Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»
Институт экономики и сервиса
Кафедра «Управление и сервис в технических системах»

К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕНА
Зав. каф. УСТС, проф., д-р хим. наук
_____Ф.Ф. Хизбуллин
_____

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЧАСТКА РЕМОНТНО МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

Выпускная квалификационная работа
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование,
профиль «Бытовые машины и приборы»

Студент гр. БОБз-15-01 В.Н. Хомутов

Руководитель доц.,
канд. техн. наук А.Г. Саенко

Нормоконтролер С.Ф. Хизбуллина

Уфа 2020

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Организация и управление ремонтным хозяйством предприятия (на примере цеха №8 АО «Звезда»)» объемом95 страниц состоит из введения, трех глав, заключение, списка использованных источников и приложения.

Цель выпускной квалификационной работы - совершенствование организации и управления ремонтным хозяйством путем совершенствования и применения методов эффективной организации и планирования ремонтного производства.

В первой главе выпускной квалификационной работы рассмотрены основы организации и управления ремонтным хозяйством на машиностроительном предприятии.

Во второй главе выпускной квалификационной работы изучена производственно-хозяйственная деятельность ремонтно-механического цеха № 8 АО «Звезда», проведен анализ организационного и технического уровней, технико-экономический анализ и анализ материально-технической базы ремонтного хозяйства.

В третьей главе предложены мер̮опр̮иятия по повышению эффективности организации хозяйственной деятельности ремонтно-механического цеха связанных с ремонтом оборудования на предприятии и оценка их результативности.

Выпускная квалификационная работа включает в себя 32 таблицы, 10 рисунков, список из 27 использованных источников.

Перечень ключевых слов: производственно-хозяйственная деятельность, ремонтное хозяйство машиностроительного предприятия, директивные плановые показатели, расчетные показатели, показатели объема производства, система планово-предупредительного ремонта, технико-экономические показатели ремонтного хозяйства.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ 7

1.1 Особенности организации, планирования и учёта связанные с ремонтом производственного оборудования 7

1.2 Система планово – предупредительных ремонтов, его сущность и виды ремонтов 14

1.3 Технико – экономические показатели ремонтного хозяйства, структура и его функции 20

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОРАГНИЗАЦИИ РЕМОНТА НА ПРИМЕРЕ АО «ЗВЕЗДА» ЦЕХА № 8 35

2.1 Краткая характеристика цеха № 8 и особенности организации производства 35

2.2 Анализ материально – технической базы ремонтного хозяйства 39

2.3 Анализ показателей организационного уровня ремонтного хозяйства 44

ГЛАВА 3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ХООРГНИЗАЦИИ РЕМОНТНОГО ЗЯЙСТВА ЦЕХА № 8 АО «ЗВЕЗДА» 67

3.1 Совершенствование организации ремонта универсального оборудования 67

3.2 Повышение эффективности организации ремонта за счёт изменения структуры ремонтного цикла уникального оборудования 74

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 87

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 90

ПРИЛОЖЕНИЯ 93

ВВЕДЕНИЕ

Машиностроение является технической основой интенсификации материального производства, следовательно, ведущей отраслью промышленности. Поэтому от организации процесса ремонтного и технического обслуживания оборудования в значительной степени зависит эффективность производственной системы в целом. Простои оборудования из-за ремонта и неисправности, нарушая производственный процесс, ухудшают все экономические и финансовые показатели его деятельности, а снижение точности отрицательно сказывается на качестве выпускаемой продукции.

К сожалению, достижения научно-технического прогресса в основном производстве, усложнение его техники и технологии, насыщение предприятий дорогостоящим оборудованием не внесли существенных изменений в организацию ремонта и технического обслуживания на отечественных машиностроительных предприятиях. Затраты на ремонт основных фондов по-прежнему составляют в себестоимости продукции от 6% до 14%. Средства, затрачиваемые на ремонт оборудования за время его эксплуатации, превышают стоимость нового оборудования более чем в шесть раз[1].

В связи с вышеизложенным, а также той неблагоприятной финансовой обстановкой, которая сложилась на предприятиях машиностроения в течение ряда последних лет, представляется актуальной и своевременной постановка проблемы повышения эффективности ремонтных работ и поиск путей ее решения.

Степень изученности проблемы. Исследованию организации ремонтов оборудования в последнее время посвящено очень мало литературы. Большинство авторов рассматривали эти вопросы еще в советские времена.

[1]Шишмарёва В. Ю., Каспина Т.И.Машиностроительное производство / Под ред. В. Ю. Шишмарёва., Т.И. Каспина. – М.: Издательский центр « Академия», 2014. – 35-36 с.

Цель выпускной квалификационной работы - совершенствование организации и управления ремонтным хозяйством путем совершенствования и применения методов эффективной организации и планирования ремонтного производства.

Для достижения цели выпускной квалификационной работы поставлены задачи:

1.Изучить теоретические аспектыорганизации ремонтного производства на машиностроительном предприятии по материалам печати.

2. Изучить специфику производственно-хозяйственной деятельности ремонтно-механического цеха № 8 АО «Звезда»: анализ организационного и технического уровней.

3. Провеститехнико-экономического анализи анализ материально-технической базы ремонтного хозяйства.

4. Разработать мероприятия по повышению эффективности организации хозяйственной деятельности ремонтно-механического цеха связанных с ремонтом оборудования на предприятии и оценка их результативности.

Объектом изучения является финансово-хозяйственная деятельностьремонтно-механическийго цеха № 8 АО «Звезда».

Предметом изучения является организация и планирование ремонта оборудования предприятия.

В работе использовались методы группировки и сравнения, структурирования данных, и методы анализа динамики изменений.

Информационной базой исследования выступали годовые отчеты цеха № 8, атериалы периодических исзданий, сборники научных статей, а также положения АО «Звезда» по организации ремнотного хозяйства.

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

1.1. Особенности организации, планирования и учёта связанныес ремонтом производственного оборудования

Состояние технологического оборудования, организация его ремонта и эксплуатации влияют на производительность труда, качество продукции и, следовательно, на уровень основных технико-экономических показателей производства. В процессе работы оборудование теряет рабочие качества главным образом из-за износа и разрушения отдельных деталей и узлов или их поверхностных слоев, в следствии чего является снижение технических характеристик и производительности оборудования. Неисправность оборудования является одной из важных причин нарушения ритмичного хода производства. Для компенсации износа и поддержания оборудования в нормальном работоспособном состоянии необходимо производить ремонт.

Под ремонтом понимается комплекс операций (работ) по поддержанию и восстановлению работоспособности и исправности оборудования путем замены и ремонта изношенных деталей и узлов, регулирования и испытания механизмов[2]. На каждом среднем и крупном предприятии для поддержания оборудования в работоспособном состоянии и организации надлежащего ухода и эксплуатации оборудования, коммуникаций и проведения систематических их ремонтов в строго планируемом объеме и срокам существуют ремонтные службы и ремонтно-механические цеха.

Ремонтное хозяйство машиностроительного предприятия состоит из общезаводских, цеховых служб и ремонтно-механического цеха (РМЦ) предназначенных для обеспечения частичного воспроизводства

[2]Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования / Ю.С. Борисов – М.: Машиностроение, 2014. – 12-14с.

оборудования и поддержания его в работоспособном состоянии.

Ремонтные подразделения в процессе своей деятельности выполняют следующие основные задачи[3]:

- своевременный и качественный ремонт оборудования;
- модернизацию оборудования;
- изготовление нестандартного оборудования;
- изготовление запасных частей для ремонта оборудования;
- монтаж и демонтаж оборудования; услуги на сторону;
- аварийные работы.

В состав ремонтного хозяйства предприятия входят отдел главного механика предприятия, ремонтно-механические группы основных цехов, ремонтный цех, склад запасных деталей.

Основным звеном ремонтного хозяйства машиностроительного предприятия является ремонтный цех (РМЦ).

Ремонтные цеха относят к цехам вспомогательного производства, которые непосредственно не участвуют в изготовлении продукции, выпускаемой предприятием и определяющей его профиль, но от их деятельности зависит бесперебойная работа оборудования, транспортных средств и т.д., находящихся в основных цехах. Организация производственных участков ремонтного цеха предприятия осуществляется с учетом их специализации по технологическому признаку. В ремонтно-механическом цехе могут быть следующие участки: монтажа и демонтажа оборудования, механической обработки, слесарной обработки, заготовительный, сварки, окраски. Ремонтный цех возглавляет начальник цеха, который административно подчиняется главному инженеру и функционально-главному механику завода.

Подготовку и управление производством ремонтного цеха осуществляют службы:

[3]Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования / Ю.С. Борисов – М.: Машиностроение, 2014. – 21с.

- технолого-нормировочное бюро - технологическую подготовку;

- планово-распределительное бюро (ПРБ) - внутрицеховое оперативное планирование и диспетчирование;

- экономист цеха и бухгалтерия - технико-экономическое планирование и бухгалтерский учет.

Производственно-хозяйственная деятельность ремонтного цеха определяется годовыми, квартальными и месячными планами по разделам: производство, труд, себестоимость и др. Планы ремонтным цехам (или участкам на правах цехов) устанавливаются исходя из потребности предприятия в услугах ремонтного производства с учетом возможности выполнения и реализации работ на сторону. Ремонтным цехам, как правило, не ставится задача увеличения объема выпуска продукции и услуг против плана (кроме работ и услуг на сторону и для нужд капитального строительства).

План производства предусматривает резерв на выполнение аварийных работ (заказов). В тех случаях, когда резерв исчерпан, аварийные работы (заказы) выполняются за счет снятия соответствующим отделом (службой) других позиций производственной программы, равных по трудоемкости, с учетом производственной необходимости.

Все плановые показатели ремонтно-механического цеха подразделяются на директивные и расчетные[4].

Утверждаемые руководством предприятия директивные плановые показатели служат основой для оценки хозяйственной деятельности ремонтного цеха и анализа его работы, выявления резервов снижения себестоимости производимых работ и выпускаемой продукции. В перечень директивных показателей включаются:

- объем валовой продукции;

- объем товарной продукции;

[4]Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г.В. Савицкая. 4-е изд. доп. и перераб. Мн.: Новое знание, 2013. – 74 с.

- основная номенклатура;

- производительность труда;

- фонд материального поощрения;

- себестоимость товарной продукции;

- смета цеховых накладных расходов; качество продукции;

- внедрение мероприятий по повышению эффективности производства.

Расчетные показатели используются для обоснования и конкретизации директивных показателей.

Показатели объема производства являются важным критерием оценки производственно-хозяйственной деятельности ремонтного цеха. К ним относят показатели валовой и товарной продукции.

Валовая продукция включает весь объем работы, выполненный цехом за определенный период и, как правило, планируется ему в плановых нормо-часах. На ремонтные слесарные работы объем производства может планироваться по укрупненным нормативам в ремонтных единицах сложности.

Товарная продукция как объемный показатель работы цеха включает в себя:

- полностью отремонтированное оборудование;

- законченные монтажные и аварийные работы;

- услуги, оказанные основным цехам; услуги на сторону.

Планирование товарной продукции в большинстве случаев производится в плановых нормо-часах.

В перечень основной номенклатуры цеха входят все виды ремонта оборудования, изготовление нестандартного оборудования, выполнение различного вида работ цехам основного производства: выполнение услуг на сторону с указанием трудоемкости по каждому виду работ.

Фонд заработной платы планируется исходя из общей трудоемкости в соответствии с заданием по объему производства общей суммой в рублях на год с разбивкой на кварталы и месяцы. Фонд заработной платы

производственных рабочих определяется путем умножения общей трудоемкости производственной программы в нормо-часах на среднюю стоимость одного нормо-часа. Фонд заработной платы вспомогательных рабочих определяется исходя из часовой тарифной ставки соответствующего разряда, количества рабочих-повременщиков по разрядам и полезного фонда рабочего времени в планируемом периоде.

Производительность труда планируется в абсолютном выражении и в процентах к предшествующему периоду. Задание по повышению производительности труда обосновывается планом организационно-технических мероприятий, который предусматривает совершенствование техники и технологии, экономию материалов, топлива, энергии, сокращение потерь рабочего времени, улучшение структуры управления, увеличение норм и зон обслуживания.

Фонд материального поощрения по цеху планируется на год пропорционально общему росту заработной платы с разбивкой по кварталам и распределением по направлениям его использования.

Планирование себестоимости товарной продукции производится на год в разрезе планово-учетных единиц (по заказам). Себестоимость включает в себя следующие статьи затрат: материалы, запасные части, заработная плата, цеховые накладные расходы. Кроме плана по себестоимости, цеху устанавливается смета по цеховым накладным расходам на год с разбивкой по кварталам и месяцам.

Качество выпускаемой продукции является одним из обобщающих показателей организационно-технического уровня ремонтного цеха, состояния производственной дисциплины, профессионального подбора кадров и т. д. В ремонтно-механическом цехе оценка качества может производиться с помощью следующих критериев: процента сдачи ОТК отремонтированного оборудования; точности работы оборудования после ремонта в сравнении с паспортными данными этого же оборудования; соблюдения сроков межремонтных циклов работы оборудования.

План мероприятий по повышению эффективности производства разрабатывается на год с разбивкой по кварталам и месяцам с определением суммы годового экономического эффекта от их внедрения[5].

Численность производственных рабочих ремонтного цеха определяется делением установленного объема работы (трудоемкость в плановых нормо-часах) на полезный (номинальный) фонд времени одного рабочего в часах с учетом выполнения норм выработки или делением установленного объема работы в плановых нормо-часах на планируемую производительность труда, выраженную в плановых нормо-часах. Фонд заработной платы по категориям работающих планируется исходя из численности производственного персонала, тарифных ставок и должностных окладов. Средняя заработная плата по категориям работающих определяется как частное от деления фонда заработной платы за планируемый период (с учетом планируемых выплат из ФМП) на среднесписочное число работников.

Фондоотдача — расчетный показатель, планируемый ремонтному цеху, с учетом изменения объема производства и состава основных фондов в планируемом периоде.

Система учета и построения хозрасчетных показателей[6] деятельности ремонтного цеха базируется на данных бухгалтерского, оперативного и статистического учета. Например:

- бухгалтерский учет обеспечивает информацию о себестоимости работ, расходе фонда заработной платы и т. д.;

- оперативный учет дает сведения о фактическом выполнении цехом заданий по производству, численности, качеству работы и т. д.

Одновременно с данными о выполнении установленных показателей планируемого года учитываются показатели, характеризующие работу цеха в сопоставлении с показателями его работы за соответствующий период

[5]Войтоловский Н.В., Калинина А.П., Мазурова И.И.. «Экономический анализ» / Под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой. – М.: Высшее образование, 2014. – 67-68 с.

[6]Андреев П.А., Пантелеев В.Д. Методика внутризаводского экономического анализа в машиностроении. Часть 4. Анализ деятельности ремонтно-механического цеха / П.А. Андреев, В.Д. Пантелеев. - Центральный НИИ «Румб», 2013. –7с.

прошлого года, а в необходимых случаях и с начала определённого периода.

Учет хозрасчетных показателей цеха осуществляется различными службами, несущими ответственность за достоверность учетной информации. Так, учет и контроль объемных показателей (валовая и товарная продукция) осуществляет планово-распределительное бюро цеха.

Планово-распределительное бюро контролирует также выполнение цехом системы планово-предупредительных ремонтов (ППР) оборудования, включающей запланированные во времени мероприятия по уходу, надзору и ремонту оборудования, плана по основной номенклатуре и совместно с ТНБ осуществляет контроль за выполнением плана повышения эффективности производства.

Экономист цеха осуществляет учет и контроль численности работающих, фонда заработной платы по видам выплат, средней заработной платы, производительности труда, учитывает простои оборудования и коэффициент сменности оборудования.

Экономист цеха совместно с бухгалтерией контролирует распределение фонда материальной помощи и ежемесячное начисление заработной платы.

Бухгалтерия учитывает фактические затраты на производство продукции в разрезе элементов затрат заработную плату по категориям работающих, а также производит начисление всех видов выплатит, д.

Технолого-нормировочное бюро цеха осуществляет учет снижения нормируемой трудоемкости и трудовых затрат от внедрения мероприятий плана повышения эффективности производства.

Бюро технического контроля осуществляет учет и контроль качества выпускаемой цехом продукции, основываясь на соответствующей технической документации, ГОСТах, ОСТах, стандартах предприятия и так далее.

1.2. Система планово – предупредительных ремонтов, его сущность и виды ремонтов

Содержание оборудования в надлежащем виде, его своевременное и правильное обслуживание, соблюдение нормального технологического режима работы, своевременное устранение мелких дефектов, вызванных эксплуатацией, и качественный ремонт в установленный срок — элементы правильной эксплуатации оборудования, способствующие длительному сохранению его в работоспособном состоянии.

Рационально поставленные эксплуатация и межремонтное обслуживание оборудования обеспечивают бесперебойную работу предприятия. Однако в процессе эксплуатации оборудование изнашивается и с течением времени теряет способность удовлетворять требованиям, которые к нему предъявляются. Утерянные в процессе эксплуатации, точность, мощность или производительность возвращаются оборудованию с помощью ремонта.

Ремонт должен осуществляться по заранее составленному плану через определенное количество отработанных агрегатом часов. Это предусмотрено системой планово-предупредительного ремонта (ППР) .

Под системой планово-предупредительного ремонта понимается совокупность организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых профилактически по заранее составленному плану в целях предотвращения прогрессивного износа, предупреждения аварий и поддержания оборудования в постоянной эксплуатационной готовности[7].

Сущность системы ППР заключается в проведении через определенное число часов работы агрегата профилактических осмотров и различных видов плановых ремонтов, чередование и периодичность которых

[7]Система планово-предупредительного ремонта технологического, подъёмно-кранового и энергетического оборудования на заводах судостроительной промышленности. Заказное издание. – М.: Судостроение, 2014. – 232с.

определяется назначением агрегата, его особенностями, размерами и условиями эксплуатации. Основными задачами системы ППР являются повышение качества ремонта и снижение расходов на ремонт.

Особенность системы планово-предупредительного ремонта - ее профилактическая сущность: каждое предыдущее мероприятие системы ППР является профилактическим по отношению к последующему. Так, текущее обслуживание и смазка предупреждают необходимость преждевременного выполнения большого объёма текущих ремонтов. Текущие ремонты, в свою очередь, предотвращают частое выполнение средних и капитальных ремонтов. Все это дает возможность поддерживать оборудование в состоянии эксплуатационной готовности за счет мероприятий, не требующих больших затрат и длительного простоя оборудования.

Исходя из этого, основные положения системы планово-предупредительного ремонта заключаются в следующем[8]:

1. Вся основная потребность в ремонте оборудования обеспечивается периодическими ремонтами каждого станка (агрегата), установки, коммуникации, производимых через определенное количество отработанных ими часов.

2. Каждый периодический ремонт выполняется в объеме, обеспечивающем устранение дефектов в работе механизмов агрегата, которые явились результатом эксплуатации их в течение периода, предшествующего ремонту.

3. В номенклатуру периодических ремонтов включаются три вида ремонта: текущий, средний и капитальный, причем по системе ППР большое значение придается организации текущего и среднего ремонтов, а также межремонтному обслуживанию и плановым проверкам оборудования.

4. Планирование ремонта и все расчеты по организации ремонтных работ по цеху или заводу базируются на «нормальном объеме ремонтных работ», в основу определения которого положена разбивка оборудования на

[8]Система ППР технологического, подъёмно-кранового и энергетического оборудования на заводах судостроительной промышленности. Заказное издание. – М.: Судостроение, 2014.– С.12.

группы ремонтносложпости и ремонтные циклы (время работы оборудования между двумя капитальными ремонтами).

5. По системе планово-предупредительного ремонта предусматривается такая организация проведения плановых проверок и мелкого текущего ремонта, а также межремонтного обслуживания, которая обеспечивает систематическое восстановление нормальной работоспособности оборудования и сокращает объемы периодических ремонтов.

6. Необходимой и обязательной подготовкой к проведению ремонта оборудования является заблаговременное изготовление запасных деталей оборудования, а также правильная организация рабочих мест ремонтных рабочих.

7. Четкая организация планово-предупредительного ремонта по разработанной системе планово-предупредительного ремонтаявляется твердой базой для планирования ремонтных работ, для определения штатов рабочих и средств для финансирования ремонтов, для снижения простоев оборудования в ремонте, для повышения качества ремонта и для упорядочения учета и отчетности по ремонту.

8. Система ППРпредусматривает осуществление следующих обязательных мероприятий:

- определение сложности и содержания ремонтных работ;
- разработку норм:

1) трудоемкости ремонта и обслуживания;

2) простоев в ремонте;

3) расхода материалов;

4) стоимости ремонта;

5) амортизационных отчислений;

6) запаса сменных деталей.

- определение структуры ремонтного цикла;
- изготовление чертежей, необходимых для выполнения ремонта;
- организацию изготовления запасных деталей и учета их движения;

- анализ аварий оборудования;

- организацию контроля качества ремонта и ухода за оборудованием;

- организацию комплексных ремонтных бригад и разработку системы зарплаты для ремонтного персонала;

- разработку методов скоростных ремонтов, в том числе мероприятий по механизации ремонтных работ и внедрению новой техники;

- проведение периодических ремонтов, проверок межремонтного обслуживания, проводимых для каждого агрегата по плану через определенное количество отработанных агрегатом часов;

- организацию правильной эксплуатации и передачи оборудования рабочим (работающим на нем) на сохранность;

- строгое выполнение графиков поступления оборудования в ремонт;

- обеспечение ремонтных бригад специальными ремонтными приспособлениями и инструментом, кинематическими схемами, узловыми чертежами, типовой технологией на ремонтные работы;

- использование бригадами нерабочих смен, выходных дней и перерывов, предусмотренных режимом работы цехов;

- применение при ремонтах сварки, наплавки, металлизации, азотирования, хромирования, поверхностной закалки, биметаллических втулок и заменителей дефицитных черных и цветных металлов;

- укрепление технического надзора за эксплуатацией и использованием оборудования и инструктаж рабочих по уходу за оборудованием и по работе на нём.

Система ППР предусматривает проведение следующих видов работ по техническому уходу (обслуживанию) и ремонту оборудования[9]:

1. Межремонтное техническое обслуживание, заключающееся в наблюдении за состоянием оборудования, выполнением рабочими правил эксплуатации, в своевременном регулировании механизмов и устранении

[9]Шишмарёва В. Ю., Каспина Т.И.Машиностроительное производство / Под ред. В. Ю. Шишмарёва., Т.И. Каспина. – М.: Издательский центр « Академия», 2014. –46-49 с.

мелких неисправностей. Выполняются все эти работы основными рабочими и дежурным ремонтным персоналом (слесарями, смазчиками, шорниками и электриками) в нерабочие часы (как правило, без простоя оборудования).

2. Смена и пополнение масел осуществляется по специальному графику для всего оборудования с централизованной и картерной системами.

3. Проверка геометрической точности, производящаяся после плановых ремонтов и профилактически по особому плану-графику для прецизионного и финишного оборудования в соответствии с нормами, предусмотренными ГОСТами или ТУ. Проверку выполняют контролеры ОТК с привлечением слесарей-ремонтников.

4. Проверка жесткости, которая осуществляется после плановых ремонтов в соответствии с нормами, указанными в ГОСТах для данного оборудования.

5. Осмотр, который проводится в целях проверки состояния оборудования, а также устранения мелких неисправностей и выявления объема подготовительных работ, подлежащих выполнению при очередном плановом ремонте. Осмотры проводят слесари-ремонтники по месячному плану с привлечением (в случае необходимости) рабочих, работающих на этом оборудовании. Кроме того, для электрооборудования и электросетей проводятся профилактические испытания, а для грузоподъемных машин, закрепленных за дежурными слесарями и электромонтерами, — профилактические осмотры по установленному графику.

6. Плановые ремонты:

а) текущий (малый) ремонт, состоящий в замене небольшого числа изношенных деталей и регулировании механизмов для обеспечения нормальной работы агрегата до очередного планового ремонта; он должен проводиться без простоя оборудования, если норма простоя агрегата при этом виде ремонта не превышает планового перерыва;

б) средний ремонт, заключающийся в частичном разборе агрегата, капитальном ремонте отдельных сборочных единиц, сборке, регулировании и

испытании под нагрузкой;

в) капитальный ремонт, при котором производится полная разборка агрегата со снятием егос фундамента и с заменой всех изношенных деталей и сборочных единиц, ремонтом всех базовых деталей и других деталей и сборочных единиц; сборка, а также регулирование и испытание под нагрузкой. При среднем и капитальном ремонтах восстанавливают пред-усмотренные ГОСТами или ТУ геометрическую точность, мощность и производительность агрегата на срок до очередного планового среднего или капитального ремонта.

При расчете ожидаемых объемов ремонтных работ и их суммарной трудоемкости предусматривается планирование резерва на проведение неплановых (непредвиденных) ремонтов, поскольку даже при оптимальной организации технического обслуживания и ремонта оборудования избежать возникновение случайных неисправностей или отказов невозможно. Так, приближение отказа ряда неподвижных деталей и изделий, входящих в состав электрочасти, и особенно электронных устройств, не сопровождается видимыми признаками и не может прогнозироваться. Более того, ряд работ может выполняться только в неплановом порядке.

7. Внеплановый ремонт (аварийный) - вид ремонта, вызванный аварией оборудования или не предусмотренный годовым планом ремонта. При надлежащей организации системы ППР внеплановые ремонты, как правило, не должны иметь места. Плановый ремонт технологического и подъемно-транспортного оборудования позволяет восстановить технические характеристики до уровня паспортных. В тех случаях, когда нет возможности восстановить работоспособность оборудования до его паспортных характеристик, последние изменяют.

В настоящее время в машиностроении используются следующие разновидности системы планово-предупредительного ремонта[10]:

- система периодических ремонтов, которая предусматривает жесткую

[10]Шишмарёва В. Ю., Каспина Т.И.Машиностроительное производство / Под ред. В. Ю. Шишмарёва., Т.И. Каспина. – М.: Издательский центр « Академия», 2014.–52-55 с.

регламентацию сроков и видов ремонта. Объем ремонтных работ, соответствующий понятию «текущий», «средний» или «капитальный», выполняется каждый раз с учетом реального износа деталей и состояния узлов и механизмов агрегата;

- система стандартных ремонтов, она отличается от первой разновидности тем, что установленный для вида ремонта объем ремонтных работ выполняется полностью в принудительном порядке независимо от степени фактического износа деталей и состояния узлов и механизмов агрегата. Этот вариант применяется для оборудования участков автоматического производства.

Системой ППР предусмотрен также такой порядок обслуживания и ремонта оборудования, при котором главное внимание направлено на контроль за правильной эксплуатацией и тщательным обслуживанием оборудования производственным и ремонтным персоналом. Для перехода на систему ППР следует установить необходимые ремонтные нормативы и провести техническую и материальную подготовку.

1.3. Технико – экономические показатели ремонтного хозяйства, структура и функции

Основными технико-экономические показатели ремонтного хозяйства являются [11]:

1. Производительность труда ремонтных рабочих.

Выражается в количестве нормо-часов или единиц ремонтосложности, приходящихся на одного ремонтного рабочего.

2. Время простоя оборудования в ремонте, приходящееся на одну ремонтную единицу и определяемое делением суммарного простоя в ремонте всего оборудования на число ремонтных единиц оборудования, которое подвергается ремонту в соответствующем периоде. Необходимо добиваться

[11]Отраслевая методика технико-экономического анализа ремонтно - механического производства предприятия. ПМ 288. – Москва, 2015.-68с.

максимального сокращения этого времени.

3. Число ремонтных единиц установленного оборудования, приходящееся на одного ремонтного рабочего. Это число характеризует производительность труда ремонтных рабочих, оно должно расти.

4. Себестоимость ремонта – это все затраты в денежном выражении, отнесенные к ремонтируемой машине:

- заработная плата, затрачиваемая на разборку ремонтируемой машины, подготовку ее к ремонту, изготовление запасных частей, восстановление изношенных деталей, сборку и регулировку;

- стоимость приобретаемых запасных частей, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, используемых при ремонте;

- амортизация основных фондов, стоимость электроэнергии, топлива и т.д., переносимые на стоимость ремонта;

- цеховые (для ремонтно-механического цеха) и общезаводские накладные расходы (последние только на работы на сторону).

Себестоимость ремонта одной единицы, определяемая путем деления всех расходов (включая и накладные) по ремонту оборудования за определенный период времени на число ремонтных единиц оборудования, ремонтируемого за тот же период. Необходимо стремиться к максимальному снижению этого показателя. При производстве ремонтных работ применяется нормативно - позаказный метод учета затрат на производство и калькулирования себестоимости продукции. При данном методе объектом учета и калькулирования является отдельный производственный заказ, выдаваемый на заранее определенное количество ремонтных работ по каждому подразделению ремонтной службы.

Фактическая себестоимость единицы работ определяется после выполнения заказа путем деления суммы затрат на количество выполненных по этому заказу ремонтных работ. При калькулировании себестоимости продукции в машиностроении используется способ суммирования затрат. В величине себестоимости отражается производительность труда, уровень

механизации ремонтных работ, оснащенность приспособлениями, общая культура ремонтной службы, уровень модернизации оборудования и т.д. Снижение себестоимости ремонта – важнейший показатель работы ремонтного цеха, цеховой ремонтной базы, ремонтной службы в целом.

5. Товарный выпуск продукции за определенный отрезок времени.

В товарную продукцию ремонтного производства и его подразделений включаются заказы по капитальному и среднему (с периодичностью свыше одного года) ремонту оборудования и выполнению работ сторонним организациям. Эти виды работ подлежат включению в отчет при 100% готовности. Товарной продукцией является сумма всех выпущенных ремонтным цехом отремонтированных и модернизированных машин и запасных частей. Свою товарную продукцию ремонтный цех передает цехам – заказчикам. Если в ремонтном цехе ремонтируется большая номенклатура оборудования, товарный выпуск может учитываться в категориях сложности ремонта, стоимостных показателях запасных частей по утвержденным ценам или в других сравнимых показателях.

6. Уровень централизации ремонтных работ.

Является важнейшим показателем, характеризующим уровень организации ремонтного производства. Таким образом, технико-экономические показатели ремонтного хозяйства систематически учитывают результаты его производственно-хозяйственной деятельности.

7. Оборачиваемость парка запасных деталей. Определяется отношением стоимости израсходованных запасных деталей к среднему остатку их в кладовых. Этот показатель должен быть максимально большим.

8. Число аварий, поломок и внеплановых ремонтов на единицу оборудования, характеризующее эффективность системы ППР. Оно должно быть минимальным. Между этими показателями существует определенная зависимость. Сокращение времени простоя оборудования в ремонте, приходящегося на одну ремонтную единицу, приводит к увеличению числа ремонтных единиц установленного оборудования, приходящегося на одного

ремонтного рабочего, так как один и тот же объем ремонтных работ при сокращении времени на него может быть выполнен меньшим числом рабочих. Это обусловливает снижение себестоимости ремонта одной ремонтной единицы. Улучшение первых трех показателей достигается посредством лучшей организации ремонтных работ и ремонтного хозяйства, что приводит к улучшению и четвертого показателя. Если время простоя оборудования в ремонте сокращается за счет ухудшения качества ремонта, то это приводит к увеличению числа аварий и внеплановых ремонтов, т. е. к ухудшению пятого показателя.

Одной из важнейших и неотъемлимых частей для выполнения технико – экономических показателей ремонтного хозяйства, является разработанные методики установления ремонтных нормативов. Основой системы ППР является нормативная база, позволяющая планировать и осуществлять ремонтные работы и техническое обслуживание.

К основным ремонтным нормативам относятся[12]:

1). Категория сложности ремонта.

Под категорией сложности ремонта понимают степень сложности ремонта агрегата и особенности его ремонта. Обозначается категория сложности ремонта буквой R и числовым коэффициентом. Каждая модель оборудования характеризуется категорией сложности ремонта, которая зависит от его конструктивных и технологических особенностей, а также от размеров и массы оборудования. Учитывая многообразие оборудования, егоремонтосложность оценивают в единицах ремонтосложности.

Единица ремонтосложности (ЕРС) – это трудоемкость капитального ремонта единицы оборудования первой категории сложности. Категория, оценивающая сложность ремонта, устанавливает, во сколько раз трудоемкость ремонта данной модели оборудования превышает трудоемкость единицы ремонтосложности. Категория сложности ремонта

[12]Отраслевая система технического обслуживания и ремонта технологического и подъемно-транспортного оборудования (ОСТОР – ТПО). Методические указания. Положения. Нормативы. РД 5. СУА.003-15. Книга 3. – М, 2016. –42с.

той или иной модели оборудования определяется на основе расчетных формул. Исходными данными для расчета служит техническая характеристика оборудования, имеющаяся в паспорте. Чем сложнее оборудование, больше его размеры и выше точность обработки на нем, тем выше сложность ремонта и, следовательно, выше категория сложности.

2). Нормы времени на ремонтные работы.

Нормативы времени установлены системой ППР для планирования и расчета потребности оборудования и рабочих, необходимых для выполнения плановых ремонтов оборудования. Они устанавливаются для технологического и подъемно-транспортного оборудования и электротехнического. Нормы времени разработаны на одну единицу ремонтосложности и дифференцируются по видам ремонтных операций и ремонтов (промывка, проверка, осмотр, текущий, средний и капитальный ремонты) и характеру работ (слесарные, станочные и прочие).

Трудоемкость ремонтных работ определяется объемом, а также конструктивными и технологическими особенностями ремонтируемого оборудования. Кроме того, она зависит от сложности ремонта и ремонтных особенностей, которые устанавливаются существующими таблицами категории сложности, от уровня организации ремонтных работ и технологической оснащенности средствами ремонта. Таким образом, трудоемкость ремонта зависит от многих конкретных обстоятельств и является переменной величиной.Трудоемкость того или иного вида ремонтных работ определяется путем перемножения норм времени для данного вида работ по одной единице ремонтосложности на число единиц соответствующего агрегата. Для заводов, где нормативы трудоемкости ниже рекомендуемых при планировании ремонтных работ принимаются достигнутые нормы трудоемкости. Нормы должны пересматриваться в сторону ужесточения за счет улучшения технологии и организации ремонтных работ, а также по мере увеличения числа запасных деталей, изготовляемых централизованным порядком.

3). Длительность и структура ремонтного цикла[13]. Все работы по техническому обслуживанию и плановому ремонту выполняются в определенной последовательности, образуя повторяющиеся циклы.

Ремонтный цикл (Цр) – это повторяющаяся совокупность различных видов планового ремонта, выполняемых в предусмотренной последовательности. Ремонтный цикл завершается капитальным ремонтом и определяется структурой и продолжительностью.

Структура ремонтного цикла (Сцр) – это перечень различных видов ремонта, расположенных в последовательности их выполнения в пределах ремонтного цикла. Ремонтный цикл и его структура определяются конструктивными особенностями оборудования, условиями и сроками его эксплуатации.

Продолжительность ремонтного цикла (Тцр) – это промежуток времени между двумя очередными капитальными ремонтами или между вводом нового оборудования в эксплуатацию и первым капитальным ремонтом. Она определяется исходя из сроков службы основных деталей, узлов и механизмов оборудования, замена или ремонт которых могут быть осуществлены во время полной разборки агрегата. Сущность расчета продолжительности ремонтного цикла сводится к корректировке исходного норматива времени работы оборудования в течение ремонтного цикла в зависимости от факторов, характеризующих особенности эксплуатации оборудования.

Межремонтный период ($Т_{мр}$) – это интервал времени между двумя последовательно выполняемыми (очередными) плановыми ремонтами. Межремонтный период равен продолжительности ремонтного цикла, деленной на число внутрицикловых ремонтов плюс один. В течение межремонтного периода должен осуществляться технический надзор за состоянием оборудования и условиями его эксплуатации, выполняться

[13]Калягин В.И., Сабиров Ф.С.»Типовая система технического обслуживания и ремонта металлообрабатывающего оборудования» / В.И.Калягин, Ф.С Сабиров.» ЭНИМС.- М.: Машиностроение, 2013. – 22-23 с.

некоторая часть ремонтных работ, которая имеет неплановый характер (замена деталей, имеющих малые сроки службы, выполнение регулировочных и крепежных работ и некоторые другие работы).

Межремонтные периоды должны быть не максимальными, как это иногда рекомендуется, и не минимальными, а оптимальными. Под оптимальными межремонтными периодами понимаются такие, при которых неплановые ремонтные работы имеют характер и объем, позволяющие выполнять основную их часть в нерабочие дни и обеденные перерывы, а, следовательно, не наносят ущерба производству. В ряде случаев при определении продолжительности межремонтных периодов и ремонтных циклов исходят из количества часов, отработанных оборудованием, не принимая во внимание состояние и потребность в проведении ремонта. Это практикуется, в частности, для уникального оборудования, требующего особого подхода к организации планового ремонта.

Для увеличения фактической длительности ремонтного цикла и межремонтных периодов по сравнению с нормативными необходимо обеспечивать надлежащий уход за оборудованием в процессе его эксплуатации; проводить организационно-технические мероприятия, способствующие удлинению сроков службы деталей и оборудования; поощрять рабочих, добивающихся увеличения длительности ремонтного цикла и межремонтных периодов.

Сроки службы некоторых деталей могут быть не кратны длительности межремонтного периода. Такие детали приходится заменять новыми, не дожидаясь полного их износа. Сокращение фактического времени работы таких деталей может колебаться от нуля до величины межремонтного периода и составлять значительный процент по отношению к полному сроку службы быстроизнашивающихся деталей. Для увеличения фактического времени работы деталей необходимо быстроизнашивающиеся детали выполнять быстросменными и заменять их по мере износа в межремонтный период. При этом увеличивается объем работ по межремонтному ТО и

уменьшается трудоемкость ремонтов.

5). Продолжительность плановых простоев оборудования в ремонте.

Продолжительность простоя оборудования в ремонте зависит от вида, объема и сложности ремонта, степени подготовки производства и условий организации ремонтных работ. Оборудование, которое трудно заменить даже при наличии задела деталей и узлов (тяжелое, особо тяжелое, уникальное и подъемно-транспортное), ремонтируется в сжатые сроки. С этой целью составляется крупная бригада ремонтников, и работа организуется в две-три смены. Нормативы продолжительности простоя оборудования в ремонте устанавливаются для определенных условий (численный и квалификационный состав ремонтной бригады, технология ремонта, организационно-технические условия выполнения работ и т.п.). Они разработаны в сутках на одну единицу ремонтосложности при различной сменности работы ремонтных бригад для различных видов ремонтов и ремонтных операций и дифференцируются для оборудования неавтоматизированного и автоматизированного производств. Простой оборудования продолжительностью до 20 минут не учитывается.

6). Нормы расхода материалов при ремонте. Нормы расхода материалов разработаны в системе ППР для планирования и учета расхода материальных ресурсов на ремонтные нужды и определяются расчетным путем. Единые нормативы расхода материалов при ремонте оборудования установлены на углеродистые и легированные стали, стальное литье, фасонный прокат и цветные металлы, а также кабельные изделия и изоляционные материалы для электротехнического оборудования. Потребность в материалах для ремонта и технического обслуживания оборудования определяется исходя из объема ремонтных работ и норм расхода материалов.

Нормативная база системы ППР подлежит систематическому контролю и корректировке в сторону сокращения действующих норм и снижения затрат за счет внедрения организационных и технических мероприятий.

Однако переход на рыночные условия работы ставит под сомнение целесообразность применения типовой системы планово-предупредительного ремонта. Реализовать положения данной системы можно было, работая только на отечественном оборудовании, однако в настоящее время на многих предприятиях используется и зарубежная техника. Кроме того, при модернизации оборудование перестает соответствовать действующим стандартам. Существенный физический износ отечественного оборудования из-за превышения сроков его службы также не позволяет использовать нормативы системы ППР. Кроме того, практика работы машиностроительныхпредприятий показывает, что затраты на неплановые ремонтные работы составляют более 50% всех расходов на ремонт, т.е. превышают стоимость плановых ремонтов.

Можно выделить следующие недостатки типовой системы ППР:

- жесткая регламентированность межремонтных периодов, что не позволяет гибко планировать вывод оборудования в ремонт;

- обязательность планового проведения капитального ремонта без составления экономического обоснования и определения его целесообразности;

- отсутствие эффективных методов и средств технической диагностики оборудования для уточнения сроков вывода оборудования в капремонт;

- использование единых нормативов расхода материалов без дифференциации условной единицы для станков и машин различного веса.

Однако полностью отказываться от системы ППР не следует. Изучение зарубежного опыта показывает, что в странах с развитой рыночной экономикой также используются элементы системы ППР.

Основным документом, в соответствии с которым осуществляется планирование работ по ремонтообслуживанию во времени, является годовой график технического обслуживания и ремонта технологического и подъемно-транспортного оборудования, рассчитываемый на ЭВМ ОАСУП по

исходным данным, которые представляет отдел главного механика[14].

На первом этапе разработки годового графика устанавливаются вид и сроки выполнения очередного планового ремонта или осмотра для каждой единицы оборудования исходя из даты ввода оборудования в эксплуатацию или даты последнего капитального ремонта. На этой основе, используя нормативы трудоемкости и данные о категории ремонтной сложности оборудования, оценивается ориентировочно распределение общего годового объема работ. Годовой график технического обслуживания и ремонта технологического и подъемно-транспортного оборудования составляется с разбивкой по месяцам. На основе годового графика производится планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования на месяц и неделю, которое заключается в составлении месячного плана для ремонтного цеха и цеховых ремонтных баз, а также нормированного задания или плана-наряда для ремонтных бригад. В конце месяца отчетные документы (месячные планы, акты на произведенные ремонты) передаются в отдел главного механика.

В зависимости от технического состояния оборудования допускается замена одного вида ремонта другим. В этом случае начальником цеха – владельцем ремонтируемого оборудования направляется служебная записка в адрес отдела главного механика с просьбой о замене ремонта. При положительном решении отдел главного механика корректирует годовой график ППР и месячный план цеховых ремонтных баз.

Изменение сроков остановки оборудования в ремонт производится в исключительных случаях с разрешения главного механика объединения, для чего также оформляется служебная записка за подписью начальника цеха на имя главного механика о переносе ремонта с указанием срока и исполнителя ремонта.

Выполнение ремонтных работ может быть организовано по трем

[14]Андреев П.А., Пантелеев В.Д. Методика внутризаводского экономического анализа в машиностроении. Часть 3. Анализ деятельности ремонтно-механического цеха / П.А. Андреев, В.Д. Пантелеев. - Центральный НИИ «Румб», 2013. –6-8с.

системам: централизованной, децентрализованной и смешанной.

Организация производства ремонтных работ в системе ППР предусматривает[15]:

- тщательную техническую подготовку к ремонту;

- применение прогрессивных технологических процессов;

- максимальное использование нерабочего времени для производства ремонтных работ и обеспечение, по возможности, непрерывности ремонта;

- широкое использование средств механизации;

- применение прогрессивных форм и методов осуществления ремонта.

Организация ремонтных работ связана с необходимостью обеспечивать непрерывность и бесперебойность производственного процесса. Это обстоятельство предопределяет продолжительность ремонтных работ, которая во всех случаях должна быть минимальной. Поэтому методы организации ремонтных работ должны быть прогрессивными, а сами ремонтные работы хорошо подготовленными и оперативно выполненными.

Одним из эффективных средств повышения производительности труда в любом виде производственной деятельности является специализация. Ограничение функций и объектов труда в условиях специализированного производства позволяет рабочим выработать и освоить наиболее рациональные приемы выполнения сложных операций, что обеспечивает снижение трудоемкости ремонтных работ и улучшение качества ремонта.

Различают следующие основные виды специализации ремонтных подразделений (ремонтный цех или участок, ремонтная бригада)[16]:

1). Функционально – специализированными являются ремонтные подразделения, выполняющие определенные виды ремонтных работ, не ограниченные определенными типами или моделями ремонтируемого оборудования. Данный вид специализации является первой относительно

[15] Борисов С.Б. Организация управления ремонтным и техническим обслуживанием оборудования // Машиностроитель. 2014. № 12. – 22-23с.

[16]Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования / Ю.С. Борисов – М.: Машиностроение, 2014. – 26с.

низкой ступенью специализации. При ее применении повышение производительности труда достигается главным образом путем приобретения рабочими производственных навыков в выполнении операций, являющихся специфическими для определенного вида ремонтных работ.

2). Предметно – специализированными являются ремонтные подразделения, выполняющие любые ремонтные работы, но по определенному оборудованию. Данный вид специализации создает рабочим выгодные условия для изучения конструкции ремонтируемого оборудования, особенностей его ремонта, что позволяет быстро устанавливать причины отказов оборудования и ликвидировать возникающие дефекты.

3). Предметно – функционально – специализированными являются ремонтные подразделения, выполняющие отдельные виды ремонта или отдельные виды ремонтных работ по конкретным типам или моделям оборудования. Данный вид специализации дает наибольшее повышение производительности труда на ремонтных работах и улучшение качества ремонта. Однако предметно – функциональная специализация ремонтного подразделения может быть практически осуществлена лишь при наличии достаточного количества одинаковых объектов ремонта. Средством, позволяющим достигнуть этого, является концентрация выполнения определенных ремонтных работ в ограниченном числе ремонтных подразделений или иначе централизация их выполнения.

Работы по ремонту технологического оборудования на машиностроительных заводах выполняют РМЦ и ремонтные базы цехов (РБЦ). В зависимости от удельного веса работ, производимых цеховыми ремонтными базами и РМЦ, различают следующие формы внутризаводской организации ремонтного и технического обслуживания оборудования централизованная, деце как,

При централизованной системе ремонт всех видов, а иногда и межремонтное обслуживание и смешанная системы[17].

[17]Акбердин Р.З. Экономическая эффективность восстановления оборудования и резервы ее повышения / Р.З. Акбердин. – М.: Машиностроение, 2015. – 34с.

цеха (РМЦ) завода. Применяется данная система на небольших заводах единичного и мелкосерийного производства.

Капитальный ремонт оборудования целесообразно централизовать в масштабе отрасли или отдельного региона. Для этого должны быть созданы ремонтные заводы или цехи при станкостроительных и машиностроительных заводах. Капитальный (средний) ремонт экономически целесообразно производить, если соблюдается неравенство:

$$(С_Д – С_Н + Ц_Д \times Р_{АМ})/ t_Д < Ц_Н, (1.1.)$$

где $С_Д$ и $С_Н$ - затраты на ремонт соответственно действующего и нового оборудования;

$t_Д$ - срок службы действующего оборудования, оставшийся до полного физического износа;

$Ц_Н$ и $Ц_Д$- соответственно цены нового и действующего оборудования; $Р_{АМ}$-ежегодные амортизационные отчисления.

При децентрализованной системе все ремонтные работы производятся с помощью цеховой ремонтной базы (ЦРБ) под руководством механика цеха. В ремонтно-механическом цехе при этой системе изготовляются сменные и запасные детали; восстанавливаются детали, для которых требуется применение специального технологического оснащения и оборудования, а также производится капитальный ремонт оборудования по специальному указанию главного механика завода.

Децентрализованную систему целесообразно применять на заводах крупносерийного и массового производства с большим числом оборудования в каждом цехе.

Смешанная система характеризуется тем, что капитальный ремонт производится в РМЦ, а все остальные ремонтные работы — на ЦРБ. Она применяется на заводах тяжелого машиностроения и на небольших и средних заводах с небольшим числом оборудования.

Необходимо также организовать ремонт и восстановление изно-

сившихся деталей. При восстановлении и ремонте деталей затраты в большинстве случаев меньше, чем при изготовлении новых деталей, кроме того, достигается значительная экономия материалов.

При капитальном и среднем ремонтах может осуществляться модернизация оборудования. Под модернизацией понимается приведение оборудования в соответствие с современными техническими требованиями посредством внесения частичных изменений и усовершенствований в конструкцию машин в целях повышения их эффективности. При модернизации производится замена некоторых деталей или сборочных единиц более совершенными или оснащение агрегата новыми механизмами (приборами, устройствами, приспособлениями и т. п.).

Одним из главных исполнителей выполнения плановых капитальных и средних ремонтов, а также и изготовление запасных деталей для ремонта оборудования является ремонтно-механический цех (РМЦ)[18]. Помимо этого в РМЦ производится монтаж перемещаемого и демонтаж старого оборудования, ремонт всех видов оборудования своего цеха и модернизация оборудования. При централизованной системе выполнения ремонтных работ в РМЦ выполняются также все виды ремонтных работ для цехов.

Производственная структура РМЦ характеризуется наличием следующих технологических участков (отделений): станочного, слесарно-сборочного, сварочного и термического.

Слесарно-сборочный участок включает - площадки для разборки, чистки и промывки оборудования, площадку для сборки и регулировки оборудования, стенды для проверки и испытания и площадку для окраски оборудования после ремонта. В небольших РМЦ сварочный участок объединяются в слесарно-сборочном, а термическая обработка производится в термическом цехе или на термическом участке другого цеха (например,

[18]Андреев П.А., Пантелеев В.Д. Методика внутризаводского экономического анализа в машиностроении. Часть 2. Анализ деятельности ремонтно-механического цеха / П.А. Андреев, В.Д. Пантелеев. - Центральный НИИ «Румб», 2013. – 70-72с.

инструментального). В крупных РМЦ необходимо иметь участок по восстановлению деталей методами металлизации, наплавки и т. п. Количество оборудования, устанавливаемого в ремонтно-механическом цехе и на цеховых ремонтных базах (ЦРБ), укрупненно определяется по числу ремонтных единиц оборудования, имеющегося на заводе, в зависимости от средней продолжительности ремонтного цикла. Точный расчет потребного числа ремонтного оборудования производится в соответствии с годовым (квартальным или месячным) планом ремонтных работ. Разбивка всего ремонтного оборудования по типам осуществляется по процентному соотношению отдельных типов в общем числе ремонтного оборудования. На основании годового плана-графика ремонта оборудования отдел главного механика устанавливает для ремонтно-механического цеха квартальный план с разбивкой по месяцам. План дается в ремонтных единицах и в единицах трудоемкости (нормо-часах) по следующим видам ремонтных работ: ремонт оборудования (с разбивкой на капитальный, средний, малый), осмотры, проверки на точность и промывки, изготовление запасных деталей, регенерация масел, работы по технике безопасности, хозяйственные и прочие работы. Кроме того, должен быть предусмотрен резерв на внеплановые (аварийные) работы в размере до 15 %.

Объем работ по изготовлению запасных и сменных деталей определяется по плану, составляемому на каждый квартал по месяцам. В план включаются детали, запас по которым к началу соответствующего месяца достигает минимума, или подлежащие изготовлению в соответствии со сроками ремонта оборудования и длительностью производственного цикла изготовления сменных деталей. Месячный план станочного участка дается с указанием номеров и наименований деталей, подлежащих изготовлению в течение месяца, трудоемкости обработки их по группам оборудования и сроков изготовления.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА НА ПРИМЕРЕ АО «ЗВЕЗДА» ЦЕХА № 8

2.1. Краткая характеристика цеха № 8 и особенности организации производства

АО «Звезда» - является крупным машиностроительным комплексом имеющим организационно-правовой статус, как федеральное государственное унитарное предприятие, главная задача которого – строительство и изготовление продукции технического назначения для машиностроительной, металлургической, нефтегазовой и других отраслей промышленности. Завод объединяет в своей структуре множество подразделений.

АО «Звезда» - предприятие, которое состоит из таких видов производства как: корпусно-сварочное, корпусообрабатывающее, деревообрабатывающее, малярное, машиностроительное, инструментальное, металлургическое, кузнечное и является многопрофильным производственным комплексом, оснащенным оборудованием ведущих машино- и станкостроительных предприятий. Производство включает несколько механических и механосборочных цехов, а также электроремонтный и ремонтно - механический цехи. Технологическое оборудование машиностроительного производства позволяет производить обработку: токарную, карусельную, автоматную, электроэрозионную, фрезерную, комплексную, а также шлифовальные работы.

Предприятие обладает замкнутым циклом производства, охватывает все стадии процесса изготовления изделия. Режим работы предприятия обусловлен одно и двухсменным режимом работы.

Данный ремонтно-механический цех[19] (РМЦ) относится к цехам вспомогательного производства, которые непосредственно не участвуют в

[19] Далее по тексту – РМЦ (ремонтно-механический цех)

изготовлении продукции, выпускаемой предприятием и определяющей его профиль, но от их деятельности зависит бесперебойная работа оборудования, транспортных средств и т. д., находящихся в основных цехах.

Цех № 8 является предметно – специализированным ремонтным подразделением. Данный вид специализации создает рабочим выгодные условия для изучения конструкции ремонтируемого оборудования, особенностей его ремонта, что позволяет быстро устанавливать причины отказов оборудования и ликвидировать возникающие дефекты.

Все виды ремонтных работ выполняются рабочими, закрепленными за определенным цехом по функциональному признаку либо по виду оборудования.

Цеховая ремонтная база состоит из комплексных бригад слесарей-ремонтников, кладовой запасных деталей и штата дежурного ремонтного персонала. Комплексные бригады слесарей-ремонтников прикрепляются к определенному участку, пролету или цеху для выполнения всех видов ремонтных работ.

Капитальный ремонт выполняется отдельными бригадами. Численный состав бригады определен трудоемкостью ремонтных работ по оборудованию, закрепленному за бригадой. К каждому слесарю прикрепляют группу агрегатов для постоянного наблюдения за ними. Часть слесарей выделяется для дежурного обслуживания по сменам. Дежурные слесари периодически меняются, что дает возможность всему составу бригады ознакомиться с закрепленным за ним оборудованием и способствует повышению квалификации слесарей.

Для сокращения простоев оборудования в ремонте обеденные перерывы и выходные дни слесарей-ремонтников не совпадают с обеденными перерывами и выходными днями основных рабочих.

Производственная структура РМЦ характеризуется наличием следующих технологических участков:

Участок № 1 ремонтно-механический, выполняет работы по ремонту и

модернизации технологического, подъёмно-транспортного, кузнечного - прессового, прачечного оборудования и др. доля этих работ составляет 75 % в общем объёме цеха. Участок включает - площадки для разборки, чистки и промывки оборудования, площадку для сборки оборудования, и площадку для окраски оборудования после ремонта.

Участок № 2 - по ремонту, монтажу и наладке электрооборудования, выполняет электромонтажные и пуско-наладочные работы, ремонт электрических машин, сварочного оборудования и др. оборудования, ВЧУ и множительной техники; доля этих работ составляет 25% в общем объёме цеха. Участок включает площадку для регулировки оборудования, стенды для проверки и испытания.

Организация производства ремонтных работ в цехе № 8 предусматривает:

- тщательную техническую подготовку к ремонту;
- применение прогрессивных технологических процессов;
- обеспечение непрерывности ремонта;
- широкое использование средств механизации;

Организация работ выполняемых цехом № 8 связана с необходимостью обеспечивать непрерывность и бесперебойность производственного процесса работы всего предприятия АО «Звезда». Это обстоятельство предопределяет продолжительность ремонтных работ, которая во всех случаях должна быть минимальной.

Основным документом цеха № 8, в соответствии с которым осуществляется планирование работ по ремонтообслуживанию во времени, является годовой график технического обслуживания и ремонта оборудования, рассчитываемый по данным, которые представляет отдел главного механика. Начальник ремонтно-механического цеха подчиняется главному механику завода.

На первом этапе разработки годового графика устанавливаются вид и сроки выполнения очередного планового ремонта или осмотра для каждой

единицы оборудования исходя из даты ввода оборудования в эксплуатацию или даты последнего капитального ремонта. На этой основе, используя нормативы трудоемкости и данные о категории ремонтной сложности оборудования, оценивается ориентировочно распределение общего годового объема работ. Годовой график технического обслуживания и ремонта оборудования составляется с разбивкой по месяцам.

На основе годового графика производится планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования на месяц и неделю, которое заключается в составлении месячного плана для ремонтного цеха и цеховых ремонтных баз, а также нормированного задания или плана-наряда для ремонтных бригад. В конце месяца отчетные документы (месячные планы, акты на произведенные ремонты) передаются в отдел главного механика.

Количество оборудования, устанавливаемого в ремонтно-механическом цехе определяется по числу ремонтных единиц оборудования, имеющегося на заводе, в зависимости от средней продолжительности ремонтного цикла.

Точный расчет потребного числа ремонтного оборудования производится в соответствии с годовым (квартальным или месячным) планом ремонтных работ. Разбивка всего ремонтного оборудования по типам осуществляется по процентному соотношению отдельных типов в общем числе ремонтного оборудования.

На основании годового плана-графика ремонта оборудования отдел главного механика устанавливает для ремонтно-механического цеха квартальный план с разбивкой по месяцам. План дается по следующим видам ремонтных работ: ремонт оборудования (с разбивкой на капитальный, средний, малый), осмотры, проверки на точность и промывки, изготовление запасных деталей, регенерация масел, работы по технике безопасности, и прочие работы.

2.2. Анализ материально-технической базы ремонтного производства

Анализ обеспеченности ремонтно-механического цеха оборудованием следует начинать с изучения их состава и состояния. При изучении состава основных фондов анализируется их структура с выделением удельного веса активной части основных фондов, к которым относятся: рабочие машины и оборудование, измерительные приборы и лабораторное оборудование, а также инструмент.

Таблица 2.1.

Анализ динамики стоимости основных фондов цеха № 8

Наименованиезатрат	2014год	2015год	2016год	Изменения, тыс. руб.		
				2015 / 2014	2016 / 2015	2016 / 2014
Промышленно-производственные фонды-всего: (тыс.рубли-)	193308,7	182745,4	181966,7	-10563,4	-778,6	-11342,0
в том числе: Среднегодовая стоимость активной части, тыс.руб. (машины и оборудование)	90136,9	79110,8	78855,1	-11026,1	-255,7	-11281,8
Среднегодовая стоимость пассивной части, тыс.руб.	103171,8	103634,6	103111,6	462,7	-522,9	-60,2

Наглядно динамика представлена на рис. 2.1.

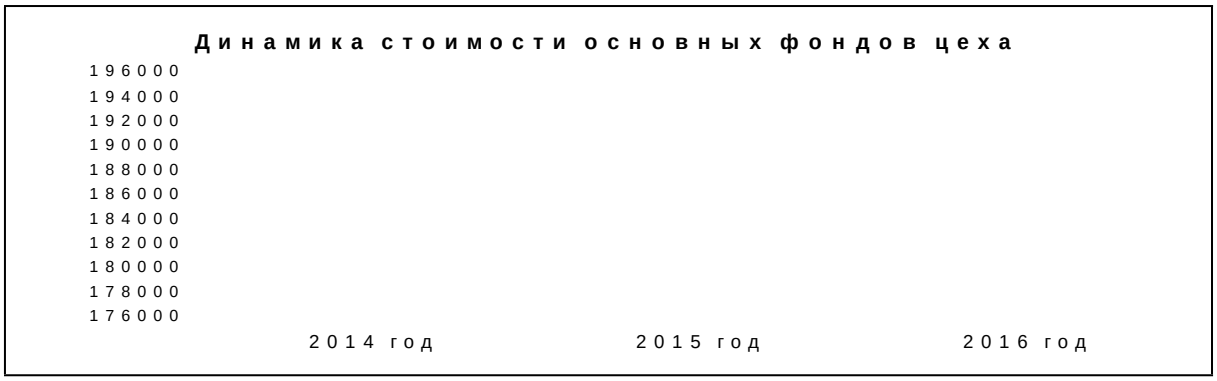


Рис. 2.1 Изменение среднегодовой стоимости ОПФ

Как показал анализ стоимости основных фондов цеха, (см. таблицу 2.1. и рис.2.1) на протяжении трех лет с 2014 по 2016 год происходит значительное снижение среднегодовой стоимости фондов. Приведенные данные в таблице показывают, что в анализируемый период основные

промышленно – производственные фонды цеха уменьшились на 11342,0 тыс.руб., что составляет -5,87%, это произошло по большей части за счет снижения среднегодовой стоимости активной части машин и оборудования на 11281,73тыс.руб., что составляет 7,06 %. Пассивная часть основных фондов цеха № 8 уменьшилась на 60,2 тыс. руб. в 2016 году по сравнению с 2014 годом.

Анализ структуры промышленно – производственных фондов цехапредставлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Анализ структуры основных фондов цеха № 8

Наименованиезатрат				Структурные сдвиги, %		
				2015 / 2014	2016 / 2015	2016 / 2014
Промышленно- производственные фонды- всего:	100,00	100,00	100,00	-	-	-
в том числе Доля активюй части, (машины и оборудовани е)	46,63	43,29	43,33	-3,34	0,04	-3,29
Доля пассивной части	53,37	56,71	56,67	3,34	-0,04	3,29

Соотношение активной и пассивной частей ОПФ цеха представлено на рис. 2.2.

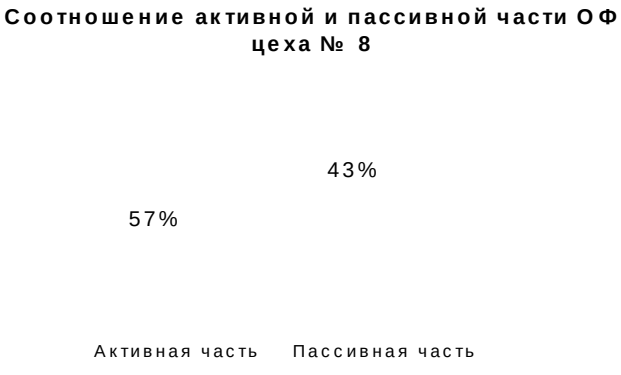


Рис.2.2 Структура основных фондов цеха в 2016 году, %

Результаты анализа показали, что в течение трех лет структура основных фондов цеха не претерпела значительных изменений. Наибольший удельный вес приходится на пассивную часть основных производственных

фондов, что объясняется высокой стоимостью здания цеха и большим объемом производственных площадей для организации процесса ремонта.Но большего внимания заслуживает состав и структура активной части ОПФ цеха, а именно оборудование используемое для ремонта и производства запасных частей.

Таблица 2.3

Анализ структуры активной части основных фондов РМЦ № 8 АО «Звезда»

Наименованиепоказателя	2014 год		2015 год		2016 год		Темп прироста
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	%
Машины и оборудование – всего (шт.) в том числе:	105	100	103	100	103	100	- 0,5
Основное: - Металлорежущее	61	58,1	60	58,2	60	58,2	-0,02
Вспомогательное: - Сварочное оборудование - Кузнечно-прессовое	27 17 10	25,7	27 17 10	26,2	27 17 10	26,2	-
Прочее Деревообрабатывающее - Подъёмно- транспортное	17 2 15	16,2	16 2 14	15,6	16 2 14	15,6	-5,9

Анализ структуры основных фондов цеха № 8 необходимо дополнить анализом обеспеченности ремонтно-механического цеха основным металлорежущим оборудованием с целью выявления наличия излишнего оборудования или недостаточного обеспечения им ремонтного производства составлена таблица 2.4.

Таблица 2.4

Сопоставление потребного и фактического количества основного оборудования РМЦ за 2014г. – 2016г.

№ п/п	Показатель	2014 год	2015 год	2016 год	Темпроста %
1	Суммарная трудоемкость станочных работ, в н/ч	135882,9	120590,4	134356,98	-17,96
2	Потребное количество, физ. ед.	59	56	57	-6,3
3	Фактическое количество, физ. ед.	61	60	60	-1,64
4	Отклонение, физ. ед.	+2	+4	+3	-

Графически это соотношение выглядит следующим образом рисунок 2.3

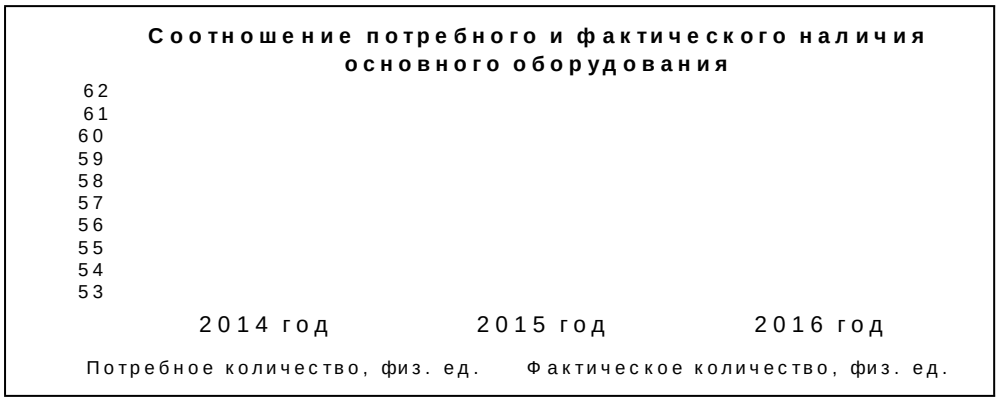


Рис. 2.3. Соотношение потребного и фактического оборудования

Расчет потребного количества основного оборудования производится по формуле:

$$\frac{\sum_{i=1} T \times K_i \times K \times K}{Ф_{ст} \times K_з} \qquad (2.1)$$

где $n_{об}$ - количество основного оборудования, физ. ед.;

$\sum_{i=1}^{n} тоир_i$ - суммарная трудоемкость станочных работ по всем видам ремонта и технического обслуживания, предусмотренных планом, н/ч;

КЗЧ- коэффициент, учитывающий обеспечение запасными частями;

ККР- коэффициент, учитывающий выполнение капитальных ремонтов на стороне;

$К_М$- коэффициент, учитывающий увеличение трудоемкости станочных работ при модернизации оборудования;

ФСТ- эффективный годовой фонд времени работы оборудования, час;

$К_З$ - коэффициент загрузки оборудования.

Значения данных коэффициентов и эффективного годового фонда времени работы оборудования принимают согласно нормативам «Отраслевой системы технического обслуживания и ремонта оборудования»[20]. Количество

[20]Отраслевая система технического обслуживания и ремонта оборудования (ОСТОР – ТПО).

основного оборудования РМЦ определяется расчетом по трудоемкости станочных работ. Вспомогательное оборудование не рассчитывают, а принимают комплектно в зависимости от количества основного оборудования.

Анализ данных о соотношении потребного и фактического количества основного оборудования подразделений ремонтной службы показывает, что на протяжении анализируемого периода фактическое количество основного оборудования превышает его потребное количество, полученное расчетным путем, превышение составляет от двух до четырёх физических единиц, что говорит о не полном использовании активной части промышленно-производственных фондов.

Анализ показателей представлен в таблице 2.5. и на рис. 2.4.

Таблица 2.5

Анализиспользования основных фондов цеха № 8

Наименование затрат	2014 год	2015 год	2016 год	Изменение показателей (+;-)		
				2015 / 2014	2016 / 2015	2016 / 2014
Промышленно-производ-ственные фонды, тыс. руб.	193308,7	182745,4	181966,7	-10563,4	-778,6	-11342,0
Среднегодовая стоимость активной части, (машины и оборудование), тыс. руб.	90136,9	79110,8	78855,1	-11026,1	-255,7	-11281,8
Объем производства, тыс. нормо-час	322,435	297,165	292,545	-25270	-4620	-29890
Среднесписочная числен-ность персонала, чел.	277	274	268	-3	0	-3
Фондоотдача, нормо-час/ 1000 руб.	1,67	1,63	1,61	-0,04	-0,02	-0,06
Фондоотдача активной ча-сти нормо-час/ 1000 руб.	3,58	3,76	3,71	0,18	-0,05	0,13
Фондоемкость 1000 руб./нормо-час/	0,60	0,61	0,62	0,02	0,01	0,02
Фондоемкость активной части1000 руб./нормо-час/	0,280	0,266	0,270	-0,01	0,00	-0,01
Фондовооруженность, тыс. руб./чел.	697,9	667,0	679,0	-30,9	12,0	-18,9

Методические указания. Положения. Нормативы. РД 5. СУА.003-15. Книга 3. – М, 2016. –42с.

Анализ результатов использования мощности цеха показал, что набоюдается динамика снижения основных показателей эффективности использования промышленно-производственных фондов цеха, а именно снижение фондоотдачи, рассчитанной в том числе и по активной части ОПФ цеха.

Динамика фондоотдачи представлена на рис.2.4.



Рис.2.4 Динамика фондоотдачи основных фондов цеха

Падение величины фондоотдачи повлекло за собой соответствующий рост фондоемкости работы ремонтного хозяйства, и снижение фондооруженности.

2.3. Анализ показателей организационного уровня ремонтного хозяйства

Результаты деятельности ремонтно-механического цеха находятся в прямой зависимости от организационно-технического и производственно-хозяйственного уровней, которые характеризуются состоянием производства, организации производства и степенью технического развития.

Перед анализом выполнения плана по основнымпоказателям

деятельности ремонтного хозяйства, проведем расчет и анализ динамики данных показателейв таблице 2.6.

Таблица 2.6

Основные экономические показатели работы РМС

Показатель		Годы			Изменение 2016-2014	
		2014	2015	2016	Абс.	Отн.
1. Объем производства	н/ч	322435	297165	292545	-29890	-9,3
2. Среднесписочная численность работающих	чел.	277	274	268	-9	-3,2
3. Среднесписочная численность рабочих	чел.	140	138	138	-2	-1,4
4. Выработка на одного работающего	н/ч	1164,0	1084,5	1091,6	-72,4	-6,2
5. Выработка на одного рабочего	н/ч	2303,1	2153,4	2119,9	-183,2	-8,0
6. Средняя з/плата одного работников цеха	руб	32654,2	34245,8	38356,1	5701,9	17,5

Динамика выработки представлена на рис. 2.5.

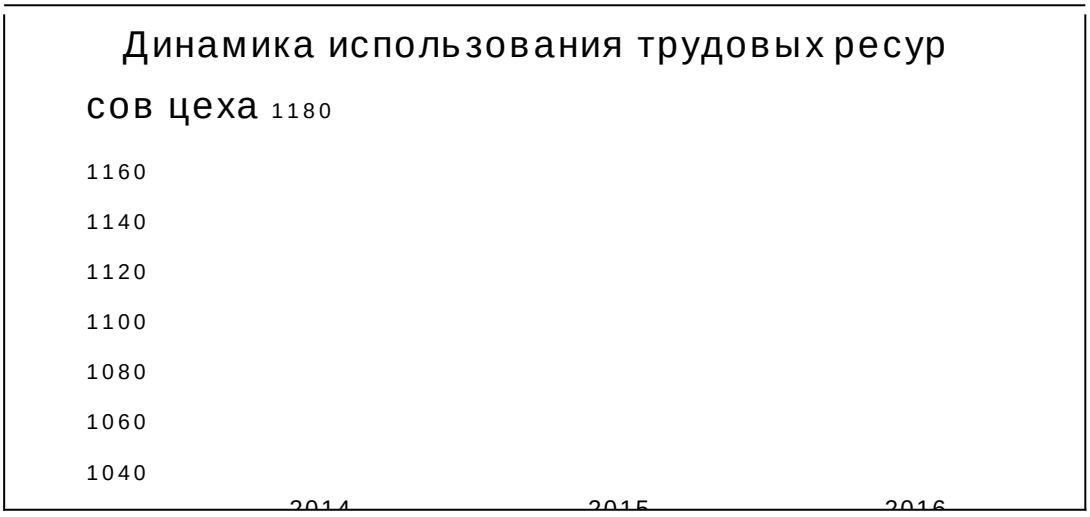


Рис.2.5 Динамика использования персонала цеха

Результаты анализа позволяют сделать неутешительный вывод о снижении эффективности использования главного ресурса ремонтного хозяйства- персонала, которое проявляется в значительномснижении выработки как всех работников, так и основного ремонтного персонала в

2015 году по отношению к 2014 году. В 2016 году наблюдается незначительное повышение.

Анализ выполнения ремонтным цехом плана по объёму производства в норма - часах характеризуется абсолютным отклонением от плана и процентов выполнения плана (таблица 2.7).

Таблица 2.7

Выполнение плана по основным показателям деятельности

Показатель	Ед. изм.	Период						
		2014г.	2015 г.			2016 г.		
		отчёт	план	отчёт	% Выпг лана	план	отчет	
Объём производства	тыс н/ч	322,4	302	297,2	98,4	297	292,5	98,5
Среднесписочная численность работающих	чел.	277	274	274	100	268	268	100
Среднесписочная численность рабочих	чел.	140	126	138	109,5	126	138	109,5
Выработка 1-го работающего	н-ч/ л	1164,0	1102,2	1084,5	100,7	1108,2	1091,6	98,5
Выработка 1-го рабочего	н-ч/ л	2303,1	2396,8	2153,4	92,0	2357,1	2119,89	89,93

Проведя сравнительный анализ основных показателей деятельности РМЦ за период 2014 – 2016 годы наблюдаем, что происходит снижение выработки одного рабочего основного персонала в 2016 году произошедшее из-за не планового уменьшения объёмов производства, такая же тенденция снижения объёмов производства просматривается и при не изменившимся среднесписочным составом рабочих основного персонала, всё это привело к не запланированному снижению производительности труда одного рабочего основного персонала при невыполненной производственной программе по ремонту оборудования и другим видам работ. Сравниительный анализ плановых и фактических показателей объема представлена на рис. 2.6.

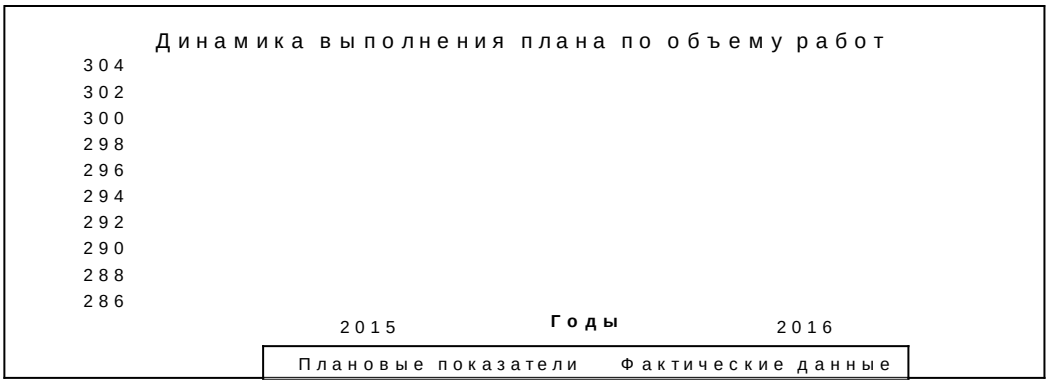


Рис. 2.6. Соотношение отчетных и плановых объемов работ цеха

Для выявления причин снижения объёмов производства необходимо произвести анализ в исследуемом периоде одного из важнейших организационно - технических показателей связанным с выполнением плана по объёму производства РМЦ - это выполнение плана по поставке оборудования в ремонтно-механический цех для его централизованного обслуживания (выполнения плановых средних и капитальных ремонтов) оборудования согласно годовых отчетов цеха № 8 АО «Звезда» за 2014 - 2016 годы таблицах 2.8- 2.10.

Таблица 2.8

Движение оборудования в 2014 году – получателю оборудования в РМЦ

Наименование оборудования(группа оборудования)	Наличие на начало года	Выбыло в отчётном году единиц оборудования				Наличие на конец года	
		Продано списано	Передано в др.подраз-я	Недопоставка владельцем			
Металлорежущее	189	1	-	3	4	185	53,78
Кузнечно-прессовое	12	-	-		0	12	3,49
-Литейное оборудование	4	-	-	1	1	3	0,87
Деревообрабатывающее	4	-	-		0	4	1,16
-Сварочное оборудование	32	-	-		0	32	9,3
-Подъёмно-транспортное	84	-	1	2	3	81	23,55
Прочее	27	-	-	-	0	27	7,85
Всего	352	1-	1	6	8	344	100,0

Из таблицы видно, что в 2014 году недопоставка оборудования

составила 6 единиц.

Таблица 2.9

Движение оборудования в 2015 году – получателю оборудования в РМЦ

	Наличие на начало года	Выбыло в отчётном году единиц оборудования					Уд.вес,% в общ. числ.
		Продано Списано	Передано др.-раз-я		Всего		
Металлорежущее	180	-	-	2	2	178	56,15
Кузнечно-прессовое	10	-	-	-	0	10	3,15
Литейное оборудование	0	-	-	-	0	0	-
Деревообрабатывающее	3	-	-	-	0	3	0,95
Сварочное оборудование	22	-	-	-	0	22	6,94
Подъёмно-транспорт-	81	-	-	2	2	79	24,92
Прочее	25	-	-	-	0	25	7,89
Всего	32	-	-	4	4	317	100,0

Недопоставка оборудования получателю в 2015 году составила 4 единиц.

Таблица 2.10

Движение оборудования в 2016 году – получателю оборудования в РМЦ

	Наличие на начало года	Выбыло в отчётном году единиц оборудования				Уд.вес,% в общ. числ.
			Передано в о д. г одраз-я		Всего	
Металлорежущее	163	-	-	2	2	161	51,92
Кузнечно-прессовое	10	-	-	1	1	9	2,98
Литейное оборудование	0	-	-	-	0	0	-
Деревообрабатывающее	2	-	-	-	0	2	0,75
Сварочное оборудование	27	-	-	-	0	27	8,87
Подъёмно-транспорт-	85	-	1	2	3	82	26,62
Прочее	27	-	-	-	0	27	8,86
Всего	31	-	-	-	6	30	100,0

Проанализировав движение оборудования в период с 2014 - 2016 год в ремонтно – механический цех для централизованного обслуживания и выполнения плановых средних и капитальных ремонтов можно с

уверенностью сказать, что присутствует проблема недопоставки оборудования или не вывода его из эксплуатации для проведения ремонтов согласно графика, цехами использующими данное оборудование, также присутствует выбытие оборудование в связи с «передачей в другие подразделения» (организации и фирмы) для выполнения «фирменных» ремонтов несмотря на то, что в современных условиях для обеспечения постоянной технической готовности парка машин и оборудования большое значение придается капитальному ремонту, который как одна из важных форм восстановления работоспособности активной части основных производственных фондов должен обеспечивать функционирование техники в течение ремонтного цикла.

Данные недопоставки оборудования в РМЦ для проведения ремонтов на производственных площадях ремонтно-механического цеха являются не запланированными и наносят ущерб выполнению ремонтным цехом плана по объёму производства. Движение оборудования в ремонтно – механический цех по группам оборудования необходимо дополнить анализом участия оборудования по виду ремонта(см. таблицы 2.11- 2.13).

Таблица 2.11

Характеристика удельного веса отдельных видов ремонта оборудования нормо-часов

		2014год				
		Капитальный и средний ремонты			Уд. вес в %	
Металлорежущее	185	96973,15	67,16	10540,2	25,0	107513,4
Кузнечно-прессовое	12	5039,26	3,49	1897,2	4,	6936,46
Литейное оборудование	3	1256,2	0,87	632,4	1,	1888,6
Деревообрабатывающее	4	1674,94	1,16	2403,2	5,	4078,14
Сварочное оборудование	32	13428,4	9,3	2234,5	5,	15662,9
Подъёмно-транспорт-	81	14684,6	10,1	17075,	40,	31759,7
Прочее	27	11334,7	7,85	7378,2	17,	18712,9
Всего	34	144391,	10	42160,	100	186552,

Наибольший удельный вес в 2014 году наблюдается по всем видам ремонтных работ по металлорежущему оборудованию.

Таблица 2.12,

		2015 год				
		Капитальный и средний ремонты	Уд вес в % итогу		Уд. вес в % итогу	
Металлорежущее	178	92624,7	64,6	8996,3	27,1	101621
Кузнечно-прессовое	10	4444,8	3,1	1394,3	4,2	5839,1
Литейное оборудование	0					
Деревообрабатывающее	3	1290,4	0,9	1626,6	4,9	2917,0
Сварочное оборудование	22	12187,5	8,5	2489,7	7,5	14677,2
Подъёмно- транспортное	79	18066,2	12,6	11851,3	35,7	29917,5
Прочее	25	14768,3	10,3	6838,5	20,6	21606,8
Всего	317	143381,9	100	33196,7	100	176578,6

В 2015 году тенденция 2014 года сохраняется.

Таблица 2.13

Характеристика удельного веса отдельных видов ремонта оборудования

тыс. нормо-часов

		2016 год				
		Капитальный и средний ремонты				
Металлорежущее	161	79611,6	61,6	7295,0	25,2	86906,6
Кузнечно-прессовое	9	4394,1	3,4	1129,0	3,9	5523,1
Литейное оборудование	0	-	-	-	-	
Деревообрабатывающее	2	1421,6	1,1	1215,8	4,2	2637,4
Сварочное оборудование	27	10209,9	7,9	1997,4	6,9	12207,3
Подъёмно- транспортное	82	18222,8	14,1	9379,3	32,4	27602,1

Прочее	27	15379,6	11,9	7931,9	27,4	23311,5
Всего	30	129239,	100,	28948,4	100,	15818

Анализ удельного веса оборудования ремонтируемого в РМЦ показал,

что основной объём в размере - 61,6 % составляет группа металлорежущего оборудования, подъёмно- транспортное - 14,1 % и прочего оборудования в состав которого входит такое оборудование, как зубонарезные, долбежные, заточные станки, пресса, а также отдельные категории тяговых и грузоподъёмных механизмов. Анализудельного веса отдельных видов ремонта оборудования за 2014 - 2016 г., необходимо дополнить выполнением расчета показателей динамики фактических изменений и определением темпа их роста, данные приводятся в таблице 2.14.

Таблице 2.14

Динамика объёма выполняемых ремонтов, нормо-часов

Наименованиеоборудования	2014г.	2015г.	2016г.	Изменения	
				в н/ч	%
Металлорежущее	107513,4	101621,0	86906,	-20606,	-19,96
Кузнечно-прессовое	6936,4	5839,1	5523,1	-1413,3	-21,2
Литейное оборудование	1888,6	-	-	-1888,6	-100,0
Деревообрабатывающее	4078,1	2917,0	2637,4	-1440,7	-38,07
Сварочное оборудование	15662,	14677,	12207,	-3455,6	-23,1
Подъёмно- транспортное	31759,	29917,	27602,	-4157,6	-13,5
Прочее	18712,92	21606,	23311,	4093,58	23,3
Всего	186552,1	176578,6	158188	37056,28	37,2

Проанализировав динамикуобъема выполняемых отдельных видов ремонта оборудования за анализируемый период наблюдаем тенденцию планомерного снижения объёмов выполненных ремонтов.

Так,объём выполняемых работ по ремонту металлорежущего оборудования сократился на 19,96%, несмотря на то, что капитальные ремонты данного вида оборудования в рассматриваемый периодвремени составляют от 60% до 70% в общей сумме объема ремонтных работ всего технологического оборудования предприятия. Такжезначительное уменьшение объёмов выполняемых ремонтов произошло и по таким-видам, как кузнечно-прессовое - 21,2%, деревообрабатывающее- 38,07%, сварочноеоборудование - 23,1%, подъёмно- транспортное-

13,5% которое

также является неотъемлемой частью основного производства крупного судостроительного предприятия, которым являетсяАО «Звезда».

Анализ показывает, что происходит сокращение объёмов ремонта оборудования основного производства такого, как металлорежущее, сварочное, подъёмно-транспортное,которое является как наиболее трудозатратным для выполнения ремонтов, так и наиболее востребованным в процессе производства основными цехами, в тоже время объём оборудования из группы «прочее» которое используется в основном вспомогательными цехами и службами возрастает.

В связи с этим с уверенностью можно утверждать, что причиной снижения объёма выполняемых ремонтов и ТО за 2014 – 2016 г.г. является неудовлетворительное планирование организационно-технических условий, обусловленных объёмами и загрузкой оборудования основного производства. Для более детального изучения снижения объёмов производства необходимо выполнить анализ характеристики удельного веса отдельных видов ремонта и их удельного веса в общем объёме выполняемых работ согласно наименования объёкта их размещения по типам оборудования, а также выявления типа производства,где данное оборудование находится согласно графику планово-предупредительного ремонта цеха № 8 АО «Звезда».

Необходимость данного анализа обусловлена условиями проведения данных видов ремонта, так как капитальный и средний ремонты проводятся на производственных площадях ремонтно – механического цеха, проведение текущего ремонта производится на месте установки данного оборудования. Необходимость анализа типа производства обусловлено проведением анализа состава оборудования на предмет уникальности и универсальности данного оборудования.

Для дальнейшего проведения анализа рассмотрим характеристику удельного веса видов ремонта по типам производства и категориям оборудования в таблицах 2.15 - 2.17.

Таблица 2.15

Виды ремонтов по типампроизводства и видам оборудования

№ п/п		2014 год				
		Капит-ый и средний ремонты	Уд вес в % к итогу		Уд вес в % к итогу	Всего в н/ч
1	**Главный механический цех №1** Ме-					
а	таллорежущее	19006,75	19,6	2382,1	22,6	32055,9
б	Подъёмно- транспортное	1953,05	13,3	1912,4	11,2	3865,45
в	Сварочное	1141,4	8,5		7,2	1302,2
г	160,8 Прочее	1450,8		12,8	16,2	2646,1
2		1195,3				
а		**Механический цех №2** Металло-			17,4	16670,9
б	режущее	14836,9	15,3	1834,0	17,4	5056,2
в	Подъёмно- транспортное	2085,2	14,2	2971,0	12,7	2093,1
3	Прочее	1156,1	10,2	937,0		
а		**Механический цех №3** Металло-			18,3	20062,9
б	режущее	18134,0	18,7	1928,9	12,1	3725,5
в	Подъёмно- транспортное	1659,4	11,3	2066,1	14,5	2033,2
	Прочее	963,4	8,5	1069,8		
4		**Механический цех №4**				
а	Металлорежущее	21237,1	21,9	1760,2	16,7	22997,3
б	Подъёмно- транспортное	2746,0	18,7	2783,2	16,3	5529,2
в	Прочее	1620,9	14,3	1180,6	16,0	2801,5
5		**Механический цех №5**				
а	Металлорежущее	13091,4		13,5	25,0	15726,4
б	Подъёмно- транспортное	2635,0	2041,15	13,9	12,5	4175,55
6				2134,4		
а	Кузнечно-прессо-	**Кузнечно-прессовый цех № 6**			100,0	6936,46
вое б	Сварочное	5039,26	100,0	1897,2	9,4	3124,1
в	Прочее	2914,0	21,7	210,1	10,5	2724,3
7		1949,6	17,2	774,7		
а	Литейное	**Литейный цех № 7**			100,0	1888,6
б	Подъёмно-транспортное	1256,2	100,0	632,4	11,6	4653,3
в	Деревообрабатывающее	2672,6	18,2	1980,7	100,0	4078,14
8		1674,94	100,0			
а	Сварочное оборудование		2403,2		47,7	6611,8
б	Прочее	**Сборочный цех №9**			12,4	2819,1
		мелко	5545,9	41,3		
9		1065,9 серий	1904,2	16,8	35,7	4624,8
а	Сварочное оборудование		914,9			
б	Подъёмно-транспортное				18,9	4754,4
		Сборочный цех № 10				
		мелко	3827,1	28,5	797,7	
		серий ное	1527,2	10,4	3227,2	
10	а Прочее				б Металлоре-	

жущее **Всего**	**Ремонтно-механический цех № 8** еди-				
ни	2403,0	21,2	1305,9	17,7	3708,9
чное	10667,05	11,0			
	144391,3	**-**	**42160,8**	**-**	**186552,1**

Таблица 2.16

Виды ремонтов по типам производства и видам оборудования

№ п/п		2015 год				
		Капит-ый и средний ремонты	Уд вес в % к итогу		Уд вес в % к итогу	Всего в н/ч
1	**Главный механический цех №1** Ме-					
а	таллорежущее	15931,4	17,2	1925,3	21,4	17856,7
б	Подъёмно- транспортное	2023,4	11,2	2145,1	18,1	4168,5
в	Сварочное	670,3	5,5	89,6	3,6	759,9
г	Прочее	1801,7	12,2	1073,6	15,7	2875,3
2	**Механический цех №2** Металло-					
а	режущее	15838,8	17,1	1340,4	14,9	17179,2
б	Подъёмно- транспортное	1716,3	9,5	2097,7	17,7	3814
в	Прочее	1403,0	9,5	1169,4	17,1	2572,4
3	**Механический цех №3**					
а	Металлорежущее	16857,7		18,2	15,8	18279,1
б	Подъёмно- транспортное	1421,4	1842,8	10,2	16,3	3774,6
в	Прочее			1931,8	9,5	3027,4
		2377,7	16,1	649,7		
4	**Механический цех №4**				**Всего**	**144391,3-33196,7**
а	Металлорежущее	14542,1	15,7	1583,3		
вб	Прочее	1713,2	11,6	834,3		
5	**Механический цех №5**					
а	Металлорежущее	18988,1	20,5	1682,3		
б	Подъёмно- транспортное	3233,8	17,9	1682,9		
6	**Кузнечно-прессовый цех № 6**					
а	Кузнечно-прессовое	4444,8	100,0	1394,3		
б	Сварочное	1486,9	12,2	216,7		
в	Прочее	2658,3	18,0	1142,0		
7	**Литейный цех № 7**					
а	Литейное	3793,9	21,0	2204,3		
б	Подъёмно-транспортное	1290,4	100,0	1626,6		
в	Деревообрабатывающее	2318,6	15,7	1101,0		
8	**Сборочный цех №9**					
а	Сварочное оборудование мелко	4606,9	37,8			
1150,2 б	Прочее серий		2495,8	16,9		
			868,5			
9	**Сборочный цех № 10**					
а	Сварочное оборудование мелко	5423,4	44,5			
1033,2 б	Подъёмно-транспортное серий		2420,9	13,4		
				1208,8		
10	**Ремонтно-механический цех № 8**					
а	Металлорежущее едини	10466,6	11,3	1043,6		
б	Подъёмно-транспортное чное	3035,1	16,8	580,7		

			17,6	16125,4	12,2	2547,5	
			18,7	20670,4	14,2	4916,7	
100,0	5839,1	8,7	1703,6	16,7	3800,3		
18,6	5998,2	100,0	2917	16,1	3419,6		
46,2	5757,1						
12,7	3364,3						
41,5	6456,6						
10,2	3629,7						
			11,6	11510,2	4,9	3615,8	
-	**176578,6**						

Таблица 2.17

Виды ремонтов по типам производства и видам оборудования

2016 год

№ п/п		Капит-ый и средний ремонты	Уд вес в % к итогу		Уд вес в % к итогу	Всего в н/ч
1	**Главный механический цех №1** Ме-					
а	таллорежущее	16001,9	20,1	1189,1	16,3	17227,4
б	Подъёмно- транспортное	2259,6	12,4	1642,4	17,5	3931,9
г	Прочее	1768,7	11,5	1205,6	15,2	3001
2	**Механический цех №2** Металло-					
а	режущее	13613,6	17,1	941,0	12,9	14584,6
б	Подъёмно- транспортное	2041,0	11,2	1528,8	16,3	3597,3
в	Прочее	2230,0	14,5	1054,9	13,3	3312,7
3	**Механический цех №3**					
а	Металлорежущее	12021,4		15,1	16,8	13278,9
б	Подъёмно- транспортное	1225,6	2842,8	15,6	14,9	4270,8
в	Прочее			1397,5	11,8	2975,6
		2014,7	13,1	936,0		
4	**Механический цех №4**				**Всего**	
а	Металлорежущее	11702,9	14,7	1327,7	**129239,6**	-
б	Прочее	1630,3	10,6	967,7	**28948,4**	
5	**Механический цех №5**					
а	Металлорежущее	8359,2	10,5	1050,5		
б	Подъёмно- транспортное	2694,2	14,8	1050,5		
6	**Кузнечно-прессовый цех № 6**					
а	Кузнечно-прессовое	4444,8	100,0	1394,3		
б	Сварочное	1486,9	12,2	216,7		
в	Металлорежущее	2658,3	18,0	1142,0		
7	**Литейный цех № 7**					
а	Подъёмно-транспортное	3662,8	20,1	1388,1		
б	Деревообрабатывающее	1421,6	100,0	1215,8		
в	Прочее	2414,6	15,7	1007,4		
8	**Сборочный цех №9**					
а	Сварочное оборудование мелко	4145,2		40,6		
922,8 б	Подъёмно-транспортное серий		2296,1	12,6		
				983,9		
9	**Сборочный цех № 10**					
а	Сварочное оборудование мелко	5033,5		49,3		
828,9 б	Прочее серий		2337,7	15,2		
		1459,5				
10	**Ремонтно-механический цех № 8**					
а	Металлорежущее едини	8996,1	11,3	831,6		
б	Подъёмно-транспортное чное	2426,3	13,3	1388,1		
в	Прочее	2983,6	19,4	1300,8		

18,2	13063,5	12,2	2620,8					
					14,4	9434,6	11,2	3770,7
100,0	5839,1	8,7	1703,6	16,7	3800,3			
				14,8	5085,8	100,0	2837,4	12,7	3450,4
46,2	5154,8							
10,5	3303,1							
41,5	5953,2							
18,4	3830,8							
11,4	9850,4	14,8	3842,5	16,4	4320,2			
-	**158188**							

Проанализировав характеристику удельного веса видов ремонтав разбивке по типам производства ивидам оборудования за2014 – 2016 годы можно утверждать, что основное производство на АО «Звезда» является серийным (мелкосерийным), то есть выпускаетограниченную номенклатуру изделий, изготовляемые периодически повторяющимися партиями, что объясняется спецификой продукции АО «Звезда».

Анализируя данные таблиц можно сказать, что неотъемлемойчастью производственной мощностивсех рассматриваемых цехов является металлорежущее, подъёмно-транспортное и профилирующее оборудование, которое занимаетв 2014 году – 89,0%, в 2015 году – 88,7%, в 2016 году – 77,9%в общем объемеремонтов. Наибольшее число ремонтов металлорежущего оборудованияприходится на капитальные и средние ремонты механических цехов, что говорит о его сосредоточении и при необходимости выполнения ремонта по месту его нахождения. Трудоёмкость ремонтов подъёмно-транспортного оборудования составляет в среднем до 20% всех ремонтов проводимыхцехом № 8, специфичность данного вида оборудования позволяет проводить все вида ремонта только на местах их установки в период его эксплуатации. К такого рода оборудованию также нужно отнести и кузнечно-прессовое оборудование.

Остальные видытехнологического оборудования,также непосредственно участвующие в технологическом процессе производства,могут быть обслуженыбез демонтажа с места установки.

Характерной особенностьюсерийного типа производства является применение универсального, специализированного, уникального, агрегатного оборудования, оснащенногокак специальными, так и универсальными, и универсально-сборными приспособлениями, что позволяет снизить трудоемкость и себестоимость изготовления изделия.

Как показывает анализ эффективности самой системы планово-предупредительного ремонта (ППР), методика планирования ремонта на основе единицы ремонтнойсложности (ЕРС), имеет ряд существенных

недостатков. Одним из которыхявляется то, что организация обслуживания и ремонта оборудования с ЧПУ подчиняется общим принципам организации ремонтного производства на предприятии, однако наличие некоторых особенностей должно вносить свои коррективы в реализацию основных положений системы планово-предупредительного ремонта так как:

- высокая сложность и технологичность оборудования требует высокой квалификации ремонтного персонала;

- большое число обслуживаемого оборудования, разнесённого по разным цехам практически по всей территории предприятия.

Таким образом, рациональная организация технического обслуживания и ремонта станков с ЧПУ предполагает решение целого ряда задач, важнейшими из которых являются:

- установление оптимальной структуры ремонтного цикла и периодичности технического обслуживания и ремонтов;

- определение оптимальных затрат времени и труда на ремонтообслуживание;

- учёт передового опыта в организации ремонтных работ.

Одним из важнейших средств совершенствования организации производства в ремонтно-механическом цехе и повышения его эффективности является систематический анализ уровня организации производства, включающий рассмотрение вопросов централизации и специализации ремонтногопроцесса, а также технический уровень производства.

Для характеристики уровня централизации ремонтного хозяйстваиспользуется коэффициент уровня централизации и специализации. Этот показатель исчисляется отношением числа отремонтированных ремонтных единиц централизованным порядком (в ремонтном цехе) к общему числу ремонтных единиц, отремонтированных всеми ремонтными службами завода за определенный период формула 2.2:

Динамика коэффициента централизации

Наименование показателя	Исследуемый период			Изменения	
	2014год	2015год	2016год	2014/2016	
				кол-во	%
Объём выполняемых ремонтов, выработанных РМЦ	186552,1	176578,6	158188	-28364,1	-15,2
Объём выполняемых ремонтов всеми ремонтными службами завода	283083,8	253340,9	222800	-60283,8	-21,3
Удельный вес централизованного отремонтированного оборудования в оборудовании, отремонтированном всеми ремонтными службами завода($К_Ц$)	0,659	0,697	0, 710	0, 051	7,18

Данные таблицы свидетельствуют, что коэффициент централизации в рассматриваемом периоде возрастает, за счёт уменьшения общего объёма выполняемых ремонтов выработанных всеми ремонтными службами завода и увеличением удельного веса выполняемых ремонтов выработанных РМЦ на7,18%. Графически динамика коэффициента централизации изображена на рисунке 2.7.

Возрастание коэффициента централизации в целом можно расценивать как перспектива и приоритет дальнейшего увеличенияобъема выполнения ремонтовоборудования всех видов, а также и межремонтного технического обслуживания силами ремонтно-механического цеха (РМЦ) завода, что является положительной тенденцией для дальнейшей загрузки и развития РМЦ № 8.



Рис. 2.7 Оценка уровня централизации

Поскольку оборудование непосредственно участвует в производственном процессе и представляет собой активную часть основных производственных фондов, то при эксплуатации оно более интенсивно подвергается как физическому, так и моральному износув сравнении с пассивной частью ОПФ.

Анализ возрастного состава парка оборудования АО «Звезда» применяется для изучения степени физического и морального износа действующей техники и корректировке межремонтного периода,и оказывает огромноевлияние на нормативы простоя оборудования в ремонте, расчет продолжительности ремонтных циклов и периодичности ремонта, то есть определяет объем ремонтных работ цеха № 8 АО «Звезда».

Анализ возрастного состава оборудованияАО «Звезда» и группировка видов оборудования предприятия приведены в таблицах 2.20.-2.21.

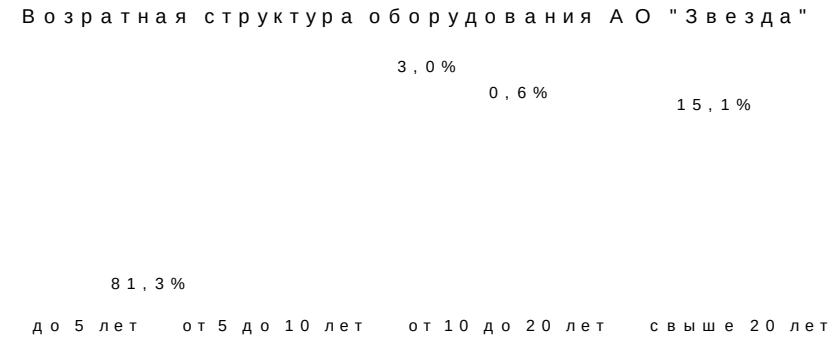


Рис. 2.8. Возрастная структура оборудования в 2016 году

Анализ структуры оборудования представен в таблице 2.20.

Таблица 2.20

Структураоборудования по видам производства АО «Звезда»в 2016 году

Наибольшую долю в составе ОПФ судостроительного предприятия занимает металлорежущее оборудование находящееся в основном производстве.

Таблица 2.21

Возрастной состав оборудования АО «Звезда» в 2016 году

Поскольку каждая единица оборудования характеризуется индивидуальными возрастными особенностями, то распределение парка оборудования по возрасту позволяет определить средний возраст всего оборудования АО «Звезда», что необходимо для последующего определения одной единицы ремонтной сложности (1 ЕРС).

Средний возраст всего оборудования рассчитывается по формуле:

где $\overline{X}$ - средняя величина исследуемого явления;

x_j - j – й вариант осредняемого признак ($j = 1, n$); f_j - вес j – го

варианта.

Согласно расчетам произведенных по формуле и на основаниисводной ведомости 63.63/1302 от 04.03.2017 г. «Возрастной состав оборудования АО «Звезда», средний возраст оборудования предприятия в 2016 году 27,77 года.

Анализируяструктуру возрастного состава оборудованияАО «Звезда» (рис.2.8.), можно сделать вывод, о том, что удельный вес оборудования в возрасте до 5 лет составляет 3%; удельный вес оборудования в возрасте от 5-10 лет составляет 0,6%; удельный вес оборудования в возрасте от 10-20 лет составляет 15 %; удельный вес оборудования в возрасте свыше 20 лет составляет 81% что свидетельствует о том, что производилась несвоевременнаязакупка оборудования, то есть несвоевременное пополнение активной части промышленно-производственных фондов, что в свою очередь в перспективе может привести к крупным затратам по его восстановлению и можетпривести кснижению технического уровня производства, так как,согласно отраслевой системы технического обслуживания и ремонта (ОСТОР – ТПО)и его методических указаний для оборудования возрастом

свыше 20 лет нормативы простоя могут бытьувеличены [21].

Оценка технического уровня ремонтного цеха может быть дана на основе использования, как обобщающего,так и частных, конкретизирующих показателей[22]. Основными определителями показателей технического уровня являются: трудоемкость капитального, среднего и малого ремонтов одной ремонтной единицы (1ЕРС); продолжительность капитального, среднего и текущего ремонтов одной ремонтной единицы[23].

При расчете обобщающего показателя используется коэффициент влияния (КВЛ), зависящий от наличия внеплановых простоев по причинам ремонта и межремонтного технического обслуживания оборудования.

Все исходные данные по фактическому состоянию проводимых ремонтов и ТО и величины простоев связанных с гарантийным срокам отражены в годовых план - отчётах цеха.

Оценка технического уровня (совокупного показателя) РМЦ производится по его определителям и коэффициенту влияния в следующей последовательности:

1. По фактической трудоемкости капитального, среднего и малого ремонтов одной ремонтной единицы определяются показатели технического уровня - $И_1$, ИЗ,$И_5$;

2. По фактической продолжительности капитального, среднего и малого ремонтов одной ремонтной единицы определяются показатели технического уровня – $И_2$, И4, $И_6$.

Числовое значение каждого определителя находится путем сопоставления фактического состояния трудоемкости и продолжительности ремонтов с заданными, по найденным значениям определителей технического уровня и коэффициенту влияния вычисляется обобщающий показатель по формуле 2.4.:

[21]ОСТОР–ТПО. Методические указания. Нормативы. РД5.СУА.003-13.Книга 1. – СПб.:, 2015. – 42-67с. [22]Андреев П.А., Пантелеев В.Д. Методика внутризаводского экономического анализа в машиностроении. Часть 2. Анализ деятельности ремонтно-механического цеха / П.А. Андреев, В.Д. Пантелеев. - Центральный НИИ «Румб», 2013. – 30-32 с.

[23]ОСТОР–ТПО. Методические указания. Нормативы. РД5.СУА.003-85.Книга 1. – СПб.:, 2015.с.– 64с.

$$И_{р.м.} = (И1+И_2+И_3+ И4+И_5+И_6)/ 6 \times КВЛ, \quad (2.4)$$

где $И_{р.м.}$ - обобщающий показатель технического уровня ремонтно -механического цеха;

$И_1$ ... И6- числовое значение определителей технического уровня ремонтно-механического цеха;

КВЛ - коэффициент влияния.

Произведем расчет показателя за каждый исследуемый период. Результаты расчета обобщающего показателя технического уровня ремонтно - механического цеха № 8 представим в виде таблицы (табл. 2.22.; 2.23.; 2.24.).

Таблица 2.22.

Определение показателей технического уровня РМЦ в 2014 году

Наименованиепоказателя	2014 год				
			Заданное состояние	Показатели технического уровня	
				обозначение	зна-ие
Трудоёмкость ремонта 1РЕ, н/ч					
- капитального	$Т_К$	22,6	27,5	И1	0,822
- среднего	$Т_{СР}$	12,65	15,15	И3	0,835
- текущего	$Т_Т$	4,1	4,8	И5	0,854
Продолжительность ремонта 1РЕ, сутки					
- капитального	$t_К$	0,72	0,88	И2	0,818
- среднего	$t_{СР}$	0,43	0,512	И4	0,84
- текущего	$t_Т$	0,19	0,225	И6	0,844
Неплановые простои по причинам ремонта, %		4,2	10,0	КВЛ	0,42

Обобщающий показатель технического уровня РМЦ в 2014 году составил 0,351.

Таблица 2.23

Определение показателей технического уровня РМЦ в 2015 году

Наименованиепоказателя		2015 год			
			Заданное состояние	Показатели технического уровня	
				обозначение	значение
Трудоёмкость ремонта 1РЕ, н/ч					
- капитального	T_K	22,3	27,5	И1	0,811
- среднего	T_{CP}	12,56	15,15	И3	0,829
- текущего	T_T	4,05	4,8	И5	0,843
Продолжительность ремонта 1РЕ, сутки					
- капитального	t_K	0,714	0,88	И2	0,811
- среднего	t_{CP}	0,424	0,512	И4	0,828
- текущего	t_T	0,19	0,225	И6	0,844
Неплановые простои по причинам ремонта, %		4,0	10,0	КВЛ	0,40

Обобщающий показатель технического уровня РМЦ в 2015 году составил 0,331.

Таблица 2.24

Определение показателей технического уровня РМЦ в 2016 году

Наименованиепоказателя		2016 год			
			Заданное состояние	Показатели технического уровня	
				обозначение	значение
Трудоёмкость ремонта 1РЕ, н/ч					
- капитального	T_K	21,7	27,5	И1	0,789
- среднего	T_{CP}	12,45	15,15	И3	0,822
- текущего	T_T	4,0	4,8	И5	0,833
Продолжительность ремонта 1РЕ, сутки					
- капитального	t_K	0,69	0,88	И2	0,784
- среднего	t_{CP}	0,421	0,512	И4	0,822
- текущего	t_T	0,187	0,225	И6	0,831
Неплановые простои по причинам ремонта, %		3,85	10,0	КВЛ	0,385

Обобщающий показатель технического уровня РМЦ в 2016 году составил 0,313.

Расчетсовокупного показателятехнического уровня по цеху в целомпредставлен ниже. Числовое значение совокупного показателя технического уровня цеха анализируется методом сравнения его фактической величины в анализируемом периоде со значением этого же показателя за предыдущие периоды (где $И1_{Р.М}$- показатель 2014 года; $И_{2\ Р.М}$- 2015 года; $ИЗ_{Р.М}$- 2016года).

$И_{1\ Р.М.} = (0,822+0,835+0,854+0,818+0,84+0,844) / 6 \times 0,42 = 0,351$

$И_{2\ Р.М.} = (0,811+0,829+0,843+0,811+0,828+0,844) / 6 \times 0,40 = 0,331$

$И_{3\ Р.М.} = (0,789+0,822+0,833+0,784+0,822+0,831) / 6 \times 0,385 = 0,313$

В процессе анализа установлено, что показатель технического уровня находится в зависимости от значений частных показателей, и изменение любого из определителей влечет за собой изменение совокупного показателя.

Проведя сравнительный анализ за период 2014-2016 годыс уверенностью можно утверждать, что показатель технического уровня РМЦ планомерноснижается так, какневыполняется неравенство, где $И_{1\ Р.М} < И_{2\ Р.М} < И_{3\ Р.М.}$ и составляет $ИЗ_{Р.М.} – И1_{Р.М.} = 0,313 - 0,351 = - 0,038$.



Рис. 2.9 Показатель технического уровня производства № 8

Таким образом, в результате технико-экономического анализа, анализа организационно - технического уровня ремонтного производства можно сформулировать основные выводы.

Несмотря на то, что в целом наблюдается увеличения уровня

централизации и технического уровня ремонтных работ выполняемых РМЦ № 8, что обеспечивает дальнейшее выполнение ремонтных и технических задач, существует ряд проблем связанных с неэффективной организацией деятельности РМЦ:

• снижение объёмов производства и как следствие снижение выработки одного рабочего;

• неполная загрузка и использование основного оборудования РМЦ;

• присутствует проблема недопоставки оборудования и не вывода его из эксплуатации для проведения ремонтов согласно графика, главной и постоянной причиной просматриваемой в исследуемом периоде является «недопоставка владельцами» - то есть цехами использующими данное оборудование;

• происходит сокращение объёмов планового ремонта оборудования основного производства, несмотря на то, что в современных условиях для обеспечения постоянной технической готовности парка машин и оборудования большое значение придается капитальному ремонту, который является главным способомвосстановления работоспособности активной части основных производственных фондов должен обеспечивать функционирование техники в течение ремонтного цикла.

Для решения проблем и рационализации организациииуправления ремонтным хозяйством необходимо:

- сокращение времени простоя оборудования в ремонте с выполнением дефектации и частичных ремонтов в цехах использующих данное оборудование;

- при организации обслуживания и ремонта оборудования с ЧПУ установление оптимальной структуры ремонтного цикла и периодичности технического обслуживания и ремонтов;

- определение оптимальных затрат времени и труда на ремонтообслуживание с учётом возрастного состава обслуживаемого оборудования;

ГЛАВА 3.ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТНОГО ПРОЦЕССА ЦЕХА № 8 АО «ЗВЕЗДА»

3.1Совершенствование организации ремонта универсального оборудования

Современные условия производства часто ставят перед ремонтниками задачу проведения ремонта агрегата без его остановки в рабочее время. Эта задача может быть выполнена применяя беспростойный метод ремонта оборудования[24].

Исходя из того, что основная часть универсального оборудования предприятия состоит из станков и машин выпускаемыми станкостроительными и инструментальными заводами нашей страны и странами ближнего зарубежья этот метод наиболее эффективен так, как оборудование состоит из одноимённых моделей имеющихся на предприятии в наличии.

Ремонт оборудования имеющего стандартные узлы (однотипное оборудование), сосредоточенного в одном цехе, следует производить в цехах, где оно эксплуатируется, избегая, таким образом, затрат на транспортирование в РМЦ.

Ремонт и выполнение узловых сборочных работ отдельных узлов связанные с применение сложной оснасткии приспособлений производится также, как и изготовление и восстановление, быстроизнашиваемых узлов и механизмов.

Беспростойным ремонтом агрегата является поузловой ремонт, выполняемый исключительно в нерабочее время, с полным отсутствием простоя агрегата в рабочее время.

[24]Ивуть Р.Б., Кабаков В.С. «Экономическая эффективность ремонта машин и оборудования»./ Р.Б. Ивуть, В.С. Кабаков − М., 2013. − 206 с

Беспростойный ремонт агрегата производится отдельно по узлам, на месте установки оборудования в выходные дни и нерабочие смены по заранее разработанному календарному графику.

Применяя данный метод,перед началом ремонта каждого узла подбираются и заготовляются все подлежащие смене детали, необходимые материалы, полуфабрикаты, инструменты, приспособления.

Для подготовки к проведению поузлового ремонта оборудования необходимо провести следующие основные мероприятия:

1. За два месяца до начала ремонта произвести проверку агрегата. Во время проверки сделать эскизы необходимых деталей, отсутствующих в альбоме чертежей данного агрегата. Проверишь имеющиеся чертежи на заменяемые и ремонтируемые детали. Составить предварительную дефектную ведомость.

2. Проверить наличие на складе необходимых запасных деталей для ремонта и забронировать их. Заказать и изготовить недостающие детали, подобрать необходимые материалы, полуфабрикаты.

3. Подготовить необходимый инструмент, все приспособления, подъемно-транспортные средства и привести их в надлежащее состояние.

4. Наметить порядок подачи к месту работ материалов, инструмента, приспособлений и т. п. Обеспечить нормальное освещение рабочего места.

5. Согласно предварительной дефектной ведомости установить все необходимые ремонтные операции. Составить календарный график выполнения ремонта и план организации ремонтных, такелажных и других вспомогательных работ. Предусмотреть максимально возможную механизацию трудоемких процессов и совмещение отдельных операций.

6. Установить ответственность отдельных работников за каждый участок ремонта.

Ремонт узлов осуществляется с максимальным использованием простойного времени агрегата. В промежутках между ремонтами отдельных узлов агрегат работает нормально, подготовка проводится для ремонта

одного или двух узлов агрегата.

При остановке агрегата на выходной день или нерабочую смену необходимо разобрать дефектный узел, составить дефектную ведомость, составить список деталей, подлежащих замене и восстановлению. Сделать эскизы деталей, отсутствующих в альбоме чертежей данного агрегата. Проверить имеющиеся чертежи на заменяемые и ремонтные детали. Собрать узел, установить на место, проверить и привести в рабочее состояние агрегат до остановки его на ремонт.

С аналогичной подготовкой производятся ремонты остальных узлов. Отдельные детали, не входящие в узлы, ремонтируются или заменяются одновременно с ремонтом какого-либо узла. Если простойное время агрегата позволяет провести одновременный ремонт двух и более узлов, то это следует выполнить. При наличии времени рекомендуется также совмещать ремонт одного узла с предварительным осмотром другого.

Более успешному применению может способствовать проведение на предприятии при достаточно большом количестве однотипного оборудования унификации отдельных сборочных единиц и механизмов помимо обязательной унификации быстроизнашиваемых отдельных деталей.

Рассмотрение видов оборудования и проведение классификации оборудования согласно графика проведения ремонтов РМЦ за 2016 г.по каждому объекту проведения ремонта и выявление доли универсального и уникального оборудования для последующего распределения применяемых методов ремонта представлено в приложении.

Для оценки эффективности внедрения данного метода ремонта для универсального оборудования определим объем проведенных ремонтов уникального и универсального оборудования в 2016 году, расчеты представим в виде таблицы 3.1.

Таблица 3.1

Определение объема проведенных ремонтов уникального и универсального оборудования

	2016 год					Всего	
					Текущий ремонт и ТО		
	в н/ч	Ед. оборудования	в н/ч	Ед.оборудования	в н/ч		
Металлорежущее	79611,6					161	86906,6
Универсальное	40692,6	78	22080	55	4233,2		
Уникальное (с ЧПУ)	11786,6	19	5051,4	9	3061,8		
Кузнечно-прессовое	4394,1					9	5523,1
Универсальное	2636,5	4	1757,6	5	1129,0		
Деревообрабатывающее	1421,6					2	2637,4
Универсальное	853,9	1	567,7	1	1215,8		
Сварочное оборудование	10209,9					27	12207,3
Универсальное	6598,0	12	1832,7	5	1008,0		
Уникальное	741,3	3	1037,9	7	989,4		
Подъёмно-транспортное	18222,8					82	27602,1
Универсальное	8417,6	32	8768,3	48	8360,9		
Уникальное	-	-	1036,4	2	1018,4		
Прочее	15379,6					27	23311,5
Универсальное	5457,3	7	9922,3	20	7931,9		
Итого:							
Универсальное	64657,4	134	44928,6	134	23878,8	268	133464,8
Уникальное (с ЧПУ)	12527,9	22	7125,7	18	5069,6	40	24723,2
Всего	77185,3	156	52054,3	152	28948,4	308	158188
Всего по ремонтам – 158188 н/ч							

По результатам значений удельного веса отдельных видов ремонта оборудования за 2016 год используя таблицу 3.1. определяем объём проведённых ремонтов универсального оборудования в 2016 году для последующего определения трудоёмкости по отдельным видам ремонта и определения количества ЕРС универсального оборудования, таблица 3.2.

Таблица 3.2

Трудоемкость ремонтных работ универсального оборудования

	2016 год		
	Капитальный ремонт	Средний ремонт	Текущий ремонт
	в н/ч	в н/ч	в н/ч
Металлорежущее	40692,6	22080,0	4233,2
Кузнечно-прессовое	2636,5	1757,6	1129,0
Деревообрабатывающее	853,9	567,7	1215,8
Сварочное оборудование	6598,0	1832,7	1008,0
Подъёмно- транспортное	8417,6	8768,3	8360,9
Прочее	5457,3	9922,3	7931,9
Итого:	64657,4	44928,6	23878,8

Определение количества единиц ремонтной сложности при ремонтах универсального оборудования производим по формуле 3.1.

$$\textit{Трудоёмкоть} \cdot \textit{ ремонтных} \cdot \textit{ работ} \sum \textit{н/ч} \cdot \textit{соглас-но} \cdot \textit{наименования} \cdot \textit{ работ} \cdot \textit{на} \cdot 1\textit{единицу} \cdot \textit{ЕРС} \quad (3.1)$$

$$EPC_{КАП.} = \frac{}{14{,}9 + 4{,}7 + 2{,}0 + 5{,}9 + 0{,}7 + 2 \times 0{,}3} = 2245{,}0 \text{ ЕРС}$$

$$EPC_{СР.} = \frac{}{8{,}25 + 3{,}5 + 0{,}4 + 3{,}0 + 0{,}7 + 2 \times 0{,}3} = 2731{,}2 \text{ ЕРС}$$

$$EPC_{ТЕК.} = \frac{}{2{,}1 + 1{,}0 + 0{,}1 + 1{,}6} = 4974{,}7 \text{ ЕРС}$$

Для расчёта времени простоя (ВП) универсального оборудования в ремонте применяем формулу 3.2.

Для оборудования возрастом свыше 20 лет (27,7лет – расчётный) нормативы простоя оборудования должны быть увеличены на 15 %.[25]

$$T_{ПР.УНИВЕР.} = EPC \times k_1 \times k_2 \quad (3.2)$$

где k1-коэффициент учитывающий средний возраст оборудования;

k_2 – коэффициент учитывающий сменность работы оборудования

[25]Отраслевая система технического обслуживания и ремонта (ОСТОР – ТПО). Методические указания. Положения. Нормативы. РД 5. СУА.003-15. Книга 3. – М, 2016. –42с.

$T_{ПР.КАП.}$ = 2245,0 × 1,15 × 0,495 = 1278,0 суток = 3834 смена; $T_{ПР.СР.}$ = 2731,2 × 1,15 × 0,288 = 904,6 суток = 2714 смен; $T_{ПР.ТЕК.}$ = 4974,7 × 1,15 × 0,127 = 726,5 суток = 2180 смена.

Для расчёта часовой нормы простоя оборудования при двухсменном режиме работы оборудования и двухсменном режиме работы РМЦ № 8 при ремонте данного оборудования (универсального) используем формулу 3.3.:

$$T_{ПР.\text{ в час}} = T_{ПР.} / k_C \times kP_{.C.} \times k_{П.С.} \quad (3.3)$$

где k_C – количество смен в сутках ;

$k_{Р.С.}$ – количество рабочих смен;

$kП_{.С.}$ – продолжительность смены.

$T_{ПР.УН.КАП.}$ = 3834 / 3 × 2 × 8 = 20448 н/часа

$T_{ПР.УН.СР.}$ = 2714 / 3 × 2 × 8 = 14474,6 н/ часа

$T_{ПР.УН.ТЕК.}$ = 2180 / 3 × 2 × 8 = 11626,6 н/ часа

В соответствии с этим, эффект от применения более прогрессивных форм организации и систем обслуживания оборудования позволяет сократить простой оборудования в плановом ремонте с применением данного метода :

$$\sum T_{ПР.УН.} = T_{ПР.УН.КАП.} + T_{ПР.УН.СР.} + T_{ПР.УН.ТЕК.} \quad (3.4)$$

$\sum T_{ПР.УН.}$ = 20448 + 14474,6 + 11626,6 = 46549,2 н/часа.

Проведя расчёт фактического времени простоя универсального оборудования за счёт применением беспростойного метода ремонта времени простоя оборудования в ремонте сократилось на 46549,2 н/часа.

В конечном итоге,в результате проведения организационно-технических мероприятий применяемых при выполнении капитальных,

средних и текущих ремонтов, а именно применение беспростойного метода

при ремонте универсальногоприведет к сокращению времени простоя универсального оборудования в ремонте за год на 46549,2 н/часа.

Данные показатели оказывают непосредственное влияние на повышение эффективности использования основных производственных фондов, а именно их активной части, обеспечивают возможность проведения своевременных плановых ремонтов не увеличивая производственных мощностей РМЦ.

При этом основными факторами экономии от внедрения мероприятий по совершенствованию организации ремонта являются сокращение трудоёмкости ремонтных работ и снижение простоев оборудования в ремонте, что обеспечивает непрерывность и ритмичность производственного процесса ремонтных работ.

Сокращение времени простоя оборудования в ремонте по отдельным цехампредприятия АО «Звезда» представлено в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

Сокращение времени простоя оборудования по отдельно взятым цехам

Наименованиецеха	Тип производства	Универсальное оборудование
Главный механический цех №1	серийное	6207,78
Механический цех №2	мелкосерийное	6057,79
Механический цех №3	мелкосерийное	6037,29
Механический цех №4	мелкосерийное	4305,40
Механический цех №5	мелкосерийное	3176,22
Кузнечно-прессовый цех № 6	мелкосерийное	5309,51
Литейный цех № 7	мелкосерийное	4156,56
Сборочный цех № 9	мелкосерийное	2418,42
Сборочный цех № 10	мелкосерийное	2970,44
Ремонтно-механический цех № 8	единичное	5909,79
Всего	-	46549,2

Таким образом,проведение данного мероприятия приведет к снижению простоев нахождения универсального оборудования в ремонте, что положительно отразится на результатах деятельности основных цехов предприятия, а следовательно, и АО «Звезда» в целом. Помимо этого, преимуществами использования при ремонте универсального оборудования

бесперебойного метода является то, что при его использовании наосновании анализа статистической информации ремонтных работ вводится ежемесячная корректировка планов-графиков ППР, которая позволяет за счёт исключения нерациональных и несвоевременных плановых ремонтов сократить себестоимость ремонтообслуживания. А при большом количестве однотипного оборудования коим является универсальное оборудование АО «Звезда» позволяет проводить унификацию сборочных единиц и механизмов.

3.2. Повышение эффективности организации ремонта за счёт изменения структуры ремонтного цикла уникального оборудования

Как показал анализ, проведенный во второй главе выпускной квалификационной работы,в организации и управлении ремонтным цехом имеется в настоящее время ряд существенных недостатков.

Проанализировав движение оборудования АО «Звезда» в периоде 2014 - 2016 годы в ремонтно – механический цех для централизованного обслуживания и выполнения плановых средних и капитальных ремонтов можно отметить, что присутствует проблема недопоставки оборудования или невывода его из эксплуатации для проведения ремонтов согласно графика, несмотря на то, что в современных условиях для обеспечения постоянной технической готовности большое значение придается восстановлению работоспособности активной части основных производственных фондов.

Данные недопоставки оборудования в РМЦ № 8 для проведе- ремонтов на производственных площадях ремонтно-механического цеха являются не запланированными и наносят ущерб выполнению ремонтным цехом плана по объёму производства.

Экстенсивное воспроизводство основных фондов и особенно их активной части - производственного (технологического и подъёмно-транспортного) оборудования, ведет к росту издержек, замедлению

ремонтооборота, искусственному профициту рабочей силы. Проблема, как

правило, состоит в том, что производственные планы цехов основного производства не всегда совпадают с планами РМЦ по выводу необходимого оборудования для проведения планового ремонта.

При планировании организации ремонтов необходимо принять во внимание опыт таких стран, как США, ФРГ и Японии трудоемкость работ по уходу за оборудованием достигает 70 % от всех трудозатрат в ремонтном производстве, а в России составляет лишь около 30%. В связи с этим в нашей стране основное внимание должно быть перенесено на профилактические мероприятия и на высокую культуру обслуживания, а не на ремонт[26].

Снижение простоя оборудования в ремонте является одной из первостепенных задач требующих решения и способствующих повышению эффективности деятельности не только ремонтного хозяйства, но предприятия в целом. Значительное влияние на сокращение простоя оборудования в ремонте оказывает такая организации процесса ремонта, которая обеспечивает применение передовых методов ремонта оборудования . Реализация данных мероприятий позволяет достичь лучшего использования оборудования, повышение производственных возможностей предприятия, снижение стоимости ремонта.

Рассмотрим применение скоростного метода ремонта с применением изменённой структуры ремонтного цикла. Для анализа примем один из основных видов технологического оборудования -уникальное. К данному виду оборудования относится оборудование, имеющее высокую степень автоматизации и механизации и оснащённое системами числового-программного управления (ЧПУ).

Станки с ЧПУ имеют механическую, электрическую и электронную части. Система технического обслуживания таких станков предусматривает выполнение различных операций (осмотров, регулировок, смазки) после отработки каждым станком определённого количества часов, зависящего от

[26]Молокович А.Д. Ремонт и техническое обслуживание оборудования за рубежом // Машиностроитель. 2015. № 1. – 32-36с.

его конструктивных особенностей и условий эксплуатации[27].

Для технического обслуживания и ремонта механической и электромеханической частей может использоваться система ППР, включающая плановые текущие, средние и капитальные ремонты, а также различные виды обслуживаний.

Электрическая и электронная часть станков с ЧПУ состоит из различных устройств, имеющих различные сроки службы, что делает малоэффективной их профилактическую замену через определённое число часов работы. В этих условиях возникает необходимость в устранении потока отказов отдельных элементов без значительной разборки электрической части и электронных устройств станка. Поэтому для данной части предлагается установить профилактическое ремонтообслуживание, заключающееся в проведении плановых осмотров, периодической чистке от пыли, ревизии и промывке контактных соединений, поднастройке и регулировке электродинамических характеристик электронных и электромеханических устройств.

Существующая структура ремонтного цикла станков с ЧПУ следующая:

$$К - ТР - ТР2 - ТР - СР - ТР4 - ТР - ТР - СР - ТР - ТР8 - ТР - К \quad (3.5)$$

где ТР- текущий ремонт;

СР -средний ремонт;

К- капитальный ремонт.

Данная структура ремонтного цикла предусматривает на протяжении ремонтного цикла выполнение двух средних ремонтов применение которых считается нерациональным так, как средняя стоимость проведения среднего ремонта составляет от 50 – 60% от стоимости капитального ремонта и предусматривает объём работ с не оправдывающимися затратами[28] . Средний

[27]Великанова К.М.- Расчёт экономической эффективности новой техники: Справочник/Под общ. ред. К.М.Великанова.- 2-е изд., перераб. и доп. – Спб.: Машиностроение., 2014.-57-60 с.

[28]Ивуть Р.Б., Кабаков В.С. «Экономическая эффективность ремонта машин и оборудования»./ Р.Б.

ремонт в единой системе ППР в числе плановых ремонтов представляет собой разновидность капитального ремонта и с периодичностью более одного года, осуществляется за счёт амортизационных отчислений, но не является границей структуры ремонтного цикла.

Принимая во внимание опыт передовых высокотехнологичных предприятий, обладающих многолетним опытом применения и обслуживания аналогичного оборудования для станков с ЧПУ рекомендуется следующая структура ремонтного цикла:

$$К-ТР-ТР-ТР3-ТР-ТР-ТР6-ТР-ТР-ТР9-ТР_0-ТР_1\text{-}К \quad (3.6)$$

Эффективность системы технического обслуживания и ремонта станков с ЧПУ во многом зависит от правильности планирования их простоев. Большую часть работ планового технического обслуживания станков с ЧПУ − периодические осмотры, чистка, регулировка механизмов − следует выполнять без простоев, в нерабочее время, однако полномасштабные плановые осмотры и ремонты должны выполняться во время запланированных остановок оборудования при согласовании с руководством обслуживаемого цеха.

Информация о состоянии оборудования, проведённых ремонтных работах за период эксплуатации имеет большое практическое значение для служб ремонта и обслуживания. Источником информации о проведённых работах и состоянии оборудования являются отчётные документы исполнителей ремонтной службы. Основным накопительным документом может являться журнал ремонтных работ, содержащий информацию о работе оборудования, работоспособности его систем и сборочных единиц, о неисправностях и проведённых ремонтах, использованных запчастях.

На основе информации о ремонтных работах производится анализ эффективности работы ремонтных подразделений и ремонтной службы в

целом.

На основании вышеизложенного, можно внести ряд предложений, позволяющих рационализировать работу РМЦ № 8 в отношении обслуживания уникального оборудования с ЧПУ:

1.Для обслуживания оборудования с ЧПУ принять структуру ремонтного цикла, включающего между капитальными ряд текущих ремонтов (3.6.). При этом, под текущими ремонтами следует понимать весь комплекс мероприятий, проводимых при техническом обслуживании (осмотры, плановые и внеплановые ремонты, регулировки, чистка).

2. Ввести ежедневное фиксирование сбоев, простоев и внеплановых (аварийных) остановок оборудования с занесением информации по каждому инвентарному номеру оборудования в журнал ремонтных работ, с указанием: - количества и характера простоев технологического оборудования как связанных, так и не связанных с деятельностью РМЦ;

- характера и причин сбоев электронных систем, имевших место при работе оборудования;

- неисправностей и аварий электро- и механической частей станков;

- проведённых плановых и внеплановых ремонтов, настроек и регулировок основных систем;

- заменённых блоков и использованных запчастей;

- предполагаемого ресурса работоспособности отдельных частей, системисборочных единиц,требующих ремонта илизамены в ближайшем будущем.

3. Предварительные планы-графики ППР составлять с равномерной нагрузкой по месяцам за месяц до начала планируемого года, с последующей ежемесячной корректировкой на основании анализа статистической информации журналов ремонтных работ, заполняемых ремонтным персоналом.

Расчёт сравнительных структур ремонтного циклавыполняется согласно (ОСТОР – ТПО) соответствующих нормативов времени на работы

при проведении ремонта оборудования таблица 3.4.

Таблица 3.4.

Нормативы времени на работы при ремонте технологического подъёмно-транспортного оборудования

Наименованиеработ	Время в часах на 1 ЕРС				
	Механическая часть			Электрическая часть	Всего
	Слесарные	Станочные	Прочие	Электро-слесарные	
Капитальный ремонт	14,9	4,7	2,0	5,9	27,5
Средний ремонт	8,25	3,5	0,4	3,0	15,15
Текущий ремонт	2,1	1,0	0,1	1,6	4,8
Осмотр перед капитальным и средним ремонтом	0,7	-	-	0,35	1,05
Проверка на точность (как самостоятельная операция)	0,3	-	-	-	0,3

Примечание[29]: Проверка на точность как самостоятельная операция производится перед началом ремонта и после его окончания.

Осмотр перед капитальным и средним ремонтом электрической части производится параллельно осмотра слесарной части.

Произведёмсравнительный расчёт существующего и рекомендуемого ремонтного цикла на основании нормативов времени на работы при ремонте оборудования используя время (в часах) на одну ЕРС (единицу ремонтной сложности) где:

1 ЕРС капитального ремонта – 28,8 н/часа;

1 ЕРС среднего ремонта – 16,45 н/часа;

1 ЕРС текущего ремонта – 4,8 н/часа.

Рассчитаем трудоёмкость существующей структуры ремонтного цикла станков с ЧПУ:

$$ТрЦР_1 = (27,5 + 0,7+ 2 \times 0,3) + 3 \times 4,8 + (15,15 + 0,7+ 2 \times 0,3) + 3 \times 4,8 + (15,15 + 0,7+ 2 \times 0,3) + 3 \times 4,8 = 104,9 \text{ н/ч.}$$

Рассчитаем трудоёмкость рекомендуемой структуры ремонтного цикла

[29]ОСТОР – ТПО. Методические указания. Положения. Нормативы. РД 5. СУА.003-15. Книга 3. – М, 2016. – 8 с.

станков с ЧПУ

$$\text{ТрЦР}_2 = (27,5 + 0,7 + 2 \times 0,3) + 11 \times 4,8 = 81,6 \text{ н/ч.}$$

В соответствии с этим, коэффициент снижения от рекомендуемой структуру ремонтного цикла равен:

$$kТР = Тр_{ЦР\ 1} / Тр_{ЦР\ 2} \qquad (3.7)$$

где $Тр_{ЦР\ 1}$ – трудоёмкость 1ЕРС существующей структуры ремонтного цикла;

$Тр_{ЦР\ 2}$ - трудоёмкость 1ЕРС предлагаемой структуры ремонтного цикла.

$$k_{ТР} = 104,9 / 81,6 \times 100 - 100 = 28,6\ \%.$$

Основными факторами экономии от внедрения мероприятий по совершенствованию организации и управления ремонтными работами является сокращение трудоёмкости ремонтных работ и снижение простоев оборудования в ремонте.

Внедрение системы обслуживания оборудования на основании статистических данных прошлых лет возможно только при условии длительной фиксации и тщательного анализа всех причин выхода из строя агрегатов и узлов, а также фактических затрат труда на их устранение.

Для применения данного метода необходимо рассмотреть виды оборудования и провести классификацию оборудования согласно графика проведения плановых ремонтов РМЦ за 2016 г.по каждому объекту проведения ремонта и выявить долю универсального и уникального оборудования для последующего распределения применяемых методов ремонта. Результаты расчетов представленывприложении. На основе приложения для расчёта планового времени простоя оборудования согласно графика ППР и ТО необходимо произвести определение количества ЕРС из расчёта времени в часах на 1ЕРС согласно объёма проведённых ремонтов уникального оборудования в 2016 году, (данные за 2017 год формируются в отчеты по окончаии периода) таблица 3.5.

Таблица 3.5

Определение объёма проведённых ремонтов

	2016 год					Всего	
					Текущий ремонт и ТО		
	в н/ч	Ед. оборудования	в н/ч	Ед.оборудования	в н/ч		
Металлорежущее	79611,6					161	86906,6
Универсаль-	40692,6	78	2208	55	4233,2		
Уникальное (с ЧПУ)	11786,6	19	5051,4	9	3061,8		
Кузнечно-прессовое	4394,1					9	5523,1
Универсаль-	2636,5	4	1757,6	5	1129,0		
Деревообрабатывающее	1421,6					2	2637,4
Универсальное	853,9	1	567,7	1	1215,8		
Сварочное оборудование	10209,9					27	12207,3
Универсальное	6598,0	12	1832,7	5	1008,0		
Уникальное	741,	3	1037,9	7	989,4		
Подъёмно-транспортное	18222,8					82	27602,1
Универсальное	8417,6	32	8768,3	48	8360,9		
Уникальное	-	-	1036,4	2	1018,4		
Прочее	15379,6					27	23311,5
Универсаль-	5457,3	7	9922,3	20	7931,9		
Ито-							
Универсаль-	64657,4	134	44928,	13	23878,	268	133464,8
Уникальное (с ЧПУ)	12527,9	22	7125,7	18	5069,6	40	24723,
Всего	77185,3	156	52054,	15	28948,	308	158188
Всего по ремонтам – 158188 н/ч							

Определение количества единиц ремонтной сложности при ремонтах уникального оборудования производим по формуле 3.8.

$$Трудоёмкоть \cdot ремонтных \cdot работ \sum н/ч \cdot согласно \cdot наименования \cdot работ \cdot на \cdot 1единицу \cdot ЕРС \quad (3.8.)$$

Количество единиц ремонтной сложности при капитальном ремонте

$$EPC_{КАП.} = 14{,}9 + 4{,}7 + 2{,}0 + 5{,}9 + 0{,}7 + 2 \times 0{,}3 = 435{,}0 \text{ EPC}$$

Количество единиц ремонтной сложности при среднем ремонте

$$EPC_{СР.} = 8{,}25 + 3{,}5 + 0{,}4 + 3{,}0 + 0{,}7 + 2 \times 0{,}3 = 433{,}17 \text{ EPC}$$

Количество единиц ремонтной сложности при текущем ремонте

$$EPC_{ТЕК.} = 2{,}1 + 1{,}0 + 0{,}1 + 1{,}6 = 1056{,}17 \text{ EPC}$$

Для расчёта времени простоя уникального оборудования в ремонте согласно рассчитанного среднего возраста оборудования в соответствии с отраслевой системой технического обслуживания ремонта технологического и подъёмно-транспортного оборудования (ОСТОР-ТПО) принимаются соответствующие нормативы простоя на одну EPC таблица 3.6[30].

Таблица 3.6

Нормативы простоя на одну ремонтную единицу (1 EPC)

	Вид ремонта	Норматив простоя на одну ремонтную единицу при работе, в сутках	
		В одну смену	В две смены
1	Капитальный ремонт	0,880	0,495
2	Средний ремонт	0,512	0,288
3	Текущий ремонт	0,225	0,127

Для расчёта времени простоя (ВП) уникального оборудования в ремонте применяем формулу 3.9.

Для оборудования возрастом свыше 20 лет (27,7лет – расчётный) нормативы простоя оборудования должны быть увеличены на 15 %.

$$T_{ПР..} = EPC \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \qquad (3.9)$$

где k1 – коэффициент учитывающий тип (уникальность оборудования с ЧПУ) оборудования(1,5)[31];

[30]Отраслевая система технического обслуживания и ремонта технологического и подъемно-транспортного оборудования (ОСТОР – ТПО). Методические указания. Положения. Нормативы. РД 5. СУА.СУА.003-15. Книга 3. – М, 2016. – 64-65с.

[31] Там же. – С.66.

k2 – коэффициент учитывающий средний возраст оборудования(1,15);

k3 – коэффициент учитывающий сменность работы оборудования (таблица 3.4.);

k_4 – коэффициент учитывающий процент сокращения время простоя оборудования в ремонте (0,286).

Временя простоя уникального оборудования в капитальном ремонте

$$T_{ПР.КАП.} = 435{,}0 \times 1{,}5 \times 1{,}15 \times 0{,}495 \times 0{,}286 = 106{,}23 \text{ суток.}$$

Временя простоя уникального оборудования в среднем ремонте

$$T_{ПР.СР.} = 433{,}17 \times 1{,}5 \times 1{,}15 \times 0{,}288 \times 0{,}286 = 61{,}55 \text{ суток.}$$

Временя простоя уникального оборудования в текущем ремонте

$$T_{ПР.ТЕК.} = 1056{,}17 \times 1{,}5 \times 1{,}15 \times 0{,}127 \times 0{,}286 = 66{,}17 \text{ суток}$$

Примечание: время простоя единицы оборудования округляется при капитальном ремонте – до целых суток, при среднем и текущем ремонте – до целых смен. Округление производится в большую сторону[32]. Из этого следует:

$$T_{ПР.КАП.} = 107 \text{ суток} = 321 \text{ смена;}$$

$$T_{ПР.СР.} = 61{,}55 \text{ суток} = 186 \text{ смен;}$$

$$T_{ПР.ТЕК.} = 66{,}17 \text{ суток} = 201 \text{ смена.}$$

Для расчёта часовой нормы простоя оборудования при двухсменном режиме работы оборудования и двухсменном режиме работы РМЦ № 8 при ремонте данного оборудования используем формулу 3.10.:

$$T_{ПР.\text{ в час}} = T_{ПР.} \times k_C \times kP_{.C.} \times k_{П.С.} \qquad (3.10)$$

где k_C – количество смен в сутках ;

$k_{P.C.}$ – количество рабочих смен;

$kП_{.C.}$ – продолжительность смены.

[32]Отраслевая система технического обслуживания и ремонта технологического и подъемно-транспортного оборудования (ОСТОР – ТПО). Методические указания. Положения. Нормативы. РД 5. СУА.003-85. Книга 1– Ленинград, 1986. –65с.

Часовая норма простоя оборудования уникального оборудования в капитальном ремонте

$$T_{ПР.КАП.} = 321 / 3 \times 2 \times 8 = 1712{,}0 \text{ н/часа}$$

Часовая норма простоя оборудования уникального оборудования в среднем ремонте

$$T_{ПР.СР.} = 186 / 3 \times 2 \times 8 = 992{,}0 \text{ н/ часа}$$

Часовая норма простоя оборудования уникального оборудования в текущем ремонте

$$T_{ПР.ТЕК.} = 201 / 3 \times 2 \times 8 = 1072{,}0 \text{ н/ часа}$$

В соответствии с этим, эффект от применения более прогрессивных форм организации и систем обслуживания оборудования позволяет сократить простой оборудования в плановом ремонте с применением данного метода за счёт исключения нерациональных и несвоевременных плановых замен отдельных узлов и механизмов при ремонтообслуживании и использовании предложенной структурыремонтного цикла равен:

$$\sum T_{ПР,} = T_{ПР.КАП.} + T_{ПР.СР.} + T_{ПР.ТЕК.} \qquad (3.11)$$

$$\sum T_{ПР.} = 1712{,}0 + 992{,}0 + 1072{,}0 = 3776{,}0 \text{ н/часа.}$$

Сокращения времени простоя уникального оборудования в ремонте составляет - 3776,0 н/часа.

Произведя сравнительный анализ планового и фактического времени простоя уникального оборудования в ремонте оно сократилось с 13202,8 н/часа до 9426,8 н/часа.

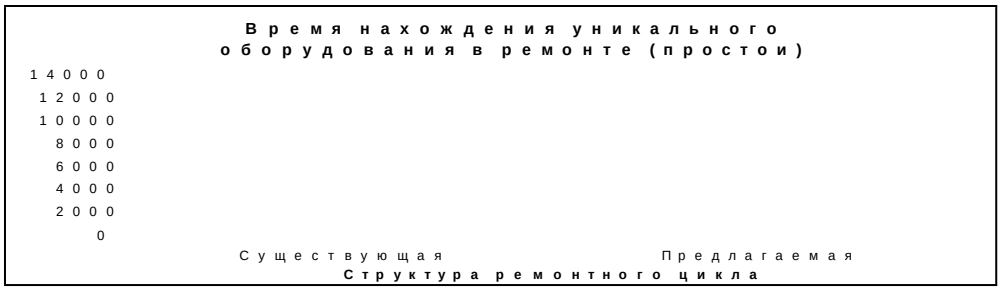


Рис.3.1 Снижение нахождения оборудования в ремонте

Сравнительный анализ преимуществ и недостатков существующего и предлагаемых методов организации ремонта универсального и уникального оборудования представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Сравнительный анализ методов организации ремонта в условиях РМЦ № 8

Существующий метод (график ППР)	Предлагаемые методы ремонта
	На основании анализа статистической информации ремонтных работ вводится ежемесячная корректировка планов-графиков ППР. Установление оптимальной структуры ремонтного цикла и периодичности ремонтов, наиболее соответствующей условиям эксплуатации оборудования.
Обязательность планового проведения ремонта без составления экономического обоснования и определения его целесообразности.	
	Ввести ежедневное фиксирование сбоев, простоев и внеплановых (аварийных) остановок оборудования с занесением информации по каждому инвентарному номеру оборудования в журнал ремонтных работ.
Использование единых нормативов расхода материалов без дифференциации условной единицы для станков и машин различного «веса».	
Объем работ по изготовлению запасных и сменных деталей определяется по плану, составляемому ОГМ на каждый квартал по месяцам. Отсутствие систематизированной информации о потребностях ремонтных баз в запчастях и комплектующих значительно повышает вероятность возникновения срочных незапланированных работ по изготовлению и ремонту запчастей.	
Составление плана работ РМЦ на основании годового плана-графика ремонта оборудования отделом главного механика	За счёт оперативного внесения поправок и изменений в планы-графики ППР, планируя тем самым предстоящие материальные и трудовые затраты на ремонтные работы.
Фактическая себестоимость единицы работ является плановой с учётом дополнительного кол-во выполненных по этому заказу ремонтных работ.	Фактическая себестоимость единицы работ определяется после выполнения «открытого» заказа путем определения количества выполненных по этому заказу ремонтных работ.
	За счёт исключения нерациональных и несвоевременных плановых ремонтов сократить себестоимость ремонтообслуживания; Экономическая эффективность замены и комплексная модернизация морально устаревшего оборудования с позиции эффективности проведения очередного капитального ремонта;

Сравнительный анализ показателей функционирования ремонтно-механического цеха № 8 представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Сравнительный анализ показателей работы РМЦ № 8

Показатель	До мероприятия	После мероприятия	Абс изменение	Отн. изменение
Объем выполняемых ремонтов и ТО, выработанных РМ, н/ч	158188	161964	3776,00	2,4
Объем производства, н/ч	292545	296321	3776,00	1,3
Среднесписочная численность работающих, чел.	268	268	-	-
Среднесписочная численность рабочих, чел.	138	138	-	-
4. Выработка на одного работающего, н/ч/чел	1091,6	1105,7	14,09	1,3
5. Выработка на одного рабочего, н/ч/чел	2119,9	2147,3	27,36	1,3
Среднегодовая стоимость ОПФ цеха, тыс. руб.	181966,7	181966,7	-	-
Среднегодовая стоимость активной части ОПФ цеха, тыс. руб.	78855,1	78855,1	-	-
Фондоотдача	1,61	1,63	0,02	1,3
Фондоотдача активной части ОПФ	3,71	3,76	0,05	1,3
Фондоемкость	0,62	0,61	-0,01	-1,3
Фондоемкость активной части ОПФ	0,270	0,266	0,004	-1,3

Как показал расчет, сокращение времени нахождения уникального металлообрабатывающего оборудования в ремонте, а следовательно и трудоемкости ремонтного процесса составит 3776,0 н/часа., что в процентном выражении составляет 28,6%, следовательно на эту величину увеличится объем выполненных ремонтных работ, что положительно отразиться на выполнении плановых заданий и приведет к росту выработки и фондоотдачи. Результаты расчетов доказали обоснованность изменения структуры ремонтного цикла, так как приводят к росту всех без исключения показателей эффективности работы ремонтного хозяйства и позволяют приблизиться к достижению выполнения планового задания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ремонт является наиболее сложным видом вспомогательных работ и остаётся одним из важнейших направлений воспроизводства основных фондов. Для решения вопросов организации ремонтного хозяйства на предприятиях разрабатываются и применяются системы обслуживания и ремонта технологического оборудования, в основу которых положен принцип текущего технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта оборудования. Однако особенности эксплуатации оборудования и структура ремонтного хозяйства предприятия зачастую требуют пересмотра принятых систем обслуживания технологического оборудования для его рационализации, повышения эффективности и учёта условий хозяйствования, сложившихся на предприятии.

Важным фактором повышения эффективности ремонтных работ является рост уровня их централизации, создающего условия для увеличения производительности труда ремонтных рабочих, применения передовой техники и технологии, уменьшения объема неплановых и аварийных ремонтов, а также позволяющего снизить затраты ремонтного производства.

В ходе анализа были выявлены слабые стороны в деятельности РМЦ № 8 которые выражались в нерациональной организации технического обслуживания и ремонта, характеризуемые уменьшением основных показателей деятельности цеха, невыполнением плана которые,снижением средней выработки одного рабочего, а также не полной загрузкой фактического количества основного оборудования РМЦ. Одной из причин неудовлетворительной организации ремонта является недопоставка оборудования и невывод его из эксплуатации для проведения централизованных ремонтов согласно графиков цехами использующими данное оборудование котороепривело к дезорганизации проведения плановых ремонтов оборудования основного производства ик не

запланированному сокращению объёмов работ РМЦ несмотря на то, что в современных условиях для обеспечения постоянной технической готовности парка машин и оборудования большое значение придается плановым ремонтам, которыевыступают главным способом восстановления работоспособности активной части основных производственных фондов, идолжны обеспечивать функционирование техники в течение ремонтного цикла.

В современных условиях не вызывает сомнений целесообразность применение применения передовых методов организации, планирования и проведения ремонтных работ, так как эффективность деятельности предприятия зависит от возможностей эффективного использования оборудования за исправность и качественное проведение ремонтов которого отвечает РМЦ.

Что касается экономической политики, то ее основными целями становятся сокращение затрат на ремонт, а также проведение регулярного контроля за соблюдением их нормативных значений, установленных в рамках планируемых смет на выполнение ремонтных работ.

В выпускной квалификационной работе разработаны мероприятия позволяющие рационализировать организацию технического обслуживания и ремонта и изменить основные показатели деятельности цеха в лучшую сторону.

Входе выполнения работы было приведено обоснование внедрения и использования передового опыта в организации ремонтных работ при обслуживании и ремонте уникального оборудования, при котором,установлениеоптимальной структурыремонтного цикла, обеспечивает снижение затрат времени и труда на ремонтообслуживание, снижает время простоя оборудования в ремонте, а также проведение экономически обоснованного количества капитальных и средних ремонтов и амортизационных сроков службы, что ведёт к экономически и технически эффективной замене комплектующих и комплексной

модернизации

морально устаревшего оборудования.

Применение беспростойного метода ремонта универсального оборудования привело к сокращению времени простоя оборудования в ремонте, с выполнением основного объёма ремонтов в цехах использующих данное оборудование. Частичное высвобождение производственных площадей РМЦ позволяет увеличить объём выполняемых работ и не зависеть от недопоставок оборудования для централизованного планового ремонта.

Приведённые расчеты свидетельствуют о повышении уровня организации и эффективности ремонтного процесса, обеспечивающее эффективное использование основных производственных фондов, а также увеличение объёмов производства РМЦ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон Об акционерных обществах от 26.12.1995 №208-ФЗ (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс]. - ttp://www.consultant.ru

2. Акбердин Р.З. Экономическая эффективность восстановления оборудования и резервы ее повышения / Р.З. Акбердин. – М.: Машиностроение, 2015. – 184с.

3. Андреев П.А., Пантелеев В.Д. Методика внутризаводского экономического анализа в машиностроении. Часть 2. Анализ деятельности ремонтно-механического цеха / П.А. Андреев, В.Д. Пантелеев. - Центральный НИИ «Румб», 2016. – 170с.

4. Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования / Ю.С. Борисов – М.: Машиностроение, 2014. – 360с.

5. Борисов С.Б. Организация управления ремонтным и техническим обслуживанием оборудования // Машиностроитель. - 2015. - № 12. – С.22-23.

6. Беляев А.М. Производственный менеджмент: Учебник для бакалавров / И.Н. Иванов, А.М. Беляев, В.В. Лобачев; Под ред. И.Н. Иванов. - М.: Юрайт, 2013. - 574 с.

7. Великанова К.М.- Расчёт экономической эффективности новой техники: Справочник/Под общ. ред. К.М.Великанова.- 2-е изд., перераб. и доп. – Спб.: Машиностроение., 2014.-448 с.

8. Войтоловский Н.В., Калинина А.П., Мазурова И.И.. «Экономический анализ» / Под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой. – М.: Высшее образование, 2014. – 420 с.

9. Грибов В.Д., Грузинов В.П., «Экономика предприятия», Практикум / В.Д Грибов., В.П. Грузинов - М. 2013. – 239 с.

10. Данилевский В.В. «Технология машиностроения»/ В.В. Данилевский – М.: Высшая школа, 2013.- 460с.

11. Егиазарян Г.А. «Справочное пособие директору производственного объединения, предприятия» том 1;2, под редакцией Егиазаряна Г.А., М.: Высшее образование, 2014. - 576 с.

12. Елинева Ю.А. Экономика машиностроительного производства / Ю.А. Елинева. – М.: Издательский центр Академия, 2016. – 256с.

13. Жиганов С. А. «Основы теории экономического управления предприятием»/ Учебник./ С. А. Жданов - Москва.: Издательство «Финпресс», 2014. - 384 с.

14. Ивуть Р.Б.,Кабаков В.С. «Экономическая эффективность ремонта машин и оборудования»./ Р.Б. Ивуть, В.С. Кабаков − М.: 2013. − 360с.

15. Калягин В.И., Сабиров Ф.С. «Типовая система технического обслуживания и ремонта металлообрабатывающего оборудования» / В .И.Калягин, Ф.С Сабиров. ЭНИМС.- М.: Машиностроение, 2013. – 670 с.\

16. Молокович А.Д. Ремонт и техническое обслуживание оборудования за рубежом // Машиностроитель. 2016. № 1. – С. 33-34.

17. Нарзинян Н.И. «Основы производственного менеджмента»/ Н.И. Нарзинян - М.: Издательство «Финпресс»,2013г.- 465с.

18. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. 3-е изд. (1-е изд. 2012 г.).М.: Машиностроение, 2015. – 736 с.: ил.

19. Отраслевая методика технико-экономического анализа ремонтно - механического производства предприятия. ПМ 288. – М.: 2015.-68с.

20. Отраслевая система технического обслуживания и ремонта технологического и подъемно-транспортного оборудования (ОСТОР – ТПО). Методические указания. Положения. Нормативы. РД 5. СУА.003-85. В трех книгах. –М.: 2016. – 642с.

21. Паламарчук А.С. Основные промышленно-производственные фонды.// Справочник экономиста. № 8, 2013. –130 с..

22. Райзберг Б.А., Лобко А.Г. «Программно – целевое планирование и управление»/ Б.А.Райзберг, А.Г. Лобко. - Москва 2014г.– 360с.\

23. Система планово-предупредительного ремонта технологического, подъёмно-кранового и энергетического оборудования на заводах судостроительной промышленности. Заказное издание. – Л.: Судостроение, 2014. – 232с.

24. Система качества объединения. Организация и порядок ремонта и технического обслуживания металлорежущих станков с ЧПУ, оборудования с тиристорными электроприводами, цифровой индикацией и со сложными электронными схемами управления. Спб.: Машиностроение., 2014.- 256 с.

25. Система качества. Организация и порядок ремонта технологического и подъемно-транспортного оборудования. Документация планово-учетная и техническая для ремонта оборудования. Спб.: Машиностроение., 2013. - 340 с.

26. Скляренко. В.К., Классификация и состав затрат на производство и реализацию продукции // Справочник Экономиста. - 2015,- № 8.- С. 40-47.

27. Типовая схема технического обслуживания и ремонта металлообрабатывающего оборудования / ЭНИМС.- М.: Машиностроение, 2013. – 672 с.

28. Шейнов И.И. Ремонт и монтаж оборудования / И.И. Шейнов – М.: Машиностроение, 2013. – 360с.

29. Шишмарёва В. Ю., Каспина Т.И.Машиностроительное производство / Под ред. В. Ю. Шишмарёва., Т.И. Каспина. – М.: Издательский центр « Академия», 2014. – 352 с.

30. Экономический анализ: Учебник / Под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой. – М.: Высшее образование, 2015. – 509 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА УДЕЛЬНОГО ВЕСА ВИДОВ РЕМОНТА

№ п/п			2016 год				
			Капит. и сред- й ре-	Уд вес в % к итогу		Уд вес в % к итогу	Всего в н/ч
Главный механический цех №1 - мелкосерийное							
1	Металлорежущее		16001,9	100	1189,1	100	17227,4
1а	Универсальное		11553,4	72,2	513,7	43,2	
1б	Уникальное (с ЧПУ)		4447,6	27,8	675,4	56,8	
2	Подъёмно-транспортн ое		2259,6	100,0	1642,4	100	3931,9
2а	Универсальное		2029,1	89,8	996,9	60,7	
2б	Уникальное		230,0	10,2	645,5	39,3	
3	Прочее		1768,7	100	1205,6	100	3001
3а	Универсальное		1768,7	100	1205,6	100	
Механический цех №2 - мелкосерийное							
1	Металлорежущее		13613,6	100	941,0	100	14584,6
1а	Универсальное		10536,9	77,4	419,7	44,6	
1б	Уникальное (с ЧПУ)		3076,6	22,6	521,3	55,4	
2	Подъёмно-транспортн ое		2041,0	100	1528,8	100	3597,3
2а	Универсальное		1879,8	92,1	1313,2	85,9	
2б	Уникальное		161,2	7,9	215,6	14,1	
3	Прочее		2230,0	100	1054,9	100	3312,7
3а	Универсальное		2230,0	100	1054,9	100	
Механический цех №3 - мелкосерийное							
1	Металлорежущее		12021,4	100	1225,6	100	13278,9
1а	Универсальное		9773,4	81,3	688,8	56,2	
1б	Уникальное		2248,0	18,7	536,8	43,8	
2	Подъёмно-транспортн ое		2842,8	100	1397,5	100	4270,8
2а	Универсальное		2714,9	95,5	1280,1	91,6	
2б	Уникальное		127,9	4,5	117,4	8,4	
3	Прочее		2014,7	100	936,0	100	2975,6
3а	Универсальное		2014,7	100	936,0	100	
Механический цех №4 - мелкосерийное							
1	Металлорежущее		11702,9	100,0	1327,7	100,0	13063,5
1а	Универсальное		8707,0	74,4	1110,0	83,6	
1б	Уникальное (с ЧПУ)		2995,9	25,6	217,7	16,4	
2	Прочее		1630,3	100	967,7	100	2620,8
2а	Универсальное		1630,3	100	967,7	100	
Механический цех №5 - мелкосерийное							
1	Металлорежущее		8359,2	100,0	1050,5	100,0	9434,6
1а	Универсальное		5751,1	68,8	306,7	29,2	
1б	Уникальное		2608,1	31,2	743,8	70,8	
2	Подъёмно-транспортн ое		2694,2	100,0	1050,5	100,0	3770,7
2а	Универсальное		2176,9	80,8	1010,6	96,2	
2б	Уникальное		517,3	19,2	39,9	3,8	

Кузнечно-прессовый цех № 6 -мелкосерийное							
1	Кузнечно-прессо-		4394,1	100	1129,0	100	5723,1
1а	Универсальное		4394,1	100	1129,0	100	
2	Сварочное обору-		1031,2	100	245,7	100	1299,3
2а	Универсальное		1031,2	100	245,7	100	
.3	Металлорежущее		8916,5	100	729,5	100	9667,2
3а	Универсальное		8400,8	94,2	581,4	79,7	
3б	Уникальное		517,2	5,8	148,1	20,3	
Литейный цех № 7 - мелкосерийное							
1	Подъёмно-транс-		3662,8	100	1388,1	100	5085,8
1а	Универсальное		3662,8	100	1388,1	100	
2	Деревообрабатыва-		1421,6	100	1215,8	100	2837,4
2а	Универсальное		1421,6	100	1215,8	100	
3	Прочее		2414,6	100	1007,4	100	3450,4
3а	Универсальное		2414,6	100	1007,4	100	
Сборочный цех № 9 - мелкосерийное							
1	Сварочное обору-		4145,2	100,0	922,8	100	5154,8
1а	Универсальное		3216,7	77,6	380,2	41,2	
1б	Уникальное		928,5	22,4	542,6	59,8	
2	Подъёмно-транс-		2296,1	100	983,9	100	3303,1
2а	Универсальное		2296,1	100	983,9	100	
Сборочный цех № 10- мелкосерийное							
1	Сварочное обору-		5033,5	100	828,9	100	5953,2
1а	Универсальное		4182,8	83,1	382,1	46,1	
1б	Уникальное		850,7	16,9	446,8	53,9	
2	Прочее		2337,7	100	1459,5	100	3830,8
2а	Универсальное		2337,7	100	1459,5	100	
РМЦ цех № 8 - единичное							
1	Металлорежущее		8996,1	100	831,6	100	9850,4
1а	Универсальное		8051,5	89,5	612,9	73,7	
1б	Уникальное (с		944,6	10,5	218,7	26,3	
.2	Подъёмно-транс-		2426,3	100	1388,1	100	3842,5
2а	Универсальное		2426,3	100	1388,1	100	
.3	Прочее		2983,6	100	1300,8	100	4320,2
3а	Универсальное		2983,6	100	1300,8	100	
	Всего		**129239,6**	×	**28948,4**	×	**158188**