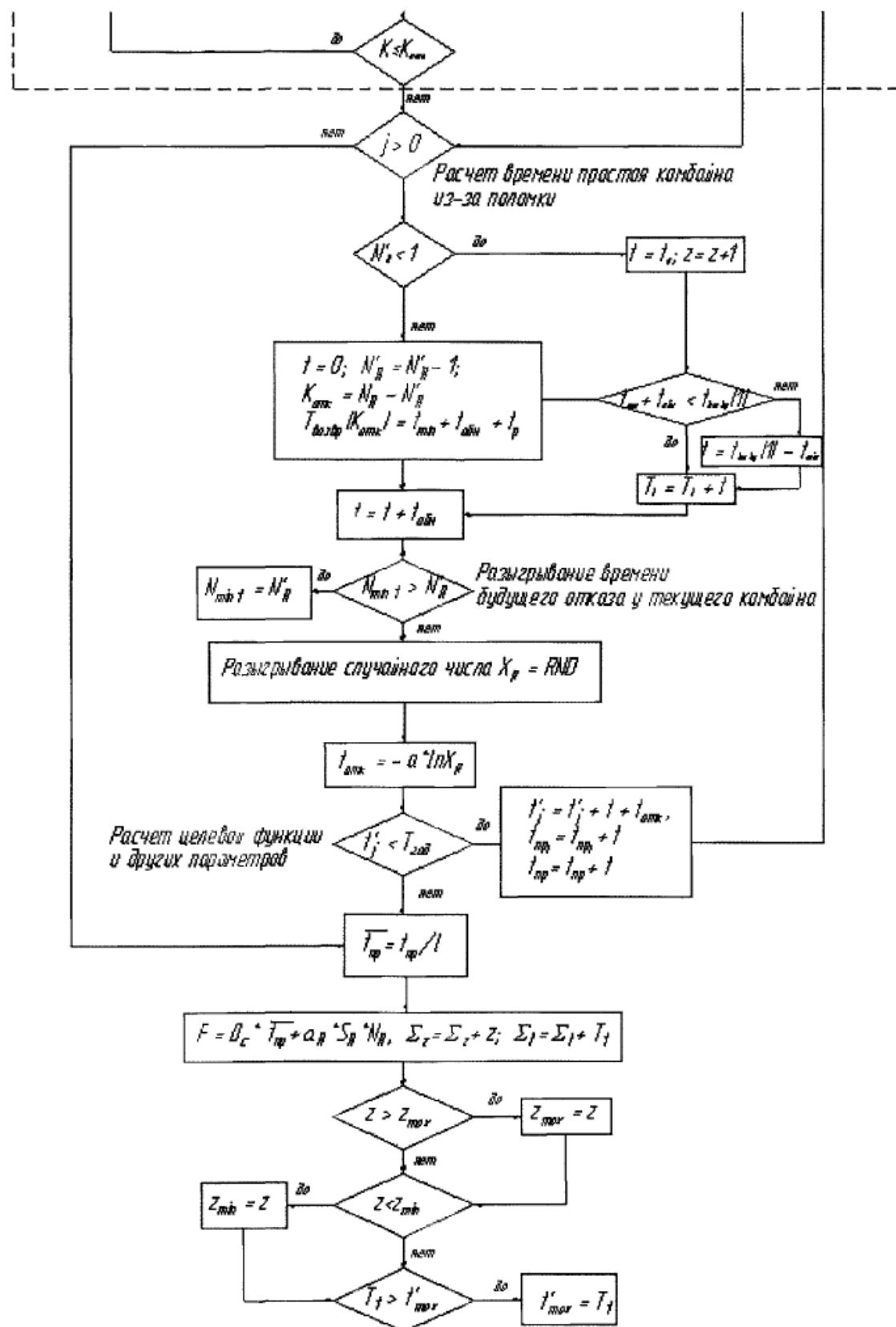


Находим комбайн, который первым
выйдет из строя



Возврат запчасти на склад МТС





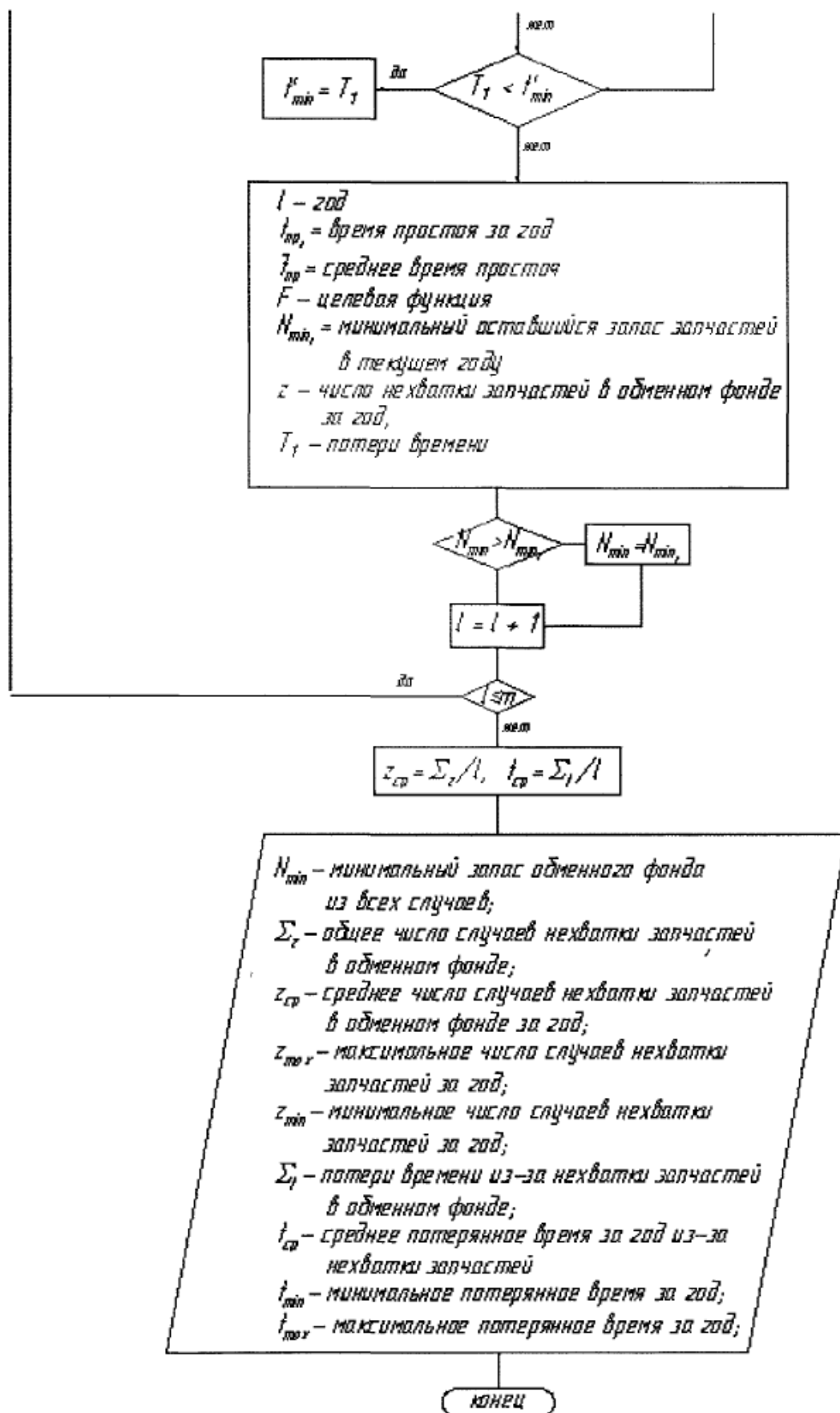


Рисунок 2.2 – Логическая блок-схема программы расчёта целесообразного оптимального фонда запчастей для множества деталей машин одной марки

2.2 Методология определения потерь от простоев машинно-тракторных агрегатов

От качества проведения технического обслуживания и ремонта, эффективности реализации услуг и запчастей во многом зависит эффективность технического сервиса. Многие владельцы дорогостоящей техники за качественные услуги по обслуживанию, ремонту, за обеспечение минимальных простоев техники готовы заплатить в полном объёме.

Существующая на данный момент структура технического сервиса, как и показали вышеописанные исследования, в достаточной мере не может учитывать различные специфики работы сельскохозяйственного предприятия. В частности она не учитывает параметры надёжности в тяжёлых условиях эксплуатации различных систем агрегатов, таких, как системы питания, гидравлической системы, сложных механических систем комбайнов, особенности воздействия тяжёлых условий работы трансмиссии и многие другие. Специфику технического сервиса обуславливают:

- неравномерная загрузка техники в течении года;
- неравномерная загрузка персонала в течении года;
- большие территории работы техники и, связанные с этим сложности в обслуживании;
- сложность конструкции современных агрегатов;
- разноплановый качественный состав МТП.

Современное сельскохозяйственное предприятие является производителем сельскохозяйственной продукции и часто оказывают услуги по заказу других организаций, что является особенностью работы современных сельскохозяйственных предприятий. Служба технического сервиса сельскохозяйственного предприятия занимается обслуживанием и ремонтом, как собственных агрегатов и техники, так и оказывают услуги по обслуживанию сторонним организациям.

Стоит отметить, что простои техники из-за выхода из строя какой-либо детали или агрегата обходятся сельскохозяйственному предприятию довольно дорого. Затраты сельскохозяйственного предприятия произошедшие из-за простоев за сутки обозначим как D_c . Рассмотрим формулы определения D_c с учётом разновидности техники.

Для комбайнов:

$$D_c = C_y - W_{cm} - Z_p, \quad (2.16)$$

где C_y – эксплуатационная стоимость техники за единицу сделанной работы, руб/т;

W_{cm} – среднее значение выработки техники, т/сутки;

Z_p – переменные затраты произошедшие из-за простоя, зависящие от невыполненных объёмов работы.

Для автомобиля;

$$D_c = \Pi \cdot W_{cm} - Z_p, \quad (2.17)$$

где Π – стоимость работы, руб/т·км;

W_{cm} – производительность автомобиля за смену (сутки), т·км

Для автомобиля, переменные затраты из-за простоев (Z_p), так же зависят от объёмов несделанной работы и их можно определить по формуле:

$$Z_p = C_{гсм} + C_{эзп}, \quad (2.18)$$

где $C_{гсм}$ – расходы на ГСМ не выработанного в течении суток простоя, руб/сутки;

$C_{эзп}$ – сэкономленная зарплата за смену работы, руб/сутки.

Величина D_c , что очевидно, должна быть больше чем затраты на техническое обслуживание и ремонт техники с учётом амортизации. Если

рассматривать случай, когда этого не происходит, то эта величина не будет рентабельной:

$$D_c > \frac{(A + TOP) \cdot C_{мех}}{T_{год}} + C_{зп}, \quad (2.19)$$

где A – нормированные отчисления на амортизацию;

TOP – нормированные отчисления на ТО и ремонт;

$C_{мех}$ – балансовая стоимость рассматриваемого сельскохозяйственного агрегата, руб;

$T_{год}$ – загрузка сельскохозяйственного агрегата в течении года, ч;

$C_{зп}$ – среднее значение тарифа заработной платы на одного рабочего за неделю (машинист, водитель, механизатор), руб/сутки;

Загрузка сельскохозяйственного агрегата в течении года определяется по формуле:

$$T_{год} = T_{год\ c} \cdot t_{см}, \quad (2.20)$$

где $T_{год\ c}$ – загрузка агрегата в течении года выраженная в сутках;

$t_{см}$ = часовая продолжительность смены, ч.

Продолжительность смены с учётом её эксплуатационной производительности (V) и суточной выработки (P) можно определить по формуле:

$$t_{см} = P/V \quad (2.21)$$

Если рассматривать комбайн, то его суточная выработка может быть выражена в количественном выражении убранного урожая (т/сутки). Эксплуатационная же производительность может быть выражена в т/ч.

Если рассматривать автомобиль, то его суточная выработка выражается в среднесуточном пробеге (км), а его эксплуатационная производительность выражается, как средняя эксплуатационная скорость (км/ч).

Сельскохозяйственное предприятие потеряет тем больше, чем длительнее простои машинно-тракторного парка и их количество. Если посчитать сумму всех простоев (n) разбитую по единицам техники разного вида в составе сельскохозяйственного предприятия за годовой промежуток времени (за сезон), она составит:

$$\sum_{i=1}^n t_{npi} , \quad (2.22)$$

а потерянные средства составят:

$$D_c \sum_{i=1}^n t_{npi} , \text{ руб/год.} \quad (2.23)$$

Можно сделать логичный вывод, что потери сельскохозяйственное предприятие из-за простоев обратно пропорциональны суммарному времени простоя техники.

Время конкретного простоя определённой (i -той) машины ввиду выхода из строя, поломки конкретной (j -той) детали, узла, агрегата можно определить следующим образом:

$$t_{приj} = t_{диспj} + t_{демонj} + t_{монj} + t_{буксj} + t_{трj} + t_{досj} + t_{ремj} , \quad (2.24)$$

где $t_{диспj}$ — время затрачиваемое на диспетчеризацию;

$t_{демонj}$ — время затрачиваемое на работы по демонтажу конкретного узла, детали, агрегата;

$t_{монj}$ - время затрачиваемое на работы по монтажу конкретного узла, детали, агрегата;

$t_{буксj}$ – время затрачиваемое на работы по перемещению (непосредственно буксировка) техники с места поломки до места устранения поломки (доставка до сельскохозяйственного предприятия, доставка к месту стоянки, доставка самого неисправного агрегата до сельскохозяйственного предприятия);

$t_{трj}$ – время затрачиваемое на транспортировку неисправного узла до сельскохозяйственного предприятия (тут важно отметить, что если произошла буксировка то $t_{трj} = 0$, если нет, то $t_{трj} = t_{буксj}$);

$t_{досj}$ – время затрачиваемое на перемещение узла, агрегата от сельскохозяйственного предприятия, до специализированного технического центра или предприятия занимающегося ремонтом, включая время обратной доставки;

$t_{ремj}$ – время затрачиваемое на непосредственный ремонт конкретного узла.

Если имеется определённый запас конкретных узлов на складе сельскохозяйственного предприятия, то время простоя значительно сокращается, т.е., определится по формуле:

$$t_{прj} = t_{диспj} + t_{демонj} + t_{монj} + t_{буксj} = t_{обмj}. \quad (2.25)$$

Вынесем отдельной переменной, время затрачиваемое на доставку и ремонт конкретного узла от места происхождения поломки, до технического центра и от него до сельскохозяйственного предприятия:

$$t_{рj} = t_{трj} + t_{досj} + t_{ремj}, \quad (2.26)$$

тогда, в случае если отсутствует складской запас:

$$t_{\text{прj}} = t_{\text{обмj}} + t_{\text{рj}} . \quad (2.27)$$

Если на складе сельскохозяйственного предприятия имеется необходимая конкретная запчасть:

$$t_{\text{прj}} = t_{\text{обмj}} . \quad (2.28)$$

Можно сделать логичный вывод, что если запчасть имеется на складе сельскохозяйственного предприятия (наличие у сельскохозяйственное предприятие обменного фонда запчастей), то время простоя значительно сокращается, что позволяет довольно сильно уменьшить время простоев всего парка техники сельскохозяйственного предприятия. Стоит отметить, что в этом случае, для соблюдения вышесказанного условия, необходимо, чтобы конкретных деталей на складе сельскохозяйственного предприятия имелось некоторое количество.

При пуансоновском потоке потребностей, с определённой вероятностью надёжности факта снабжения, нужное количество конкретных деталей $N_{\text{обм}}$ можно определить по следующей формуле:

$$N_{\text{обм}} = \frac{T}{a} + K \sqrt{\frac{T}{a}}, \quad (2.29)$$

где K – коэффициент вероятности факта снабжения;

T – временной период оборота запчасти, который равен $= t_{\text{обм}} + t_{\text{рj}}$;

a – среднее значение наработки на отказ;

Среднее значение (a) выражается в часах и может быть определено по формуле:

$$a = A/V, \quad (2.30)$$

где A – среднее значение наработки до отказа, выраженное в тоннах для комбайна, в км – для автомобиля.

Надёжность снабжения (вероятность факта поставки), то есть коэффициент (K), который является, по сути показателем гарантии снабжения, остаётся неопределённым. Ввиду этого, необходимо экономически целесообразно подходить к вопросу оптимизации уровня запаса запчастей в сельскохозяйственном предприятии.

При формировании склада запчастей из числа вновь приобретаемых запчастей, а не из имеющихся отремонтированных или восстановленных, либо снятых со списанной техники, что является распространённым явлением, определённые нами ранее потери D_c , должно учитывать совместно с затратами на приобретение $N_{обмj}$ запчастей конкретного наименования.

Опишем функцию затрат, которая отражает эффективность создания и ведения склада запчастей (обменного фонда):

$$F = D_c \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k t_{npj} + \sum_{j=1}^k b_j S_j N_{обмj} \rightarrow \min, \quad (2.31)$$

где n – численность конкретной марки машин числящихся у сельскохозяйственного предприятия;

k – определяющее номенклатуру складских запасов конкретной марки машины количество узлов в машине;

b_j – норма затрат выделяемых на хранение конкретной запчасти с учётом амортизации;

S_j – балансовая стоимость конкретной запчасти.

Эта функция имеет фактор случайности, который зависит от множества факторов: времени простоя техники из-за отказа того или иного узла, потерь от простоя, числа запчастей на складе и др. При этом время простоя в

большей степени зависит от числа $N_{\text{обм}}$ запчастей и значения наработки до отказа, которая так же является случайной величиной.

Наиболее подходящим законом распределения для нашего случая – описания наработки до отказа, является закон распределения Вейбулла, который представляется в виде:

$$f(t) = \frac{b}{c} \left(\frac{t}{c} \right)^{b-1} \exp \left[- \left(\frac{t}{c} \right)^b \right], \quad (2.32)$$

где c, b – параметры распределения.

Если $b = 1$, то мы получаем экспоненциальное распределение, которое выражается как:

$$f(t) = \frac{1}{c} \exp \left[- \frac{t}{c} \right], \quad (2.33)$$

где $c = a$.

Определим ту вероятность $P(t)$ при которой произойдёт отказ узла, агрегата, запчасти в интервале времени t :

$$P(t) = \int_0^t f(t) dt = \int_0^t \frac{1}{a} \exp \left(- \frac{t}{a} \right) dt = 1 - e^{-\frac{t}{a}}. \quad (2.34)$$

Следовательно, время наработки до отказа можно определить выражением:

$$t = -a \cdot \ln [1 - P(t)]. \quad (2.35)$$

2.3 Выводы по второй главе

1. Разработана оптимальная модель формирования уровня разноимённых наименований запчастей в рамках одного вида техники сельскохозяйственного предприятия. Эта модель позволяет учесть и разноплановость условий эксплуатации и возможность замены целиком агрегатов с различными значениями ресурса и их стоимости. Если использовать разработанную модель ко всем маркам техники сельскохозяйственного предприятия, то это позволит сформировать наиболее рациональный складской запас (обменный фонд) по всем видам техники и выработать методику закупки (пополнения склада).

2. Разработан уникальный алгоритм программы автоматизированного расчёта уровня складских запасов запчастей для разных марок техники, который учитывает условия их эксплуатации. Данный алгоритм позволяет производить расчёт рациональных запасов запчастей для:

- одной конкретной запчасти;
- определённого (в идеале номенклатурного) множества запчастей для целого парка техники сельскохозяйственное предприятие.

3. Разработанная модель позволяет учесть составные затраты времени при простое при поломке конкретного узла на конкретном виде техники, в виде случайных переменных, закон распределения которых известен и определён. Временные составляющие простоя при этом могут иметь не фиксированные значения для конкретной запчасти, а определяться аналогично параметру «наработка на отказ» но по другому закону распределения.

4. Данная модель может быть использована не только в сфере сельскохозяйственного производства, но и, при соответствующих дополнениях, быть рациональной для применения при подсчёте запчастей и складских запасов в автотранспортной, строительной, дорожной и других областях промышленности, где ведётся речь об использовании техники.

3 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Методика по определению показателей, связанных с эксплуатационной надёжностью техники

Данные испытания проводились в полном соответствии с нормативными методиками и стандартами по проведению испытаний сельскохозяйственных машин. Надёжность техники должна испытываться в соответствии с ГОСТ 28836, ОСТ 23.2.158, ГОСТ 7957, ГОСТ 27.004. Так же испытания должны соответствовать требованиям отраслевых стандартов.

Для фиксации наработки на отказ был применён механический счётчик моточасов. У большинства современных самоходных жаток, тракторов, и зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов данная функция уже заложена с завода-изготовителя и счётчик моточасов содержится в бортовом компьютере.

Учёт наработки отдельных узлов производился путём ведения и последующего статистического анализа сплошного детализированного хронометража.

Если машина используется более одного месяца в год, то по ГОСТам 25836 и 7959 устанавливается процедура установки основного времени работы обработкой статистических данных выборочного хронометража за весь период работы. Выбираются, как правило, контрольные смены. Необходимо отметить, что применяемые при хронометраже приборы имеют погрешность не более 2,5%.

Измерения наработки проводились для:

- самоходных шасси, тракторов и других энергетических установок, с замерами в моточасах;

- машин и агрегатов с замерами в физических единицах, которые идентичны показателям выработки в производственно-технической документации.

Простои машин и агрегатов замерялись в часах и учитывались все причины простоев: по причине плохих погодных условий, различные технические причины, организационные моменты и др.

Управляющим документом при формировании результатов наблюдений являлся РД 10.2.6.

Определим число отказов для наработки T выраженной в физических единицах или в моточасах:

$$m = \sum_{j=1}^I \left(\frac{1}{N} \sum_{j=1}^{\lambda_j} m_j \right), \quad (3.1)$$

где m – количество отказов конкретного изделия;

N_i – число изделий, которые работают в конкретном (j -ом) интервале;

j – количество интервалов для контрольных замеров;

Общее число отказов при наработке T определялось суммированием всех групп сложности отказов.

Наработка на отказ (T_0) определялась по формуле:

$$T_0 = \frac{T}{m}, \quad (3.2)$$

где m – количество отказов при наработке T ;

Анализы показаний производились с учётом особенностей анализа различных групп сложностей отказов.

Первая группа сложности отказов характеризуется тем, что для её устранения применяется ремонт изделия, или его замена. При этом изделие находится снаружи (в лёгкой доступности) машины. Так же, к первой группе

нужно отнести отказы, которые были устранены в результате проведения плановых операций, таких как ТО, ЕТО, сезонное ТО, ежесменное ТО и др. Такая группа отказов устраняется обычно на месте, в полевых условиях силами машинистов, механизаторов, водителей.

Вторая группа сложности отказов характеризуется тем, что для устранения отказов необходимо производить замену или ремонт изделий, находящихся в лёгкой доступности, но для доступа к ним необходимо производить дополнительные операции по разборке и сборке. Отказы данной группы так же могут быть устранены в полевых условиях на месте, но при этом должен быть вовлечён квалифицированный персонал – выездные мастера и другие специалисты службы технического сервиса, либо специалисты обслуживающего сервиса, дилера.

Третья группа сложности отказов характеризуется тем, что для устранения отказов необходима доставка узла или агрегата в стационарный пост обслуживания или ремонтную мастерскую.

По каждому отказу был составлен соответствующий акт и информация об отказах часто хранится в бортовых компьютерах современной техники. Записи об отказах должны содержать следующую информацию:

- наименование изделия, его марку и каталожный номер;
- год выпуска изделия;
- краткую информацию о заводе-изготовителе;
- даты поступления на склад и дату поступления в работу;
- виды работ и состав и вид машины;
- место производства работ;
- режим эксплуатации с отражением погодных условий и прочей информации;
- количество наработанных часов суммарно и за смену;
- краткое описание причины отказа.

Для расчётов была применена программа из пакета MS Office – MS Excel.

3.2 Обобщенная программа экспериментальных исследований

Составляющие операции программы экспериментальных исследований:

- существующая система проведения ТО и ремонта техники была исследована учитывая специфику работы сельскохозяйственного предприятия ООО «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского района Республики Татарстан, которое оснащено импортной энергоёмкой техникой высокой производительности и современной техникой Российского производства;

- исследование отказов и неисправностей сельскохозяйственной техники, показателей её надёжности, определение самых частых отказов и слабых узлов техники, определение недостатков технологии производства работ и её организации;

- создание методики для определения убытков при простоях техники учитывая особенности её эксплуатации и особенностей работы сельскохозяйственного предприятия, в целом, с разработкой алгоритма формирования оборотного фонда запчастей;

- были проведены испытания с наблюдением, как предложенные меры реализуются, проведена оценка эффективности предложенных мероприятий и технологий.

Цель исследований – это проверка в реальных условиях теоретических разработок и их корректировка.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ

4.1 Исследование эксплуатационных показателей работы машинно-тракторного парка в условиях ООО «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского района Республики Татарстан

При анализе использования техники (в частности, зерноуборочные комбайны) в сельскохозяйственном предприятии было выявлено, что её эксплуатация имеет высокий уровень интенсивности.

К примеру, если взять результаты работы сельскохозяйственного предприятия за 2009...2018 годы, то выбранная форма организации работ в данном сельскохозяйственном предприятии показала высокую эффективность, что говорит о рациональности распределения техники по отделениям сельскохозяйственного предприятия. В 2018 году применение рациональной организации работы комбайнов сельскохозяйственного предприятия сократило период уборки в среднем на 10...12 дней, так же потери зерна значительно уменьшились. На рисунке 4.1 предоставлены данные, с разбивкой по годам, о доле отделения сельскохозяйственного предприятия в общем парке зерноуборочных комбайнов по уборке зерновых. Так же приведены данные о доле площадей обработанных комбайнами отделения сельскохозяйственного предприятия.

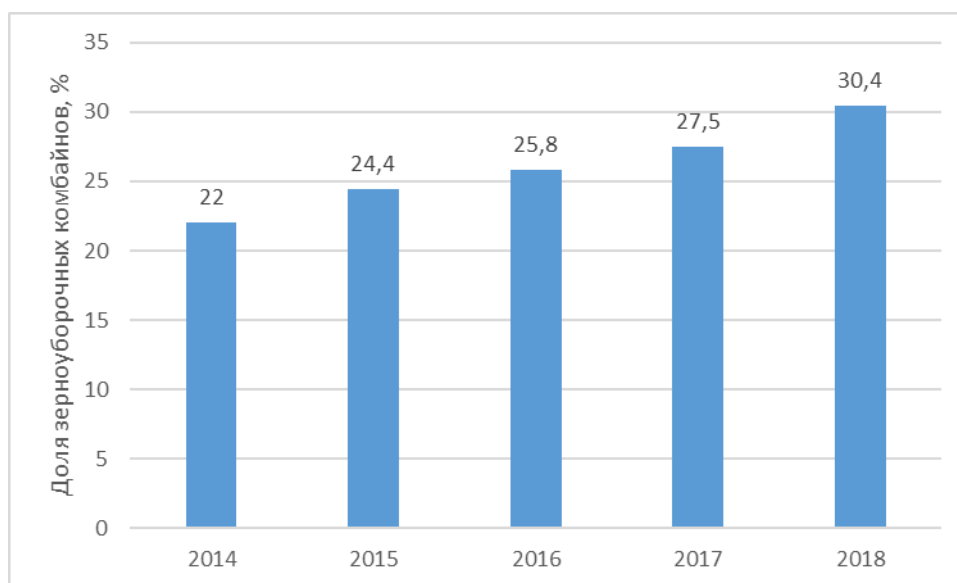


Рисунок 4.1 – Доля отделения в общем парке зерноуборочных
комбайнов
сельскохозяйственного предприятия

На рисунке 4.2 показана доля обмолоченных комбайнами отделения сельскохозяйственных площадей к уборочной площади сельскохозяйственного предприятия

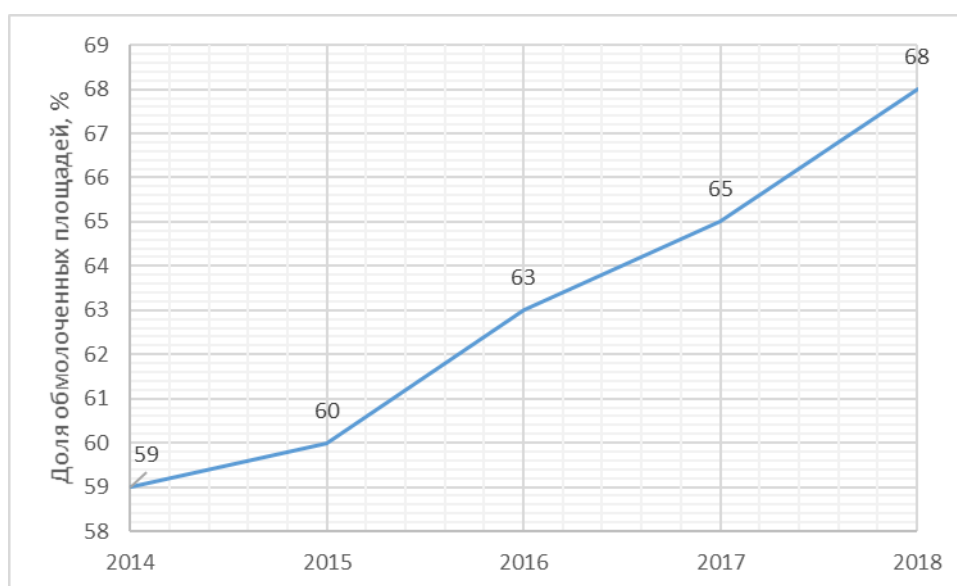


Рисунок 4.2 – Доля обмолоченных комбайнами отделения сельскохозяйственных площадей к уборочной площади
сельскохозяйственного предприятия

Высокие показатели выработки обеспечиваются, в первую очередь высокой надёжностью и системой контроля выполнения работ. Но показатели могли бы быть и выше, если обеспечить своевременное и качественное сервисное обслуживание, при надлежащем снабжении запасными частями и расходными материалами.

На рисунке 4.3 показаны функции затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя

комбайна в зависимости от стоимости запасных частей в долях от средней стоимости оригинальной детали.

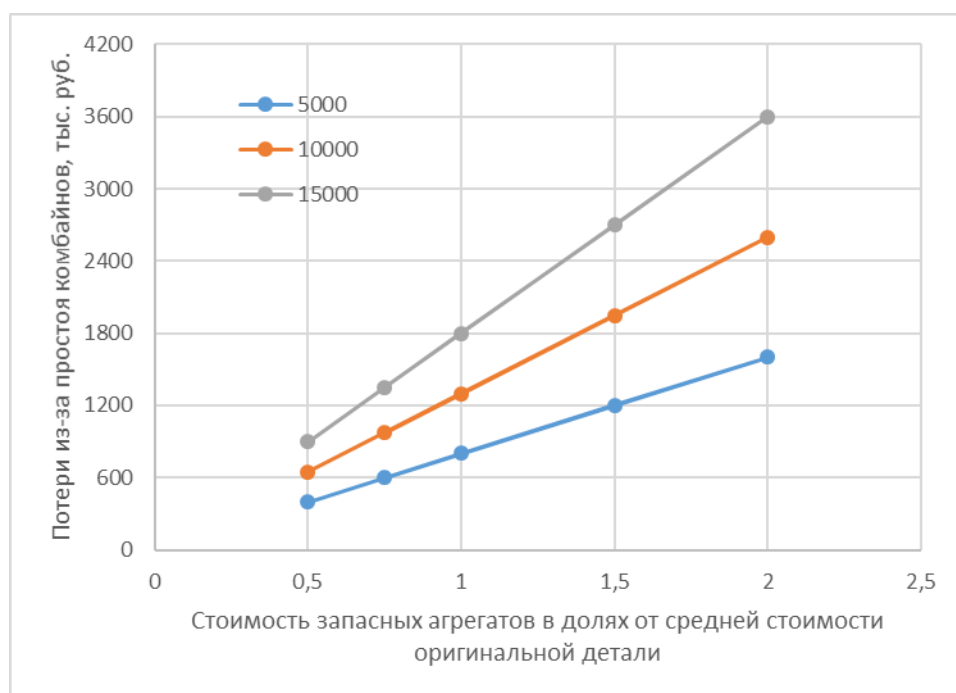


Рисунок 4.3 – Функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от стоимости запасных частей в долях от средней стоимости оригинальной детали

В 2018 году были произведены реформы ведения бортовых журналов комбайнов, что позволило вести более точные и полноценные отчёты, систематизировать данные.

Анализируя статистические отчеты сельскохозяйственного предприятия, можем сделать вывод о том, что на ТО и ремонт одного комбайна затрачивается 19,5% от общих эксплуатационных затрат, из них 16,6% составляют расходы на приобретение запасных частей.

Из-за старения техники возрастают затраты на её содержание. ООО «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского района Республики Татарстан закупает запчасти, предварительно сравнивая цены разных поставщиков. Стоит отметить, что некоторые из закупленных запчастей остаются неиспользованными.

Часть производственных потерь происходит из-за задержек выплат денежных средств за услуги сторонних организаций связанных финансовыми отношениями с сельскохозяйственным предприятием. Так же потери происходят из-за задержек связанных с обеспечением ГСМ.

Значительная доля потерь времени происходит из-за не квалифицированного вмешательства в организационную деятельность сельскохозяйственное предприятие (45% от всех простоев).

Так же простои происходят из-за ожидания сервисной службы для комбайнов находящихся на гарантии. Стоит отметить, что сервисные службы в настоящее время не несут материальной ответственности за простои по их вине.

4.2 Оптимизация фонда формирования запасных частей в сельскохозяйственном предприятии

Для того, чтобы провести исследования формирования наиболее рационального уровня фонда запчастей деталей и агрегатов машин, учитывая условия эксплуатации и возможную замену полностью укомплектованных узлов с различными значениями ресурса нами были заданы первоначальные данные. Расчётные данные выбирались из таблиц, данных заводом-изготовителем.

Такие параметры, как время ремонта, время, затрачиваемое на доставку, транспортировку, демонтаж узла и монтаж его, определялись с помощью хронометража и экспертной оценки. Цены запчастей брались, как усреднённые значения цен разных поставщиков, в основном, из ряда дилеров. Количество запчастей бралось с реального склада по состоянию на 01.06.2018.

Анализируя данные можно сделать вывод, что если использовать запчасти с меньшей стоимостью, при сохранении ресурса оригинального узла, то потери из-за простоев на единицу техники можно сократить на 16

т.руб, а потери сельскохозяйственного предприятия при этом уменьшатся на 0,98 млн.руб.

Так же снизить потери позволит восстановление деталей и возврат их в обменный фонд запчастей.

Схема наиболее оптимальной организации поставки запчастей для определения состава склада обменного фонда представлена на рисунке 4.2.

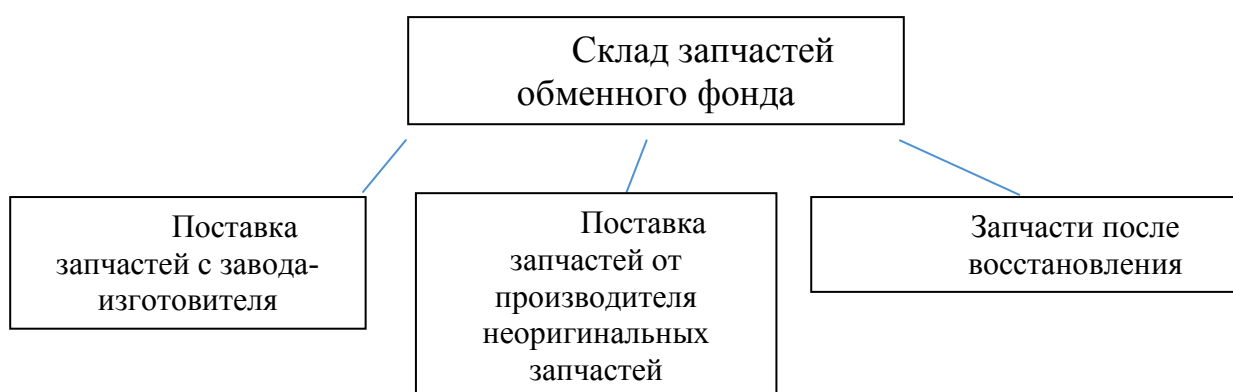


Рисунок 4.4 – Наиболее оптимальная схема поставки запчастей для формирования склада обменного фонда запчастей

На рисунке 4.5 отражена функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от наработки на отказ в долях от средней.

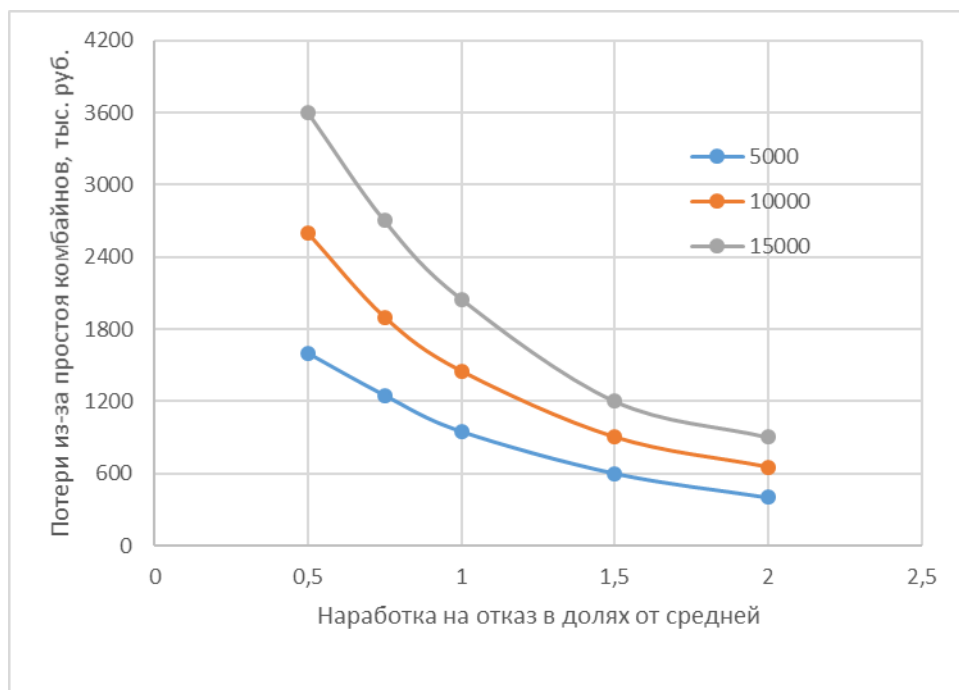


Рисунок 4.5 – Функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от наработки на отказ в долях от средней

Если комбайны используются девяносто дней в году, то суточная потеря увеличится на 11 т. руб, а потери сельскохозяйственного предприятия вырастут на 2,63 млн.руб.

На рисунке 4.6 показаны функции затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна: в зависимости от продолжительности работы комбайна в днях в сезон.

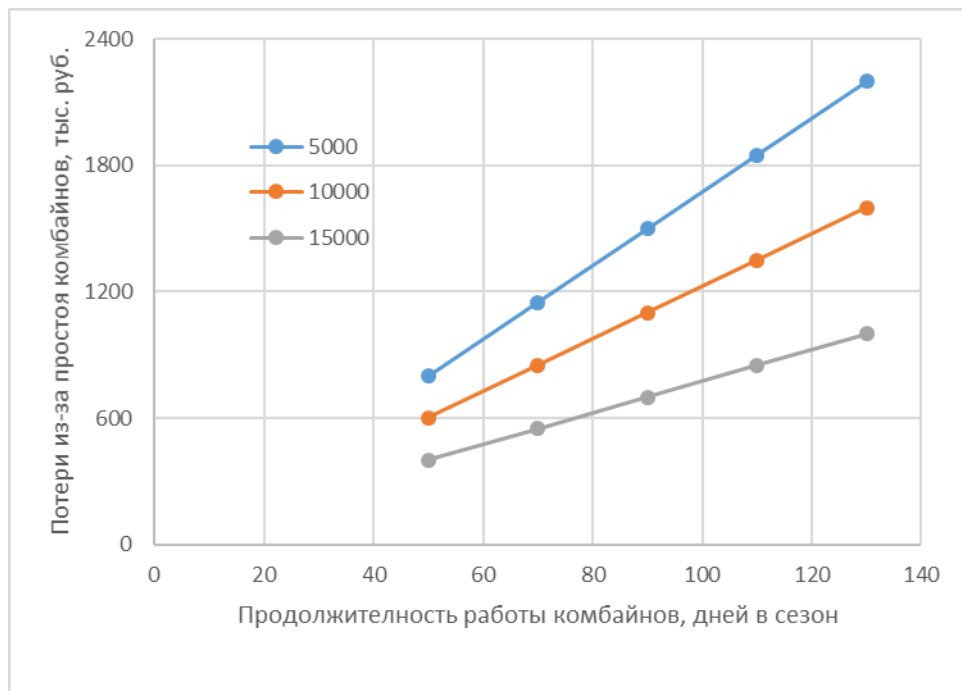


Рисунок 4.6 – Функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от продолжительности работы комбайна в днях в сезон

4.3 Выводы по четвертой главе

1. Была разработана рациональная модель для формирования оптимального уровня запчастей обменного фонда для множества наименований запчастей в рамках одного наименования техники для сельскохозяйственного предприятия. Данная модель учитывает раз факторов:

- условия эксплуатации;
- возможность замены скомплектованных полностью узлов;
- стоимость и ресурс заменяемых узлов может иметь различные значения.

Если данную модель применить поочерёдно ко всем маркам техники сельскохозяйственного предприятия, то это позволит создать оптимальный уровень обменного фонда запчастей для целого парка машин.

2. Был использован уникальный алгоритм расчёта уровня складских запасов запчастей для разных марок техники, который учитывал условия их

эксплуатации. Данный алгоритм позволяет производить расчёт рациональных запасов запчастей для:

- одной конкретной запчасти;
- определённого (в идеале номенклатурного) множества запчастей для целого парка техники сельскохозяйственное предприятие.

3. Были определены самые большие показатели надёжности импортной техники по сравнению с Российской. Самые низкие показатели надёжности показал комбайн Дон-1500.

4.Функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от продолжительности работы комбайна в днях в сезон.

5.Функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от наработки на отказ в долях от средней.

6.Функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от стоимости запасных частей в долях от средней стоимости оригинальной детали.

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СНАБЖЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА ЗАПАСНЫМИ ЧАСТЯМИ

5.1 Исходные данные

Основные технико-экономические показатели

списочное количество тракторов и самоходных
сельскохозяйственных машин, $A_c = 52$ ед.;

♦ Коэффициент выпуска тракторов и самоходных
сельскохозяйственных машин, $\alpha_b = 0,8$;

♦ коэффициент технической готовности - $\alpha_v = 0,86$;

♦ доходы $D = 1978700$ руб.

♦ затраты, $Z = 1846370$ руб.

♦ балансовая прибыль $P_b = 1005700$ руб.

За нулевой расчетный год принимается год начала инвестирования.

5.2 Мероприятия по реконструкции

При реконструкции устраиваются складские помещения для
запасных частей, агрегатов и ремонтных материалов.

Расположение технологического оборудования производится с учетом
специфики технологии хранения.

5.3 Расчет необходимой суммы инвестиций для проведения реконструкции склада запасных частей, материалов и агрегатов

Общая стоимость приобретенного оборудования $J_{об} = 408000$ руб.

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб. :

$$J_{дм} = 0,05 \cdot J_{об}, \quad (5.1)$$

$$J_{дм} = 0,05 \cdot 408000 = 20400 \text{ руб.}$$

Затраты на доставку оборудования.

$$J_{\text{тр}} = 0,1 \cdot J_{\text{об}}, \quad (5.2)$$

$$J_{\text{тр}} = 0,1 \cdot 408000 = 40800 \text{ руб.}$$

Общая сумма инвестиций составляет:

$$J = 408000 + 20400 + 40800 = 469200 \text{ руб.}$$

Освоение капиталовложений будет осуществляться в течение одного года.

Затраты, связанные с эксплуатацией оборудования незначительные и их можно пренебречь.

5.4 Расчет технико-экономических показателей после реконструкции

Современное оборудование зоны склада запасных частей, узлов и агрегатов позволяет более оперативно выполнить работы по приему и выдаче запасных частей. Из практических наблюдений можно сказать, что данные мероприятия позволят уменьшить простой тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин при техническом сервисе на 4%.

Произведем расчет показателей до и после реконструкции.

Количество дней сервисного обслуживания в хозяйстве

$$A_{\text{ДХ}} = A_{\text{СС}} \cdot D_{\text{К}} = 50 \cdot 365 = 18250 \text{ дней}; \quad (5.3)$$

Количество дней сервисного обслуживания в работе до реконструкции

$$A_{\text{ДР}} = A_{\text{ДХ}} \cdot \alpha_{\text{В}} = 18250 \cdot 0,8 = 14600 \text{ дней}; \quad (5.4)$$

Количество дней сервисного обслуживания в ТО и ТР

$$A_{\text{ДТО,ТР}} = A_{\text{ДХ}} \cdot (1 - \alpha_{\text{Т}}) = 18250 \cdot (1 - 0,86) = 2555 \text{ дней}; \quad (5.5)$$

Количество дней сервисного обслуживания по организационным причинам:

$$A_{\text{ДОП}} = A_{\text{ДХ}} - A_{\text{ДТО,ТР}} - A_{\text{ДР}} = 18250 - 2555 - 14600 = 1095 \text{ дней}; \quad (5.6)$$

В результате реконструкции простой тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин при техническом сервисе уменьшается,

следовательно, уменьшаются количество дней сервисного обслуживания в ТО и ТР на 4%.

$$АД_{ТО,ТР(2)} = АД_{ТО,ТР} * (1 - 0,04) = 2555*0,96 = 2453 \text{ дней}; \quad (5.7)$$

Количество дней сервисного обслуживания после реконструкции:

$$АД_{Р(2)} = АД_X - АД_{ТО,ТР(2)} - АД_{ОП} = 18250 - 2453 - 1095 = 14702 \text{ дней}; \quad (5.8)$$

Количество дней сервисного обслуживания в результате реконструкции:

$$\Delta АД_P = АД_{Р(2)} - АД_P = 14702 - 14600 = 102 \text{ дней}; \quad (5.9)$$

Количество дней сервисного обслуживания в результате реконструкции

$$АЧ_P = АД_P * T_H = 102 * 8 = 816 \text{ ч.} \quad (5.10)$$

T_H – время в наряде.

Коэффициенты выпуска и технической готовности тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин в результате реконструкции:

$$\alpha_{B(2)} = АД_{Р(2)} / АД_X = 14702 / 18250 = 0,85; \quad (5.11)$$

$$\alpha_{T(2)} = (АД_X - АД_{ТО,ТР(2)}) / АД_X = (18250 - 2453) / 18250 = 0,86. \quad (5.12)$$

В результате реконструкции коэффициент выпуска в работу тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин повысился на 0,85%, а коэффициент технической готовности – на 0,86 %.

5.5 План материально-технического снабжения

Расход топлива

$$T = T_{\Theta} + T_{\Gamma}, \quad (5.13)$$

где T_{Θ} – эксплуатационный расход топлива,

$$T_{\Theta} = 0,01 * (H * L_{\Gamma} + H_w * P_{\Gamma}) * (1 + 0,01 * D), \quad (5.14)$$

где H_c – норма расхода топлива; D – надбавка за работу в зимние месяцы; H – базовая норма расхода топлива в снаряженном состоянии без груза, 25 л/100 км; H_w – норма расхода на транспортную работу, 1,3 л/100 т*км.

$$T_{\Gamma} = 0,005 * T_{\Theta}; \quad (5.15)$$

Расход топлива трактора или самоходной сельскохозяйственной машины равен:

$$T_{\Theta} = 0,01 * (25 * 30600 + 1,3 * 103700) * (1 + 0,01 * 8) = 9700 \text{ л.}$$

Топливо на внутригаражные расходы

$$T_{\Gamma} = 0,005 * 9700 = 48 \text{ л.}$$

$$T = T_{\Theta} + T_{\Gamma} = 9700 + 48 = 9748 \text{ л.}$$

Затраты на топливо при оптовой цене за 1 литр дизельного топлива 41 руб.:

$$З_{\text{ТОПЛ}} = 9748 * 41 = 400000 \text{ руб.} \quad (5.16)$$

Затраты на запасные части и материалы:

$$З_{\text{з.ч}} = H_{\text{з.ч}} * L_{\Gamma} / 1000; \quad (5.17)$$

$$З_{\text{М}} = H_{\text{М}} * L_{\Gamma} / 1000; \quad (5.18)$$

где $H_{\text{з.ч}}$ – норма затрат запасных частей; $H_{\text{з.ч}} = 400$ руб.; $H_{\text{М}}$ – норма затрат материалов; $H_{\text{М}} = 500$ руб.;

$$З_{\text{з.ч}} = 400 * 30600 / 1000 = 12240 \text{ руб.};$$

$$З_{\text{М}} = 500 * 30600 / 1000 = 15300 \text{ руб.}$$

Затраты на шины:

$$З_{\text{Ш}} = H_{\text{Ш}} * C_{\text{Ш}} * L_{\Gamma} * n_k * 1,08 / (100 * 1000); \quad (5.19)$$

где $H_{\text{Ш}}$ – норма затрат на восстановление износа и ремонт шин на 1000 км пробега; $H_{\text{Ш}} = 0,89\%$;

$C_{\text{ш}}$ – стоимость одной шины; $C_{\text{ш}} = 14000$ руб.;

n_k – число колес на тракторе или самоходной сельскохозяйственной машине; $n_k = 10$;

$$Z_{\text{ш}} = 0,89 * 14000 * 30600 * 10 * 1,08 / (100 * 1000) = 41177 \text{ руб.}$$

Итого затраты на материалы и запчасти:

$$Z_{\text{МАТ}} = Z_{\text{ТОПЛ}} + Z_{\text{з.ч}} + Z_{\text{М}} + Z_{\text{ш}}; \quad (5.20)$$

$$Z_{\text{МАТ}} = 400000 + 12240 + 15300 + 41177 = 468717 \text{ руб.};$$

Фонд работы водителя:

$$\Phi_{\text{вод}} = A \cdot \tau_p = 816 \text{ ч.} \quad (5.21)$$

Фонд заработной платы:

$$\Phi \text{ЗП}_{\text{вод}} = \Phi_{\text{вод}} * T_{\text{вод}} = 816 * 50 = 40800 \text{ руб.} \quad (5.22)$$

$T_{\text{вод}}$ – тарифная ставка водителя, 50 руб/ч.

Фонд заработной платы с начислениями

$$\Phi \text{ЗП}_{\text{нач}} = \Phi \text{ЗП}_{\text{вод}} + N_{\text{нач}}, \quad (5.23)$$

где $N_{\text{нач}} = 0,262 * \Phi \text{ЗП}$ – величина начислений;

$$\Phi \text{ЗП}_{\text{нач}} = 40800 * (1 + 0,262) = 51490 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию подвижного состава:

$$Z_{\text{АМ}} = N * Ц_{\text{Б}} / 100; \quad (5.24)$$

где N_L – норма амортизационных отчислений от стоимости автомобилей; при сроке службы автомобилей 10 лет, $N = 10\%$;

$Ц_{\text{Б}}$ – балансовая стоимость трактора или самоходной сельскохозяйственной машины; $Ц_{\text{Б}} = 1370$ тыс. руб.;

$$З_{AM} = 10 * 1370000 / 100 = 137000 \text{ руб.};$$

Реконструкция на накладные расходы не влияет.

Общая сумма расходов:

$$\begin{aligned} З_{OB} &= З_{ТОПЛ} + З_{з.ч} + З_M + З_{Ш} + ФЗП_{нач} + З_{AM} = \\ &= 400000 + 12240 + 15300 + 41177 + 51490 + 137000 = 657207 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (5.25)$$

Тариф на один час работы трактора или самоходной сельскохозяйственной машины – 1200 руб.

Доход от работ в результате реконструкции:

$$Д = АЧ_r * Т_ч; \quad (5.26)$$

$$Д = 816 * 1200 = 979200 \text{ руб.}$$

Транспортный налог не зависит от интенсивности эксплуатации.

$$\text{НДС (18 \% от дохода)} \quad \text{НДС} = 979200 * 0,18 = 176256 \text{ руб.}$$

Налогооблагаемая (балансовая) прибыль

$$\Pi_n = Д - З_{OB} - \text{НДС}, \quad (5.27)$$

$$\Pi_n = 979200 - 657207 - 176256 = 145737 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль в результате реконструкции:

$$\Pi_{ч} = \Pi_n - Н_{\Pi}, \quad (5.28)$$

где $Н_{\Pi}$ – налог на прибыль (20%); $Н_{\Pi} = 0,20 * \Pi_n$,

$$Н_{\Pi} = 0,20 * 145737 = 29147 \text{ руб.};$$

$$\Pi_{ч} = 145737 - 29147 = 116590 \text{ руб.};$$

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 5.1.

Результаты после реконструкции найдены сложением рассчитанных значений с исходными данными предприятия.

Таблица 5.1. - Техничко–экономические показатели до и после
реконструкции

Наименование показателей	Е д. и зм	Значения		
		До реко нстр.	Пос ле реконстр	В результ. реконстр.
Среднесписочное количество тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин	е д.	50	50	-
Коэффициент выпуска в работу тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин	-	0,8	0,85	0,05
Общий годовой пробег	к м	5475 000	5444 400	3060 0
Доходы от работ	т ыс.руб	1978	2100	122
Общие затраты, связанные с эксплуатацией тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин с учетом налогов и платежей	т ыс. руб.	1846 ,4	1920 ,4	74
Балансовая прибыль	т ыс.руб.	1006	1151	145
Налог на прибыль	т ыс.руб.	99	128	29
Чистая прибыль	т ыс.руб.	524	640	116

Основными количественными параметрами оценки инвестиции являются:

- ◆ чистая текущая стоимость, ЧТС;
- ◆ внутренний коэффициент окупаемости, ВКО;
- ◆ индекс рентабельности, PI;
- ◆ срок окупаемости инвестиции, СО;
- ◆ текущая окупаемость, ТО;
- ◆ коэффициент эффективности инвестиций, КЭИ.

Для приведения ожидаемых доходов будущих периодов к единому нулевому году находим коэффициент дисконтирования:

$$KD_k = \frac{1}{(1 + r + i + p)^k}, \quad (5.29)$$

где k – порядковый номер года; r – ставка дисконтирования, $r = 0,08$ (8 %);

i – годовой темп инфляции, $i = 0,09$ (9%); p – доля премии за риск,

$$p = r * i = 0,08 * 0,09 = 0,0072. \quad (5.30)$$

$$r + i + p = 0,177.$$

Чистая текущая стоимость:

$$ЧТС = \sum (P_k - SP_k) * KD_k - I, \quad (5.31)$$

где P_k – годовой доход k -того года, SP_k – текущие затраты k -того года, связанные с получением доходов, руб; разница в скобке - чистая прибыль в результате реконструкции, $(P_k - SP_k) = 116$ тыс. руб.;

Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 - Прогноз денежных потоков при $r_{01} = 0,177$

Год	Чистый денежный поток, тыс. руб.		Суммарный чистый денежный поток, тыс.руб.	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.		Дисконтированный чистый денежный поток, тыс. руб.
	Инвестиции	Чистая прибыль			Инвестиции	Чистая прибыль	
0	-408	0	-408	1	-408	0	-408
1		116	-292	0,89		103	-305
2		116	-176	0,8		93	-212
3		116	-60	0,7		81	-131
4		116	56	0,64		74	-57
5		116	172	0,57		66	9
Итого	-408	580	172		-408	417	9

Индекс рентабельности:

$$PI = \Sigma (P_K - SP_K * KD_K) / I ; \quad (5.32)$$

$$PI = 417 / 408 = 1,04;$$

Внутренний коэффициент окупаемости:

$$ВКО = r_{01} + \frac{ЧТС1}{ЧТС1 + [ЧТС2]} * (r_{02} - r_{01}), \quad (5.33)$$

где r_0 – ставка дисконтирования, откорректированная на инфляцию и риск;

$$r_0 = r + i + p; \quad (5.34)$$

r_{01} – значение откорректированной ставки дисконта, при котором $ЧТС_1 > 0$;

r_{02} – значение откорректированной ставки дисконта, при котором $\text{ЧТС}_2 < 0$;

$$r_{01} = 0,177; \text{ЧТС}_1 = 9 \text{ тыс.руб.};$$

$$r_{02} = 0,3; \text{ЧТС}_2 = -123 \text{ тыс.руб. (табл.7.3);}$$

$$\text{ВКО} = 0,177 + (9 / (9 + 123)) * (0,3 - 0,177) = 0,188.$$

Так как $\text{ВКО} > \text{СК}$ капиталовложения являются эффективными.

СК – показатель стоимости капитала, ставка коммерческих банков, $\text{СК} = 0,18$ (18 % годовых).

Таблица 5.3 - Прогноз денежных потоков при $r_{02} = 0,3$

од	Г	Чистый денежный поток, тыс. руб.		Суммарный чистый денежный поток, тыс.руб.	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.		Дисконтированный чистый денежный поток, тыс. руб.
		И	Чи			Инвес-тиции	Чистая прибыль	
0		-408	0	-408	1	-408	0	-408
1			116	-292	0,769		90	-318
2			116	-176	0,592		69	-249
3			116	-60	0,455		53	-196
4			116	56	0,35		41	-155
5			116	172	0,269		32	-123
Итого		-408	580	172		-408	285	-123

Срок окупаемости инвестиций:

$$n_y = I / \Pi_{\text{ч}}; \quad (5.35)$$

где I – размер инвестиций, руб.;

$$n_y = 408 / 116 = 3,5 \text{ года.}$$

При определении текущей окупаемости суммируется дисконтированный денежный поток. Текущая окупаемость инвестиций

$$TO = m + \frac{\sum I - S_m}{P_{m+1}}, \quad (5.36)$$

где S_m - сумма денежного потока за m лет, при котором выполняется условие $S_m < \sum I < S_{m+1}$; P_{m+1} - денежный поток в $(m+1)$ -м году.

$$TO = 4 + \frac{408 - 351}{66} = 4,8 \text{ лет.}$$

Коэффициент эффективности инвестиций:

$$КЭИ = \frac{ДП}{0,5 * (I - ОС)}, \quad (5.37)$$

где ДП – среднегодовой денежный поток, ДП = 116 тыс. руб.;

I – суммарное значение инвестиций, руб.;

ОС – остаточная стоимость инвестиционных вложений, ОС = 0 руб.;

$$КЭИ = 116 / (0,5 * (408 - 0)) = 0,56.$$

Данный коэффициент сравнивается с коэффициентом рентабельности:

$$КР = \Pi_{\text{ч}} / Z_{\text{об}} = 116 / 657,2 = 0,18; \quad (5.38)$$

КЭИ значительно превосходит КР, что свидетельствует о высокой эффективности инвестиций.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Показатели экономической эффективности реконструкции

Наименование показателей	Ед. изм.	Числовые значения
Чистая текущая стоимость	тыс. руб.	9
Индекс рентабельности	—	1,04
Внутренний коэффициент окупаемости	—	0,188
Срок окупаемости	лет	3,5
Коэффициент эффективности инвестиций	—	0,56

Коэффициент рентабельности капитала	–	0,18
--	---	------

В данном разделе магистерской диссертации приведена оценка экономической эффективности инвестиций в результате реконструкции. Расчеты показали, что капиталовложения являются эффективными. Окупаемость проекта составляет 3,5 года.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Разработана оптимальная теоретическая модель формирования уровня разноимённых наименований запчастей в рамках одного вида техники сельскохозяйственного предприятия. Эта модель позволяет учесть и разноплановость условий эксплуатации и возможность замены целиком агрегатов с различными значениями ресурса и их стоимости. Если использовать разработанную модель ко всем маркам техники сельскохозяйственного предприятия, то это позволит сформировать наиболее рациональный складской запас (обменный фонд) по всем видам техники и выработать методику закупки (пополнения склада).

2. Разработан и использован уникальный алгоритм программы автоматизированного расчёта уровня складских запасов запчастей для разных марок техники, который учитывает условия их эксплуатации. Данный алгоритм позволяет производить расчёт рациональных запасов запчастей для:

- одной конкретной запчасти;

- определённого (в идеале номенклатурного) множества запчастей для целого парка техники сельскохозяйственного предприятия.

3. Разработанная модель позволяет учесть составные затраты времени при простое при поломке конкретного узла на конкретном виде техники, в виде случайных переменных, закон распределения которых известен и определён. Временные составляющие простоя при этом могут иметь не фиксированные значения для конкретной запчасти, а определяться аналогично параметру «наработка на отказ» но по другому закону распределения.

4. Были определены функции затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от продолжительности работы комбайна в днях в сезон, функции затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от наработки на отказ в долях от средней, функция затрат сельскохозяйственного предприятия при различных значениях суточной потери из-за простоя комбайна в зависимости от стоимости запасных частей в долях от средней стоимости оригинальной детали.

Список литературы

1. Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Агропромиздат, 1991.- 367с.
2. Аллилуев В.А., Новиков М.А., Сидыганов Ю.Н. Надежность самоходных уборочных машин в современных экономических условиях АПК. Йошкар Ола: МарГТУ, 2001,- 122с.

3. Аблеев Р.Ш., Неговора А.В., Шамсутдинов А.У. Особенности эксплуатации зарубежных сельскохозяйственных тракторов и комбайнов в условиях Республики Башкортостан / Перспективы развития производства продовольственных ресурсов и рынка продуктов питания: Материалы научно-практической конференции. - Уфа: БГАУ, 2002. - с.308-310.
4. Аблеев Р.Ш., Габитов И.И., Портнов В.И. Определение обменного фонда сложных агрегатов высокопроизводительных мобильных машин //Мат-лы 110 научн-практ. конф. В 8 частях «Достижения аграрной науки - производству». - Уфа: БГАУ, 2004 г, с.79-82.
5. Аблеев Р.Ш. Совершенствование системы технического сервиса топливной аппаратуры машинно-тракторного парка МТС : Дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03 Санкт-Петербург, 2003 154 с. РГБ ОД, 61:04-5/974
6. Буклагин Д.С. Аронов Э.Л. и др. Информационный сервис специалистов АПК на основе отраслевого Интернет-портала. Труды ГОСНИТИ, том 100, М.: Изд-во ГОСНИТИ, 2007 - с.175-177.
7. Варнаков В.В. и др. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. -М.: Колос, 200.- 256с.
8. Габитов И.И., Аблеев Р.Ш., Шамсутдинов А.У. Повышение эксплуатационной надежности машинно-тракторного парка МТС / Материалы XLII научно-технической конференции Челябинского ГАУ. -Челябинск: ЧГАУ, ч.2, 2003. - с.10-
9. Габитов И.И., Портнов В.И. Совершенствование методики определения потерь от простоя по техническим причинам современной мобильной техники // Сб.н.тр. междн.научно-техн.конф. Мордовского ГАУ «Повышение эффективности функционирования механических и энергетических систем». - Саранск: Изд-во Красный Октябрь, 2004 г, - с. 333-337.

10. Габитов И.И., Портнов В.И. Расчет оптимального уровня фонда запасных частей для современной мобильной техники // Сб. научн. тр. междн. научно-т. конф. «Улучшение эксплуатационных показателей двигателей, тракторов и автомобилей». - СПб: С-ПбГАУ, 2004. - с. 249-251.
11. Габитов И.И., Неговора А.В., Портнов В.И. Формирование фонда запасных частей в машинно-технологической станции // Механизация и электрификация сельского хозяйства - 2006 - №11. - с. 2-4.
12. Габитов И.И., Портнов В.И. Особенности технического сервиса импортных мобильных сельхозмашин // Тракторы и СХМ — 2007 - №1. - с. 53-64
13. Голубев И.К., Кумазов М.К. Анализ сервисной сети по обслуживанию зерноуборочных комбайнов. Труды ГОСНИТИ, том 100, М.: Изд-во ГОСНИТИ, 2007 - с. 59-62
14. Зайнуллин Р.Х. Состояние и основные направления развития инженерно-технической сферы агропромышленного комплекса Республики Башкортостан. // Ресурсосберегающие технологии технического сервиса. Материалы междунар. научн.-практ. конф. Уфа, изд-во БГАУ, 4.1, 2007 - с. 3-11.
15. Ильин В.А. Повышение эффективности технического сервиса топливной аппаратуры автотракторных и комбайновых дизелей : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03 Уфа, 2006 148 с. РГБ ОД, 61:07-5/1532
16. Комаров В. А. Формирование структуры и содержания ремонтно-обслуживающих воздействий на агрегаты автомобилей сельскохозяйственного назначения : Дис. ... д-ра техн. наук : 05.20.03 Саранск, 2006 524 с. РГБ ОД, 71:06-5/438
17. Макаров А.В. Обоснование рационального размещения и функционирования системы сервисного обслуживания регионального дилерского предприятия : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03 Москва, 2006 251 с. РГБ ОД, 61:07-5/258

- 18.Неговора А.В., Портнов В.И Оптимизация фонда запасных частей ремонтно-технических предприятий // Материалы междунар. научн.-практ. конф. XVI спец. выставки «АгроКомплекс-2006. «Перспективы агропромышленного производства регионов России». -Уфа, Изд-во БГАУ, 2006. с.
- 19.Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2004610739. Расчет оптимального уровня запаса топливной аппаратуры при МТС. Аблеев Р.Ш., Габитов И.И., Неговора А.В., Портнов В.И.; Заявлено 27.01.04 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 24.03.04 г.
- 20.Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2006614086. Оптимизация обменного фонда запасных частей. /Габитов И.И., Неговора А.В., Портнов В.И.; Заявлено 02.10.16 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 29.11.16 г.
- 21.Сидыганов Ю.Н. Методология формирования нормативной базы оснащения машинно-технологических станций средствами механизации процессов в земледелии и обеспечения их технологической и эксплуатационной надежности : Дис. ... д-ра техн. наук : 05.20.11, 05.20.13 Санкт-Петербург, 2013 666 с. РГБ ОД, 71:04-5/238
- 22.Трофимец Н.Л. Совершенствование организации работ и услуг технического сервиса (На примере МТС "Хлебороб" Красноармейского района и хозяйств Красноармейского и Воскресенского рай: Дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03 Саратов, 2006 176 с. РГБ ОД, 61:06-5/3121
- 23.Черепанов С.С. Создание машинно-технологических производственных станций. // Машинно-технологическая станция. Выпуск 7 -С.9-13

25. Черноиванов В.И., Горячев С.А. О некоторых тенденциях развития дилерства в агропромышленном комплексе России. Труды ГОСНИТИ, том 100, М.: Изд-во ГОСНИТИ, 2017 - с.39-44.
26. Яворская Е.А. Приоритетное техническое обслуживание технологических комплексов машин (На примере зерноуборочных) : Дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03 Барнаул, 2003 231 с. РГБ ОД, 61:04-5/1078
27. Bosch Dianostics Soft. ESI [ironic] Automotive. Diagnosis and Technics: A, C, D, E, F, K, M, P, W. - Robert Bosch GmbH. Bosch Automotive Aftermarket. D-76225 Karlsruhe, 2015/1.
28. Fuel injection pump model Covic-T (for Nissan Diesel). Pub. № EE14E-11200. Service Manual: Repair Service and Maintenance. Printing: March 2013. Published by: Bosch Automotive Systems Corporation: Service Department. Printed in Japan.
29. Fuel injection pump model Covic-T (for Nissan Diesel). Pub. № EE14E-11210. Service Manual: Construction and Operation. Printing: June 2017. Published by: Bosch Automotive Systems Corporation: Service Department. Printed in Japan.
30. Operating Instructions. KMA 802/822. Description of unit. Robert Bosch GmbH. Automotive Aftermarket. Test Equipment. 1 689 979 674 UBF 851/3 De,En,Fr,Sp,It,Sv (2016-02-28). Printed in Germany.
31. Service Information S.I. 442 1/6. PFR-KX and PFR-MD type injection pump: part number and production stamping. Printing: July 2015. Published by: Bosch Group.
32. www.claas.com/group/generator/cl-gr/en/main/startJang=en_UK.html CLAAS;
33. www.claas.com/group/generator/cl-gr/ru/main/startJang=ru_UK.html - CLAAS;
34. www.macdon.com - MacDon - the harvesting specialists;
35. www.fendt.com - Fendt;

36. www.newholland.com/h4/index.asp?Reg=DE&RL=GEDE - New Holland Agriculture (Deutschland). Spezialisiert auf Ihren Erfolg;
37. www.fwi.co.uk/Articles/2007/03/05/102068/deutz-fahr-launch-new-agrotron-x-series-tractors-at-sima.html - Magazine "Farmers Weekly Interactive";
38. www.samedeutz-fahr.com/chooseLang.php - Same Deutz Fahr;
39. www.avl.com/wo/webobsession.servlet.go/encoded/YXBwPWJibXMmcGFnZT12aWV3Jm5vZGVpZD00MDAwMTI5NzU3D.html - AYL company.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Транспортные средства, машины и оборудование ООО «Агрофирма «Аксубай» Аксубаевского
района
Республики Татарстан в разрезе отделений

п/п	Наименование объекта	Инв. №	Год выпуска	Заводской номер	Гос.ном ер
	Отделение «Баланда»				
	Авт Ваз-210740	11115	2009	ХТА21074 092889 086	М698К У
	БоронаБЗТ-С-1	11200 -11250	1990	51шт	0
3	Культиватор КПС-4	4026	1987	43722	0
5	Культиватор КПС-4	11067	1987	43910	0
6	Культиватор КПС-4	11068	1987	43911	0
7	Культиватор КПС-4	11069	1987	43912	0
8	Культиватор КРНВ-5,6-04	11089	2008	58	0
0	Прицеп 2ПТС-4	11092	1980	3396	46- 33ТВ
1	Прицеп 1 ПТС-9	11091	1980	3365	70- 19ТВ
4	Трактор ДТ-75	11027	2000	795765	70- 84ТВ
5	Трактор К-701	11021	1989	8817530	83- 13ОТ
6	Трактор МТЗ-1221	4005	2000	12002896	41- 65ТМ
0	Трактор МТЗ-80	11023	2001	287384	83-38ОТ
1	Трактор МТЗ-82,6	11087	2009	82600784	07-19ВК
2	Трактор Т-150К	11032	1986	7915893	83- 10ОТ
3	Сеялка СЗ-3,6	11046	1980	24454	0
4	Сеялка СЗ-3,6	11047	1982	24460	0
5	Сеялка СЗ-3,6	11048	1982	24461	0
6	Сеялка СЗ-3,6	11049	1984	24482	0
7	Сеялка СЗ-3,6	11051	1984	24483	0
8	Сеялка СЗ-3,6	11050	1984	24484	0
5	ЗАВ-10	11110	1972		
6	ЗАВ-20	11290	1972		
8	Зерноагрегат	11106	2011	1132	

9	Плуг ПЛН-4-35	11052	1991		
0	Плуг ПЛН-4-35	11056	1992		
1	Плуг ПЛН-4-35	11053	1992	6819	
2	Погрузчик КУН-10	11038	1970	3441	
3	Сцепка СП-11	11072	1980		
4	Сцепка СП-11	11073	1980		
5	Сцепка СП-11	11074	1980		
7	катки ЗККШ-6	11252 -11255	19 90	отсутствует	
1	Прицеп 1 ПТС-9	б.н.	19 77	3364	7015 ТВ 16
2	Прицеп РТУ-6 0/14S	б.н.	20 05	634	1562 ТА 16
3	Протравливатель семян ПС-10	0			
5	Сцепки СП-11	11073	19 80	отсутствует	
	Отделение Ленина				
9	Авт ГАЗ-5312АЦ	8017	19 90	отсутствует	P2570 А
8	БоронаБЗТ-С-1	8027(8042)	19 93	0	0
1	Культиватор КПС-4	8039	19 92	0	0
2	Культиватор КПС-4	8040	19 92	0	0
3	Культиватор КПС-4	8041	19 92	0	0
4	Культиватор КПС-4	8042	19 92	0	0
6	Прессподборщик ППР-Ф-1	8064	20 09		0

Продолжение Приложения 1

7	Прицеп 2 ПТС-4	8034	19 90	23694	12-65 ТА
02	Трактор МТЗ-82,1	8058	20 08	80881728	28-03вк
03	Трактор МТЗ-82,6	8087	20 09	82600118	07- 44вк77
04	Сеялка СЗП-3,6	8019	20 05	0	0
05	Сеялка СЗП-3,6	8048	19 82	0	0
06	Сеялка УПС-8-02	8063	20 06	0	0
08	Плуг ПН-5-35	8044			
09	Сцепка СП-11	8021- 8025	19 92		
12	Валки	8028	19 93		
	Катки	8020	19		

13			86		
22	ЗАВ-20	8038	19 85		
24	КЗС-20	8045	19 85		
	Отделение «Майна»				
30	Авт Камаз-55102	9001	19 92	отсутствует	р924мх
35	Борона БЗС-1	0	19 80	бн	0
36	Борона БИГ-3	9047	19 93	бн	0
37	Борона БИГ-3	9048	19 93	бн	0
41	Кормоуборочный комбайн ПН-400	9031	20 04	бн	бн
42	Косилка КСФ-2,0	9069			
44	Культиватор КПС-4	9042	19 86	бн	0
45	Культиватор КПС-4	9043	19 86	бн	0
46	Культиватор КПС-4	9044	19 86	бн	0
47	Культиватор КПС-4	9045	19 86	бн	0
48	Культиватор КПЭ-3,8	9046	19 88	бн	0
49	Прицеп 2ПТС-4	9029	19 88	89270	70- 23ТВ
50	Прицеп 2ПТС-4	9028	19 87	132695	70- 27ТВ
51	Прицеп 2ПТС-4,5	9030	19 85	3398	47- 15ОТ
52	Прицеп 1 ПТС-9	9033	19 84	89964	70- 81ТВ
55	Трактор МТЗ-52	9024	19 74	3421	70- 76ТВ
56	Трактор МТЗ-80	9019	19 87	813095	83- 98ОТ
57	Трактор МТЗ-82	9016	20 01	465807	11- 13ТН
59	Трактор Т-150	9009	19 88	3460	12- 55ТА
60	Трактор ЮМЗ-6	9020	19 91	724631	8396 ОТ 16
61	Сеялка СЗ-3,6	9093	20 00	бн	0
62	Сеялка СЗ-3,6	9094	20 00	бн	0
63	Сеялка СЗ-3,6	9095	20 00	бн	0
64	Сеялка СЗП-3,6	9053	19 88	бн	0
65	Сеялка СЗП-3,6	9054	19 88	бн	0
66	Сеялка СЗП-3,6	9055	19 88	бн	0
68	Волокуша ВТУ-10	9037			

69	Катки комплект	9077			
70	Компрессор	9076			
71	Мотопомпа	9081			
72	Плуг ПН-5-35	9051- 9052			
73	Разбрасыватель МВУ-6	9083	19 92		
74	Разбрасыватель МВУ-8	9082	19 88		
75	Сварочный агрегат	9062- 9063			
76	Семяочиститель СМ-4	9041			
79	Сцепка	9056- 9057			
80	ДТ-75	9015	19 88	3419	7080ТВ
81	МТЗ-1222	9008	20 04	12008739	8314от
83	МТЗ-1221	9086			0194ВМ
91	Зернопогрузчик ЗПС-100	9038			
	Отделение «Караса»				
95	Авт ВА3-21061	11120	19 92	ХТА21061 0N2794 946	M817P B
96	Авт ВА3-2107	11119	20 11	ХТА21074 0BY00 7869	0138M A
99	Авт Камаз 5320	4014	20 00	XIF551020 Y00002 57	B914H C
04	БоронаБЗТ-С-1	4130- 4214	19 93	0	
05	Культиватор KOS-3	11093	20 05	3227	
06	Культиватор KOS-3	11198	20 05	2982	
07	Культиватор KOS-3	4016	20 05	3278	
08	Культиватор КПС-4	11068	19 96	2614	
09	Культиватор КПС-4	11169	19 96	2630	
10	Культиватор КПС-4	11090	19 96	2644	
11	Культиватор КПС-4	11191	19 98	2648	
13	Прессподборщик	4105	20 05	187	
15	Прицеп 2ПТС-4	4067	19 84	63395	47- 46ОТ
	Прицеп 2ПТС-4	4066	19	17636	49-

16			84		26ТС
18	Прицеп ПСТ-12	11002	20 07	619	12-10ТВ
21	Трактор ДТ-75	4010	19 90	588823	30- 39ТЕ
26	Трактор МТЗ-50	4003	19 87	б/н	б/н
27	Трактор МТЗ-80	4007	19 92	882492	12- 52ТА
29	Трактор МТЗ-82,1	11189	20 07	296050	б/н
30	Трактор МТЗ-82,6	11197	20 09	82600689	07-97ВК
36	Сеялка СЗ-3,6	4047	19 91	2572	
37	Сеялка СЗ-3,6	4048	19 91	2577	
38	Сеялка СЗ-3,6	4049	19 91	2574	
39	Сеялка УПС-8	11113	20 09	2089	
40	Валкообразователь GR-450	4035	20 05	113	
41	Вспушиватель	4071	20 05	170516	
42	Горн	4083	19 90		
43	Зернопогрузчик ЗПС-60	4071	19 89		
47	Каток ЗКК-6	4040- 4042	19 94		
48	Кормодробилка КДУ-2	11177	19 96		
50	КУН-0.8	4070	19 86	92170	
51	Обмотчик рулонов	4103	20 05	111713	
52	Опрыскиватель ОП-2000	4045	20 00		
54	Плуг ПЛН-5-35	11077	19 84		
55	Плуг ПЛН-4-35	11078	19 90		
60	Семяочиститель СМ-4	4075	19 96	12310	
61	Семяочиститель ОВС-25	4076	19 92	804	
63	Сцепка СП-11	4120- 4129	19 90		
77	КПЭ-3.8	т400			
81	семеноагруаик	т404			
85	Прицеп LMR-14	11002	20 07	619	1210 ТВ 16
87	Вилы грейферные	11127	20 08	6250	
88	Погрузчик ПЭФ 1-А	11017	20 08	6250	
	Прицеп Тележка	4104	20	110008	

89	Самозагрузка		05		
	Отделение «Октябрь»				
91	Авт ВАЗ-21099	2580	19 97	ХТА21099 0W225 6756	B023TE
92	Авт ВАЗ-21102	2587	20 02	ХТА21102 020544 689	B555XP
93	Авт ВАЗ-21214	2110	20 09	ХТА21214 091923 078	P050YC
94	Авт ВАЗ-21214	2589	20 13	ХТА21214 0D2109 906	C988B X
95	Авт Газ-53	2104	19 88	отсутствует	p251oa
96	Авт ЗИЛ-130	2102	19 98	2756493	б/н
97	Авт ЗИЛ-130	2103	19 93	0	б/н
98	Авт Уаз-220694	2206	20 08	ХТТ22069 480441 301	P695PB
99	Авт Уаз-31514	2109	20 07	0	б/н
00	БоронаБЗТ-С-1	2575	19 89	0	0
01	Жатка ЖЗБ-4,2	2503	20 05	0	0
02	Зерноуборочный комбайн СК-5 Нива	2303	19 87	0	0
07	Культиватор КПС-4	2510	19 90	0	0
08	Культиватор КПС-4	2511	19 90	0	0
09	Культиватор КПС-4	2512	19 90	0	0
10	Культиватор КПС-4	2513	19 90	0	0
13	Прицеп 1 ПТС-9	2535	19 84	3408	46-07ТВ
14	Прицеп 2 ПТС-4	2532	19 91	3461	12- 58ТА
15	Прицеп 2 ПТС-4	2533	19 88	28146, 3397	12- 69ТА, 47- 23ОТ
17	Прицеп ПСТ-6	2586	20 11	0	0
19	Трактор ДТ-75	2208	20 00	721243	70- 94ТВ
20	Трактор ДТ-75	2259	19 87	3457	12- 51ТВ
21	Трактор МТЗ-1221	2209	20 00	12002897	41- 98ТМ

22	Трактор МТЗ-1221	2210	20 04	12008861	56-49ТТ
25	Трактор МТЗ-1221	2211	20 05	12012038	56-51ТТ
26	Трактор МТЗ-80	2218	19 90	740628	46-62ТВ
27	Трактор МТЗ-80	2203	19 91	3355	46-61ТВ
28	Трактор МТЗ-80	2217	19 87	560054	46-59ТВ
29	Трактор МТЗ-80	2216	19 91	780734	46- 57ТВ
31	Трактор МТЗ-82,1	2214	20 07	80856734	б/н
32	Трактор МТЗ-82,6	2552	20 09	82600587	07-70ВК
33	Сеялка СЗ-3,6	2501	19 90	0	0
34	Сеялка СЗ-3,6	2502	19 98	0	0
42	Волокуша тракторная	2551	19 80		
44	ЗАВ-10	2416	19 72		
45	Зернопогрузчик	2418	19 90		
46	Каток кольчатый	2516- 2520	19 90		
47	КЗС-20	2405	19 86		
48	Компрессор	2581	19 80		
49	Кормодробилка КДУ-2	2407	19 98		
50	Косилка КСФ-2.1	2582	20 06		
51	Оборудование ПЭ-0,8	2588			
52	Опрыскиватель ОП-2000	2576	20 08	180	
53	Плуг ПЛН-4-35	2536	19 90		
54	Плуг ПЛН-4-30	2539	20 03		
55	Плуг ПЛН-4-35	2537	19 90		
56	Протравитель ПС-10АМ	2418	20 07		
61	сцепка СП-11	2526	19 82		
62	сцепка СП-11	2549	19 82		
63	сцепка СП-11	2550	19 82		
66	Сцепка СП-11	т200			
67	Сцепка СП-11	т201			
68	Сцепка СП-11	т202			

69	Сцепка СП-11	т203			
70	Культиватор КРН	т204			
71	Емкость ГСМ	т205			
72	Прицеп 1ПТС-9	т206	19 83	3403	15- 27ТА
73	УАЗ-31514	т207	20 04	ХТТ31519 540571 391	P822O A
74	Кран-балка	т208			
75	Весы 1 тонн	т209			
	Отделение Смена				
81	Авт Уаз-31514	6050	19 94	ХТТ31514 0R0502 142	P514O A
84	БоронаБЗТ-С-1	6026	19 90	нет	0
90	Культиватор КПП-4	6031	19 91	нет	0
91	Культиватор КПС-4	6031a	19 91	нет	0
92	Культиватор КРН-В 5,6	6044	20 06	117	0
93	Культиватор КСН-4	6227	20 01	1750	0
94	Прицеп Т-042	6098	20 09	0	0
95	Трактор МТЗ-1221,2	6049	20 08	12003723	96-86ВК
96	Трактор МТЗ-1221,2	1111	20 09	12004641	01-84ВН
99	Трактор МТЗ-82,1	6002	20 01	8049988	30-11те
00	Трактор МТЗ-82,1 эксковатор	6094	20 09	82011443	28-04ВК
01	Трактор ХТЗ-16131	6012	20 00	438	70- 64ТВ
02	Трактор ДТ-75	6005	19 91	3430	70- 86ТВ
03	Сеялка СЗП-3,6	6029	19 89	нет	0
04	Сеялка СЗП-3,6	6025	19 89	нет	0
05	Сеялка СЗП-3,6	6040	20 00	нет	0
06	Сеялка УПС-8-02	6222	20 06	нет	0
09	Сцепка СП-1	6028			
10	Опрыскиватель ОМППШ2500	6052			
22	КШП-5	6128			
	Нори 21039	6125			

23					
24	силовые щиты	6124			
25	экструдор	6131			
26	токарный станок	6001			
27	ОВС-25	6029			
34	котел	6179			
35	КТП-530ТМ	6176			
42	Зерномет МЗ-60	6119			
43	Пресс-молот	6139/ 1			
44	клипсатор	6186			
45	клипсатор	6189			
46	котел парогазовый	6164			
47	печь КТОМИ-300	6163			
48	печь для хлебопечения	6169			
49	сплит система	6171			
50	сплит система	6166			
51	сплит система	6167			
52	тестомесильная машина	6168			
53	макаронное оборудование	6170			
55	шприц вакуумный	6187			
57	Электрический жаровый шкаф	6150			
58	холодильная установка	6152			
60	ТП-1 ТМ-250	6105- 6106			
61	весы РГ-500	6130			
64	водонагреватель	6103			
65	дизельгенератор	6191			
66	сварка походная (САГ)	6143			
67	сварочный аппарат	6142			
68	пресс гидравлический	6139			
69	станок сверлильно- винторезный	6144			
	станок фрезерный	6141			

70					
71	Станок заточный	6148			
72	Культиваторы KOS-3	6054	20 05	2160	
76	Прицеп 1ПТС-9Б	8036	19 89	3404	15- 26ТА
	Отделение «Восход»				
79	ВАЗ-212140	12104	20 13	ХТА21214 0D2124 955	C747CE
80	Семяноочиститель СМ-4	12103	20 07		
83	косилка КСФ-2,1	12026	20 12		
84	семяноочиститель СМ-4	12093	19 84		
86	Сеялка СПЗ-3,6	12071	19 85		
87	Сеялка УПС-86	12085	20 06		
95	Трактор МТЗ-82	12088	19 83	456680	70-75ТВ
99	Прицеп 2 ПТС-4	12018	19 86	33682, 3402	12- 68ТА, 70- 31ТВ
02	Культиватор КПС-4	12074	19 89		
03	Культиватор КПС-4	12009	19 89		
05	Культиватор КРН-5,6-0,4	12092	20 06		
07	бензоколонка	12037			
08	борона бзтс-1	12075			
09	газ-3102	12029	20 03	ХТН31020 031166 751	P20 7МУ
10	газ-бензовоз	12027			
11	доильная установка ад100	12045			
12	емкость 10м3	12056			
13	емкость 25м3	12053			
14	емкость 50м3	12054			
15	емкость 75м3	12055			
42	опрыскиватель	Т-655			
43	грабли	Т-656			
44	кпэ-3,8	Т-658			

45	Культиваторы КРНВ 5.6-0.4	12092	20 06	отсутствует	
46	трактор МТЗ-82	12032	19 94	403738	83070Т
47	Плуги ПЛН 4.35	12077	19 88	отсутствует	
48	Прицепная техника 1 ПТС-9Б	отсутствует	19 85	3393	1524 ТА 16
49	разбрасыватель мву-6	12096	19 86	отсутствует	
	Отделение «Сунчелеево»				
06	щетка коммунальная	7062	20 10		
07	Борона БЗТ-1 Сунчелеево 60 шт	б/н	19 88		
08	Грабли ГВК-6	7021	19 85		
09	Грабли ГП-6	7022	19 85		
10	прицеп 1ПТС-9	7023	19 86	3406	70- 79ТВ
11	Нива-Лада	9011	20 01	ХТА21213 021614 914	в243те
12	ВАЗ -21213	7063	19 96	ХТА21213 0V1242 584	н239ту
13	комбайн Дон-1500	7011	20 02	79896	41-57тн
14	Камаз 5320	7015	19 94	ХТФ55102 0R1069 304	p259oa
15	Емкость 10 м3	6159	19 77		
16	моб.кормосмеситель Оптимикс	7064	20 07		
17	танк-охладитель 1800л	7072	20 07		
18	танк-охладитель 3000л	7073	20 07		
19	Трактор Беларусь 826	7057	20 09		0769ВК
20	Трактор МТЗ-82.1	7058	20 08	82011597	2657та
21	Трактор Беларусь 1221.2	7080	20 07	12000267	4724от1 6
22	Косилка КРН 2.1	7019 и Т118	19 90		
23	культиватор КПС4	7047	19 86		
24	культиватор КПС4	7048	19 86		
25	культиватор КРНВ 5.6-0.4	7075	20 10		
26	сеялка сзу-3.6	7049	19 85		
	сеялка урс-8-0.2	7074	20		

27			10		
28	Трактор Беларусь 1221	7012	20 07	12025851	4800от
30	Трактор ДТ75	7001	20 00		9073тн
31	косилка кир-1.5м	2614	20 11		
32	прицеп т-042	7059	20 09		
34	прицеп 1 ПТС-9	7035	19 86	50642	83- 69ОТ
35	прицеп птс7	7028	19 89		
37	емкость 3 т	7038	19 83		
38	доильная установка ад100	7076	19 91		
39	кпэ-3,8	7027	19 90		
40	опрыскиватель оп-2000	5025	20 08		
41	каток	7041	19 88		
43	станок токарный	7054	19 83		
44	станок фрезерный	7053	19 83		
45	сеялка сзп-3,6	7025	19 85		
49	Трактор МТЗ-82	7006	20 07		
50	плуг пн-5-35	7032	19 88		
51	плуг пн-4-35	7031	19 90		
55	транспортёр наклонный	Т-103			
57	Транспортер горизонтальный	Т-105			
58	Автомобиль УАЗ	Т-112			в247тТ1 6
59	пресс подборщик	Т-114			
61	Грабли ГП-6	7022	19 85	отсутствует	
62	емкость 8т	7039	19 80	отсутствует	
71	Прицеп 1ПТС-9Б	7023	19 84	3352	46-76 ТВ 16
72	прицеп 2птс-4	7035	19 86	3362	4926 ТС16
75	щетка коммунальная	7062	20 10	отсутствует	
76	Сцепки СП-9	7013	19 86	отсутствует	
77	Сцепки СП-9	7015	19 82	отсутствует	
	Отделение «База»				
53	Жатка для уборки трав	1371	20 11		

54	Жатка для уборки трав Полесье ПКК	1151a	20 11		
55	Зерноуборочный комбайн АКРОС	1076	20 08	1615	
56	Зерноуборочный комбайн АКРОС	1077	20 12	1751	
59	Комбайн "Полесье"	1082	20 06	45	
61	Комбайн Нью 46- Холланд 04 ТМ	1041	20 05		4104
62	Комбайн Нью 46- Холланд 05 ТМ	1040	20 05		4105
63	Комбайн Нью 46- Холланд 06 ТМ	1042	20 05		4106
64	Комбайн Нью 46- Холланд 07 ТМ	1043	20 05		4107
65	Комбайн Нью 46- Холланд 08 ТМ	1044	20 05		4108
66	Косилка-плющилка КПП-9	1163	20 07		
67	Навигатор EZ-Guide 250 для Росы	б.н	20 13		
68	Подборщик ПКК-0350000 База	1159A	20 11		
69	Свароч.. агрегат САГ	1366	19 91		
70	Энергосредство УЭС-2-280А инв.№	1049	20 12		
71	LADA PRIORA 217030 №1369	1369	20 13		
72	Автобус Газель 322132 гос.№ М784КУ инв.№ 1130	1130	20 09	X96322132 906448 27	M784K Y
75	Автомобиль УАЗ -315148 гос № P889УС инв.№ 1131	1131	20 08	XTT31514 880566 232	P889УС
76	Автомобиль УАЗ 315195 гос.№	1126	20 08		P626PB
77	Автомобиль Шевроле-Нива 212300 гос.№ P955HC №1063	1163	20 07	X9L21230 070188 165	P955HC
78	Автомобиль Шевроле-Нива гос.№ P206PB инв.№ 1068	1068	20 08	X9L21230 080236 846	P206PB
83	ГАЗ 2790 холод 2790- 0000010-01	1132	20 09	X5J27900 A90002 564	M208O Y
	Автомобиль NISSAN PATHFINDER 2.5	б.н.	20 07	VSKJVWR 51U01 83643	M3 33TO
	Прицеп РТУ-6 0/14S	11091	20 05	633	1561 ТА 16
94	Камаз 53102 (бензовоз) гос.№ Р 824	1101	20 00	отсутствует	P824O А
	Камаз 55102 гос № Р 274 ОА	1017	20	X1F55102	P274O

95	№1017		01	C10000 401	A
96	Камаз 55111 гос № Р 271 ОА №1015	1015	20 01	X1F55111 C10201 982	P271O A
00	УАЗ 3303 гос № Р 255 ОА №1091	1091	19 97	XTT33030 0V0005 951	P255O A
01	УАЗ гос№822 инв.№ 6016(из Ленина	6016	19 90		823
04	КАМАЗ 454120, инв. 1020	1020	20 05	X89454100 50CL6 056	M691B B
11	Лада Приора 217030, инв. 1369	1369	20 13	XTA21703 0D0435 138	T051KC
12	Нефаз 8560, инв. 1019	1019	20 05	XIF8560N 0500068 40	АО 0256
13	СЗАП 85514	б.н		XIV85514 0500013 46	АО 0278
14	УАЗ 29892, инв.1093	1093	20 13	XU629892 D20057 46	T877M A
20	Болгарка машина шлиф №1301	1301	20 09		
21	Газовый счетчик (Комплекс СГ-ТК2-	1341	20 12		
22	Зарядное устройство ЗУ-50 №1302	1302	19 80		
26	Кран-балка 0,5 №1305	1305	19 68		
27	Кран-балка 0,5 №1306	1306	19 71		
28	Кран-балка 0,5 №1307	1307	19 68		
29	Кран-балка №1308	1308	19 71		
30	Моечная установка ОМ-2М №1309	1309	19 68		
31	Молот кузнечный №1310	1310	19 71		
32	Н.заточный станок НЗС№1311	13 11	19 76		
33	Н.обдирочный станок ХМЗ №1312	13 12	19 56		
34	Н.сверильный станок ХМЗ №1313	13 13	19 68		
35	Наплавочная установка УД- 209	13 14	19 74		
36	Обкаточный стенд КН-21395 №1315	13 15	19 71		

37	Обкаточный стенд КН-5542 №1316	13 16	19 68		
38	Обкаточный стенд КН-5543 №1317	13 17	19 89		
39	Пресс гидравлический пг-40т №1318	13 18	19 62		
40	Пресс гидравлический пг-40т №1319	13 19	19 79		
41	Расточный станок РС №1320	13 20	19 71		
42	Сверильный станок АА-118 №1321	13 21	19 47		
43	Сверильный станок АА-135 №1322	13 22	19 57		
44	Станок ХС №1323	13 23	19 70		
45	Стапель для сборки двигателей ОПР	13 24	19 72		
46	Стенд гидро КН-4200 №1325	13 25	19 71		
47	Стенд для притирки клапанов СПК	13 29	19 71		
48	Стенд для проверки гидросистемы	13 26	20 07		
50	Стенд для шлифовки клапанов	13 28	19 67		
51	Стенд расточки СРК №1330	13 30	19 68		
52	Тельфер 0,5 №1331	13 31	19 72		
53	Токарный станок 1М61 №1332	13 32	19 69		
54	Токарный станок 1М63 №1333	13 33	19 68		
55	Топливный стенд КН-921 №1334	13 34	19 71		
56	Фрезерный станок Н-680 №1336	13 36	19 86		
57	Шлиф.станок коленвалов ЗА- 423	13 37	19 71		
58	Шлиф.станок коленвалов ЗА- 423	13 38	19 70		
59	Эл.стенд КН-968 №1339	13 39	19 79		
60	Эл.тельфер 0,125 К №1340	13 40	19 85		
61	Борона БДМ 4х4,4 №1086	10 86	20 05		
62	Борона БДП-6х4 №1088	10 88	20 06		
63	Борона дисковая Sunflower 1434-36	10 89	20 07		
64	Грабли RCS-8 № 1090	10 90	20 05		
65	Жатка валковая скоростная ЖВШ-	13 67	20 13		
66	Плуг ПН 8-35 инв№ 9050 (Майна)	90 50	19 91		
70	прицеп LMR-14 инв №1067Гос№12-	10 67	20 09		12- 19ТВ

71	прицеп LMR-14 инв №9025	90 25	20 07	607	70- 47TA
72	прицеп LMR-14 инв№1079 гос№12-	10 79	20 11	92	12- 27TB
73	прицеп ПСТ-12 БАЗА №1065	10 65	20 09		12- 72TA
74	прицеп ПСТ-12 БАЗА №1075 (УСХ)	10 75	20 09		
76	прицеп ПТУ-6 0/149 БАЗА №1069	10 69	20 05	632	15- 63TA
77	прицеп ПТУ-6 0/149 БАЗА №1072	10 72	20 05	595	15- 64TA
78	прицеп Т-042 БАЗА №1083	10 83	20 09	90525	6/н
79	Сенокосилка фронтальная КС-Ф-	10 96	20 12		
82	Трактор Беларусь 826 (МТЗ) гос№ 07-	11 46	20 09	85674045	07- 96BK
83	Трактор Беларусь-826 гос№ 07-98	11 45	20 09	82600649	07- 98BK
84	Трактор К-700 гос№ 46-66 инв№	10 97	19 86	88211748	46- 66TB
85	Трактор К-701 гос № 46-65 инв№	11 06	19 84	9204582	46- 65TB
86	трактор К-701 гос.№ 46-64 инв.№ 1087	10 87	19 85	БА12- 1059203862	46- 64TB
88	Трактор К-744 гос№ 75-78 инв.№	10 99	20 06	60121	75- 78AT
89	Трактор камаз ХТХ -215 инв№ 1137	11 37	20 09	4006470	31- 02BK
90	Трактор камаз ХТХ-215 инв.№ 1136	11 36	20 09	400290	31- 16BK
91	Трактор Нью Холланд инв№ 1059	10 59	20 08	Z7F202131	
93	Энергомаш ЭГ 8719СН (Сварочный)	13 64	20 11		
94	Трактор МТЗ 1221 гос№ 9683BK	90 85	20 09	12004648	94- 83BK
96	Трактор МТЗ-1221.2 инв№ 1170	11 70	20 09		
97	Трактор МТЗ-1221.2 гос№ 96- 84	10 44	20 09	12004041	96- 84BK
99	К/Комбайны	1049	2010	10126	8850 ME 16
002	Посевной комплекс к Нью Холланд	1059	2008	V6S00326 4	
003	Прицеп 1 ПТС-9Б	1084	2000	3410	70- 36TB
004	Прицеп 1 ПТС-9Б	1085	1985	3351, 94873	46- 75TB, 83- 67OT
005	трактор ЮМЗ-6	9021	1990	3418	70- 74TB

п/п	Наименование объекта	Инв. №	Год выпуска	Заводской номер	Гос.номер
	Отделение «Баланда»				
	Доильная установка "Юникола"(на	11276	2007	101155- 23074	
	Доильная установка "Юникола"(на	11277	2007	136509- 14940	
	Мобильный Кормосмеситель	11193	2007	2418	
	Транспортер ТСН-160М	11270	2007		
	Транспортер ТСН-160М	11271	2007		
	Транспортер ТСН-160М	11272	2007		
	Транспортер ТСН-160М	11273	2007		
	Транспортер ТСН-160М	11274	2010		
	Транспортер ТСН-160М	11275	2011		
	Пресс-подборщик ППР-Ф-1,8	11090	2009	2036	0
	Прицеп ППГ-8	11112	2008	113	0
	Трактор МТЗ-1221	4111	2007	12000263	47- 200Т
	Трактор МТЗ-82,1	4002	2000	440779	51-34тх
	Сеялка УПС-8-02	11104	2010	32670	0
	Отделение Ленина				
7	Доильная установка "Юникола"(на	2590	2007	139367- 20202	
8	Транспортер ТСН-160М	8054	2008		
9	Транспортер ТСН-160М	8026	2008		
0	Транспортер ТСН-160М	8029	2008		
1	Транспортер ТСН-160М	8084	2008		
2	Транспортер ТСН-160М	8032	2008		
3	Транспортер ТСН-160М	8033	2008		
4	Борона БДМ-3,2*4П	8052	2007	0	0
6	Трактор МТЗ-12212	8051	2007	12000471	47- 02ТЕ
7	Трактор МТЗ-82,1	8049	2007	80857056	б/н
8	Погрузчик-вилы грейферные	8017	2009		
	Отделение Майна				
9	Борона БДМ-3,2*4П	9049	2008	520	б\н
1	Культиватор КСН-3	9027	2008	164	0
2	Культиватор КСН-3	9072	2008	163	0
3	Пресс-подборщик ППР-Ф-1,8	9084	2009	964	0
4	Сеялка УПС-8	9067	2010	398	б\н
5	МТЗ-1221	9070	2007	12000382	4708от
	Культиватор КРНВ-5,6	11003	2010	171	

7					
8	Прессподборщик ППР-Ф-1	11187	2009	2065	
1	Вилы грейферные	11127	2008	6250	
2	ПЭФ-1А	11017	2008	6250	
	Отделение Октябрь				
3	Борона БДМ-3,2*4П	2579	2007	0	0
4	Культиватор КРНВ-5,6	2555	2007	122	0
5	Прессподборщик ППР-Ф-1	2541	2007	984	0
6	Прессподборщик ППР-Ф-1	2577	2010	2296	0
8	Трактор МТЗ-1221	2215	2008	12000773	47-26от
9	Сеялка УПС-8-02	2302	2010	84	0
0	Доильная установка "Юникола"(на	2591	2006	111209-15651	
1	Транспортер ТСН-160М	2604	2006		
2	Транспортер ТСН-160М	2605	2006		
3	Транспортер ТСН-160М	2606	2006		
4	Транспортер ТСН-160М	2607	2006		
5	Транспортер ТСН-160М	2608	2006		
6	Транспортер ТСН-160М	2609	2006		
7	Транспортер ТСН-160М	2610	2006		
8	Транспортер ТСН-160М	2611	2006		
9	ПЭФ-1БМ	2558	2007		
	Отделение «Смена»				
0	Авт ВАЗ 21074	6100	2011	ХТА21074 0BY00 5295	н816тх
1	Борона БДМ-3,2*4П	6238	2008	нет	0
2	Прессподборщик ППР-Ф-1	6217	2009	нет	0
3	Прессподборщик ППР-Ф-1	6229	2007	нет	0
4	Прицеп LMR-14	6010	2008	0	0
6	Трактор МТЗ-1221,2	6009	2007	12000904	ОТ4706
	Отделение «Восход»				
8	Пресс-подборщик ППР-Ф-1	12095	2009		
9	Борона БДМ-3,2*4П	12094	2008		

	Отделение Сунчелеево				
8	Транспортер горизонтальный ТСН-	7018	20 08		
9	транспортёр наклонный ТСН-160	7070	20 11		
00	Культиватор КСН-3	8055	20 09		
01	Борона БДМ-3,2*4П	7046	20 08		
02	Доильная установка Юникала на 200	7068	20 08		
03	Пресс-подборщик ППР-Ф-1	7056	20 09		
04	прицеп LMR-14	7017	20 07	652	12- 37TB
05	Вилы грейферные	7069 на 7058	20 09		2657та
06	транспортёр гориз. Тсн-160ам	7066	20 11		
	Отделение «База»				
24	Зерноуборочный комбайн АКРОС	1124	20 09	R0ACR530 003789	93-71та
25	Зерноуборочный комбайн АКРОС	1125	20 09	R0ACR530 003790	93-72та
26	Зерноуборочный комбайн АКРОС	1127	20 09	R0ACR530 000793	93-73 ТА
27	Зерноуборочный комбайн КЗС 812	1152	20 11	.0004	88-47ме
28	Зерноуборочный Комбайн МЕГА	1114	20 07	C1200089	ОТ8345
29	Зерноуборочный комбайн МЕГА 370	1115	20 07	C1200086	ОТ8343
30	Зерноуборочный комбайн МЕГА 370	1116	20 07	C1200023	ОТ8344
31	Зерноуборочный комбайн МЕГА 370	1117	20 07	C1200081	ОТ8346
32	Комбайн кормоуборочный КВК-800	1150	20 11	10016	88-49ме
33	Комбайн "Полесье"	1047	20 07	575	12- 70TB
34	Комбайн "Полесье"	1151	20 11	10274	
36	Универсальное средство трактор	1164	20 11		
37	Энергосредство ЭС-1 (косилка)	1154	20 10	51	
38	ВАЗ Лада 210740 гос№ О688ЕН 116 RUS №1370	1370	20 11	ХТА21074 0В3087 329	О688Е Н
39	ВИС 234700-40 №1014	1014	20 12	Х6D23470 0С1010 205	P136TH
40	Камаз 45143 гос № Р 951 МХ №1001	1001	20 07	Х1F45143J 700013 93	P951M X

41	Камаз 45143 гос № Р 952 МХ №1002	10 02	2 007	X1F45143J 700014 01	P952M X
42	Камаз 45143 гос № Р 953 МХ №1003	10 03	2 007	X1F45143J 700013 91	P953M X
43	Камаз 45143 гос № Р 954 МХ №1004	10 04	2 007	X1F45143J 700013 87	P954M X
44	Камаз 45143 гос № Р 955 МХ №1005	10 05	2 007	X1F45143J 700013 88	P955M X
45	Камаз 45143 гос № Р 956 МХ №1006	10 06	2 007	X1F45143J 700014 06	P956M X
46	Камаз 45143 гос № Р 957 МХ №1007	10 07	2 007	X X	P957M X
47	Прицеп Нефаз-8560 №1	10 28	2 010		
48	Прицеп Нефаз-8560 №2	10 33	2 007	X1F8560E 070012 119	AM 9830
49	Прицеп Нефаз-8560 №3	10 10	2 007	X1F8560E 070012 081	AM 9831
50	Прицеп Нефаз-8560 №4	10 13	2 007	X1F8560E 070012 058	AM 9832
51	Прицеп Нефаз-8560 №5	10 52	2 007	X1F8560E 070012 057	AM 9833
52	Прицеп Нефаз-8560 №6	10 08	2 007	X1F8560E 070012 106	AM 9834
53	Прицеп Нефаз-8560 №7	10 34	2 007	X1F8560E 070012 103	AM 9835
54	Прицеп Нефаз-8560 №8	10 31	2 007	X1F8560E 070012 125	AM 9836
55	Нефаз 8560-02, инв. 1034	10 34	2 007	X1F8560E 070012 100	AM 9829
56	Дискатор "Дискомастер" (БДМ-4,2)	10 95	2 011		
57	Комплект посевной "Agrator- 7300"	11 49	2 010		

58	Комплект посевной Agravator-7300	11 56	2 010		
59	Посевной комплекс "Кузбасс" инв.№	11 10	2 006		
60	Пресс-подборщик ППР -Ф-1 1,8-	11 60	2 009	203	
61	Пресс-подборщик ППР -Ф-1 1,8-	11 62	2 009	193	
62	Пресс-подборщик ППР -Ф-1 1,8-	11 63	2 009	189	
63	Прицеп LMR-14 инв.№ 1066 гос.№12-	10 66	2 007	659	12- 16ТВ
64	Сеялка культ.типа Морис №1197	11 97	2 007		
65	Трактор Беларус-826 (МТЗ) гос.№ 07-	11 47	2 009		07- 95ВК
66	Трактор МТЗ-1221 инв.№ 1142 гос.№	11 42	2 007	12025759	47- 10ОТ
67	Трактор МТЗ-1221 инв.№ 1171	11 71	2 007		

п/п	Наименование техники	Инвент арный номер
	А/м КАМАЗ М 712 45143В ВВ	000015 38
	А/м КАМАЗ М 879 45143В ВВ	000015 58
	А/м КАМАЗ М 883 45143В ВВ	000015 57
	А/м КАМАЗ М 884 45143В ВВ	000015 59
	А/м КАМАЗ М 893 45143В ВВ	000015 60
	А/м КАМАЗ М 894 45143В ВВ	000015 61
	Автокран КС-54711-1 №0169	000022 89
	Прицеп самосвальный Нефаз-8560-12-02 АО0291	000016 09
	Прицеп самосвальный Нефаз-8560-12-02 АО0292	000016 10
0	Прицеп самосвальный Нефаз-8560-12-02 АО0293	000016 11
1	Прицеп самосвальный Нефаз-8560-12-02 АО0294	000016 13
2	Прицеп самосвальный Нефаз-8560-12-02 АО0295	000016 12
3	Вспушиватель мод. GT 540 Н	000014 47
4	8 Грабли-валкообразователь колесно-пальцевые с центральным колесом мод. RCS	000014 40
5	Захват для рулонов к TUR-14	000014 85
6	Захват-кантователь рулонов ПМТ 01	000014 82
	Измельчитель рулонов Н-186	000013

7		47
8	Комбайн кормоуборочный КЛАСС "Ягуар-830"	000012 39
9	Культиватор стерневой KOS 3.OS	000013 02
0	Культиватор стерневой KOS 3.OS	000013 03
1	Культиватор стерневой KOS 3.OS	000013 04
2	Культиватор стерневой KOS 3.OS	000013 05
3	Культиватор стерневой KOS 3.OS	000013 06
4	Мобильный кормосмеситель "Оптимикс"8куб м б/фрезы	000010 47
5	Мобильный кормосмеситель "Оптимикс"8куб м б/фрезы	000010 48
6	Обмотчик рулонов Savanna Evolution модель 7500-230	000014 04
7	Погрузчик фронтальный колесный YUTONG 931A	000007 82
8	Пресс-подборщик R12 Super	000014 68
9	Прицеп PTU-6.0/14S для перевозки зеленой массы	000013 75
0	Сеялка точного высева ED-602-K (дог. №280/06) зав № ED00003839	000012 18
1	Сеялка точного высева ED-602-K (дог. №280/06) зав № ED00003842	000012 23
2	Тележка самозагрузочная Marafon Hay Hiker 1400	000013 35
3	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 62
4	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 63
5	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 64
6	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 65
7	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 66
8	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 67
9	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 68
0	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 69
1	Трактор МТЗ-1221 2005г выпуска	000012 70
2	Упаковщик рулонов мод.FW 10/2000S	000014 75
3	Трактор «Беларус 1221.2» з/н 12005322.	60д
4	Кормоуборочный комбайн JAGUAR 850	268
5	Погрузчик фронтальный колесный одноковшовый сер. 932*0800990	000023 28

6	Трактор «Беларус 82.1», 2007 г.в., инв.№ 448, зав.№ 727772, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 98	48	4
7	Трактор «Беларус 82.1», 2007 г.в., инв.№ 468, зав.№ 729883, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 98	68	4
8	Трактор «Беларус 82.1», 2007 г.в., инв.№ 449, зав.№ 730733, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 98	49	4
9	Трактор «Беларус 82.1», 2007 г.в., инв.№ 454, зав.№ 758773, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 98	54	4
0	Трактор «Беларус 82.1», 2007 г.в., инв.№ 477, зав.№ 7245504, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 98	77	4
1	Полуприцепы самосвальные ПСТ-12 с комплектом наставных бортов (высотой 500 мм), 2009 г.в., зав.№195, инв.№ЦК01165249, гос.№16 ТА 2567, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	65249	ЦК011
2	Полуприцепы самосвальные ПСТ-12 с комплектом наставных бортов (высотой 500 мм), 2009 г.в., зав.№196, инв.№ЦК01165250, гос.№16 ТА 2568, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	65250	ЦК011
3	Полуприцепы самосвальные ПСТ-12 с комплектом наставных бортов (высотой 500 мм), 2009 г.в., зав.№197, инв.№ЦК01165251, гос. номер 16 ТА 2569, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	65251	ЦК011
4	Полуприцепы самосвальные ПСТ-12 с комплектом наставных бортов (высотой 500 мм), 2009 г.в., зав.№242, инв.№ЦК01165372, гос.№16 ТА 7034, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	65372	ЦК011
5	Полуприцепы самосвальные ПСТ-12 с комплектом наставных бортов (высотой 500 мм), 2009 г.в., зав.№243, инв.№ЦК01165373, гос.№16 ТА 7033, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	65373	ЦК011
6	Полуприцепы самосвальные ПСТ-12 с комплектом наставных бортов (высотой 500 мм), 2009 г.в., зав.№244, инв.№ЦК01165374, гос.№16 ТА 7047, местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	65374	ЦК011
	Полуприцепы самосвальные ПСТ-12 с комплектом наставных бортов (высотой 500 мм), 2009 г.в., зав.№245, инв.№ЦК01165375, гос.№16 ТА 7046,		ЦК011

7	местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	65375
8	с 5728, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90034, инв.№ЦК01165286, гос.№16 ТА местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65286
9	с 5743, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90038, инв.№ЦК01165290, гос.№16 ТА местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65290
0	с 5727, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90091, инв.№ЦК01165293, гос.№16 ТА местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65293
1	с 5726, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90097, инв.№ЦК01165295, гос.№16 ТА местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65295
2	с 6622, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90076, инв.№ЦК01165497, гос.№16 ЕР местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65497
3	с 6629, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90085, инв.№ЦК01165505, гос.№16 ЕР местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65505
4	с 6631, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90116, инв.№ЦК01165573, гос.№16 ЕР местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65573
5	с 6633, Полуприцеп со спаренной осью для сельского и коммунального хозяйства Т-042, устройством для крепле, 2009 г.в., зав.№90119, инв.№ЦК01165574, гос.№16 ЕР местонахождение: 423060, РФ, РТ, р.п. Аксубаево, ул. Мазилина, д. 101	ЦК011 65574
6	nissan pathfinder, гос.№ С582ВХ, 2013 г.в.	
7	Оснастка погрузчика постоянная TUR-14 к трактору МТЗ-82	1353
8	Полуприцеп KRUK Н-186(измельчитель рулонов ТА 27304	1163
9	КАМАЗ 45143В, инв.	2293
0	Комбайн зерноуборочный Мега 370 с жат 9,0м	772

1	Комбайн зерноуборочный Мега 370 с жат 9,0м	773
2	Комбайн зерноуборочный Мега 370 с жат 9,0м	774
3	Комбайн зерноуборочный Мега 370 с жат 9,0м	775
4	Косилка-плющилка мод. Rotex R5	1454