БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

кафедра менеджмента

РЕФЕРАТ

на тему:

«**СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**»

Минск, 2009

**Задачи, состав и структура органов управления ремонтным хозяйством**

В процессе эксплуатации машины и оборудования подвергаются физическому и моральному износу: теряется работоспособность, точность. Их прежние качества восстанавливаются путем ремонта, под которым понимается возобновление в первоначальной натуральной форме отдельных частей и деталей машин, износившихся в процессе работы предприятия.

Ремонтное хозяйство — это совокупность общезаводских и цеховых подразделений, осуществляющих комплекс мероприятий по ремонту, уходу и надзору за состоянием оборудования, в результате чего решаются следующие задачи:

I. обеспечивается постоянная рабочая готовность всего оборудования;

2. удлиняется межремонтный срок оборудования;

3. повышается производительность труда ремонтных рабочих и снижаются затраты на ремонт.

Практика показывает, что затраты на ремонт и обслуживание оборудования постоянно увеличиваются, растут мощности ремонтных служб и численность ремонтных рабочих. Эти обстоятельства выдвигают задачи организации ремонта оборудования в ряд наиболее актуальных проблем.

Ремонтное хозяйство возглавляется главным механиком предприятия, в функции которого входят:

- паспортизация и аттестация оборудования;

- разработка технологических процессов ремонта и их оснащения;

- планирование и выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования;

- модернизация оборудования;

- совершенствование организации труда работающих, занятых в этой службе.

Ремонтное хозяйство состоит из аппарата отдела главного механика, ремонтно-механического цеха (РМЦ), цеховых ремонтных бюро (ЦРБ), службы цехового механика, смазочного и эмульсионного хозяй­ства, складов оборудования и запасных частей.

Функции, структура и количественный состав различных подраз­делений отдела главного механика (ОГМ) изменяются в зависимости, от масштабов ремонтных работ, особенностей их структуры и специ­фических особенностей предприятия в целом (производственная структура, схема управления, уровень специализации и т. п.).

В ОГМ обычно создаются следующие структурные подразделения:

- конструкторско-технологическое бюро (группа), выполняющее конструкторские и технологические работы, связанные с модерниза­цией, ремонтом и уходом за оборудованием (проектные работы, организация чертежного хозяйства, разработка технологических процессов, проектирование оснастки и т. п.);

- планово-производственное бюро (группа), занимающееся плани­рованием работы цехов ОГМ, материальной подготовкой ремонта, диспетчерским руководством и анализом работы цехов;

- бюро (группа) планово-предупредительного ремонта, в обязан­ность которого входят общее руководство и контроль за соблюдением системы планово-предупредительного ремонта (ППР), разработка планов-графиков ремонта, ведение нормативного хозяйства и т. д.

В составе этого бюро организуются: инспекторская группа; группа учета и хранения оборудования; группа по запасным частям (формирование парка запасных частей, планирования изготовления или приобретения, лимитирование и т. п.); группа ремонтно-смазочного хозяйства и группа кранового оборудования.

В тех случаях, когда объем работ по уходу, надзору и ремонту энергетического оборудования относительно невелик, в составе ОГМ образуется энергогруппа, осуществляющая функции ремонта и технического обслуживания применительно к энергетическому оборудованию. На крупных машиностроительных предприятиях наряду с OГМ создается самостоятельный отдел главного энергетика (ОГЭ), выполняющий все перечисленные функции. В его подчинении находится, электроремонтный цех, выполняющий ремонт энергооборудования.

Ремонтно-механический цех осуществляет ремонт технологического; и других видов оборудования и изготавливает запасные части.

Количество, состав и уровень специализации ремонтных цехов зависят от общего объема ремонтных работ, возможности использованияя услуг специализированных ремонтных предприятий и принятого порядка распределения работы между ремонтными цехами и цеховыми ремонтными базами.

**Принципы организации ремонта на предприятии**

По принципу организации ремонтная служба на предприятиях бывает централизованной, децентрализованной и смешанной.

*Централизация ремонта.* Централизованной ремонтной службой называется служба, организованная таким образом, что ремонт оборудования всего предприятия выполняется ремонтно-механическим цехом (РМЦ). Эта система предполагает полную ответственность главного механика завода за выполнение всех видов ремонта. В этом случае отдел главного механика не только планирует все ремонты, но и осу­ществляет их силами подчиненного ему ремонтно-механического цеха или ремонтных ячеек, имеющихся в цехах завода и входящих в состав РМЦ. Механики цехов при этой системе подчинены начальнику ремонтного цеха или непосредственно главному механику завода, подотчетны только им. При некоторых вариантах централизованной организации ремонта, персонал, производящий текущий ремонт оборудования, и дежурный ремонтный персонал находятся в распоряжении начальника соответствующего цеха.

Преимуществом централизованной организации ремонта является то, что планирование ремонтов, подготовка их и осуществление находятся под одним руководящим началом. Это позволяет целеустремленно и четко выполнять ремонты по графику. Кроме того, при централизованной системе улучшается маневренность ремонтной службы. Главный механик может сосредотачивать на нужном участке необходимую рабочую силу и технические средства для решения определенной задачи. В этих условиях облегчается также возможность ремонта одномодельного оборудования поточным методом. Централизованный ремонт позволяет развить специализацию бригад, которые могут постоянно ремонтировать определенную номенклатуру оборудования по всему заводу. При этой системе главный механик завода имеет реальные возможности выводить в ремонт любой агрегат. Централизованная система позволяет основное количество оборудования и ремонтной оснастки сосредотачивать в ремонтно-механическом цехе и использо­вать их более целесообразно и эффективно. Вместе с тем эта система имеет и некоторые недостатки. К ним относятся: а) ослабление ответ­ственности руководящего производственного персонала цехов за обо­рудование, что ведет к ухудшению его содержания; б) возможность для производственного персонала цехов ссылаться на состояние оборудования, как на объективный фактор при всякого рода срывах хода производства, что затрудняет управление производственным процессом; в) недостаточная оперативностью работе ремонтной службы, некоторый отрыв от жизни производственных цехов.

*Децентрализованная система ремонта*. Эта система предусматри­вает выполнение всех видов ремонта силами ремонтных ячеек цехов. Для этого в каждом цехе создается своя ремонтная служба во главе с механиком цеха. Цеховая ремонтная служба получает необходимый инженерно-технический состав (заместители механика, старшие ремонтные мастера, мастера, конструкторы и др.), бригады слесарей и ремонтно-механическую мастерскую. Цеховая ремонтная служба нахо­дится в штатах цеха и в подчинении начальника цеха. Главный меха­ник завода руководит этой службой только функционально.

Отдел главного механика при децентрализованной системе ремонта выполняет следующие функции:

- планирование ремонтов — составление годового графика ремонтов для всех цехов;

- выдачу цеховым ремонтным базам ежемесячных планов ремонта;

- контроль за выполнением планов в цехах и утверждение отчетов о проведенных ремонтах (расчетов на оплату ремонтных бригад);

- техническое руководство ремонтом, обеспечение единообразия в методах выполнения ремонтов и определенного качества отремонтированного агрегата;

- обеспечение цеховых ремонтных баз нормальной и специальной оснасткой (при­способления, инструмент);

- составление заявок на материалы и по­купные изделия для нужд ремонта и распределение их между цехами;

- учет поломок, аварий, анализ и организацию борьбы с ними на предприятии;

- оказание технической помощи ремонтным службам це­хов в отладке сложных агрегатов как новых, так и вышедших из ремонта;

- обеспечение механиков цехов чертежами, альбомами запас­ных частей и другой технической документацией;

- обеспечение по­купными и изготовляемыми запасными частями;

- планирование изготовления запасных частей на цеховых ремонтных базах;

- наблюдение за правильной эксплуатацией оборудования в цехах завода, принятие необходимых мер для предотвращения неправильной эксплуатации вплоть до остановки оборудования;

- оказание помощи цеховым ремонтным службам изготовлением деталей в аварийных случаях и другими услугами силами ремонтного цеха, в том числе выполнением отдельных ремонтных операций, требующих специальной оснастки или навыков.

Децентрализованная система ремонта свободна от недостатков централизованной системы. Ответственность за состояние, и ремонт оборудования возлагается на руководство цехов и распространяется на весь цеховой персонал, что всегда благоприятно сказывается на состоянии оборудования. Выполнение всех ремонтов цеховыми механиками имеет еще и то преимущество, что при этой системе ремонт производится силами слесарей и механиков, хорошо изучивших обо­рудование цеха, постоянно наблюдавших за ним и, следовательно, знающих недостатки эксплуатируемого оборудования, выявившиеся в данных условиях работы. То обстоятельство, что отремонтированный агрегат в дальнейшем обслуживается ремонтировавшими его рабочими, повышает у них чувство ответственности за качество ремонта, ибо они знают, что любые недоделки, допущенные в ходе ремонта, выявятся в процессе эксплуатации и устранять их придется без оплаты, как это предусмотрено действующей системой ППР. Однако и децентрализо­ванная система имеет существенные недостатки.

1. Не всегда возможно (и выгодно) создавать цеховые ремонтные службы такой мощности, чтобы им было под силу ремонтировать любой имеющийся в цехе агрегат. Ремонтные службы цехов соразмеряются с количеством оборудования, поэтому в небольших цехах и ремонтные службы невелики. При наличии в таком цехе нескольких единиц крупного оборудования слабой ремонтной службе не под силу выпол­нять капитальный, а иногда и средний ремонт этих агрегатов.
2. Требования высокой оперативности, предъявляемые к цеховой ремонтной службе, вынуждают ее стремиться к укомплектованию ремонтной базы всеми типами станков. Часть этих станков оказывается мало загруженной и используется неэффективно.
3. Децентрализованная система ремонта не дает возможности организовать ремонт одномодельного оборудования в одном месте, а также ставит в невыгодные условия ремонтные службы цехов, имеющие сложное оборудование в единичных экземплярах. Каждая цеховая ремонтная служба вынуждена в этих условиях самостоятельно осваивать подчас весьма сложный ремонт.
4. При подчинении ремонтной службы руководству цеха затрудняется своевременный вывод агрегата в ремонт.
5. В ряде случаев в цехе появляется тенденция отвлечь ремонтные бригады на несвойственные им работы.

*Смешанная система ремонта*. Недостатки централизованной и децентрализованной систем организации ремонта вызвали к жизни так называемую смешанную систему ремонта. Эта система строится по принципам децентрализованной со следующими изменениями:

- капитальные ремонты особо крупного оборудования выполняются объеди­ненными силами ремонтной службы цеха и центрального ремонтно-механического цеха;

- часть одномодельного оборудования цехов проходит капитальный ремонт в ремонтно-механическом цехе, где организуется поточным методом с предварительной подготовкой узлов и деталей;

- особо сложное и высокопрецизионное оборудование ремонтируется для цехов завода ремонтно-механическим цехом, имеющим для этой цели специализированные бригады, хорошо знающие особенности данного вида оборудования, оснащенные специальными приспособлениями и инструментом;

- капитальный и часто средний ремонт оборудования малых цехов или самостоятельных (не входящих в цехи) производственных участков выполняется только ремонтно-механическим цехом завода;

- ремонт подкрановых путей (замена рельс) выполняется специализированными бригадами ремонтно-механического цеха, этими же бригадами выполняется ремонт поврежденных металлоконструкций мостовых кранов;

- ремонтно-механический цех вы­полняет во всех цехах завода ремонтные операции, требующие спе­циальных навыков и приспособлений (например, закаливания и шлифования станин, заделывание задиров на направляющих, протачивания кольцевых направляющих на месте ремонта и др.);

- ремонтно-механический цех выполняет комплексную типовую модернизацию оборудования по требованию цехов;

- производит капитальный ремонт резервного оборудования цехов (резервные прессы, станки, формовочные машины), на которые не рассчитана рабочая сила ремонтной службы цеха.

Приведенная схема смешанной организации ремонтной службы завода не является единственной или строго обязательной и допускает отклонения. На различных предприятиях эти отклонения носят раз­ный характер. Во всех случаях остается выполнение ремонтов силами цеховых ремонтных служб, подчиненных начальникам цехов, и централизованное выполнение определенных работ ремонтным цехом завода.

**Методы организации ремонта и технического обслуживания оборудования**

В практике работы предприятий чаще всего применяются три ме­тода организации ремонта.

1. *Ремонт по потребности*, т. е. по мере остановки станка. Это может вызвать срыв выполнения планового задания, брак продукции и т. д. Увеличиваются время и затраты на ремонт оборудования в свя­зи с износом сопряженных деталей. При этом методе работу ремонтно-механического цеха невозможно планировать.
2. *Метод по дефектным ведомостям*, выполняется осмотр обо­рудования и составляется дефектная ведомость, в которой отражает­ся, что и когда надо ремонтировать. Заранее служба главного механика здесь также не может планировать ремонтные работы.
3. Третий метод организации ремонтного хозяйства базируется на системах *планово-предупредительного ремонта* (ППР) и техническо­го обслуживания и ремонта (ТОР). Они представляют собой совокупность организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, об­служиванию и ремонту оборудования, по заранее составленному плану. В основе этих систем лежат принципы плановости и профилактики.

Цель этого метода — предупредить остановку оборудования из-за возможных отказов и аварий.

Эти системы включают в себя:

- уход за оборудованием основными рабочими в начале и в кон­це смены, что повышает их ответственность за состояние оборудования. Кроме того, за состоянием оборудования повседневно наблюда­ют дежурные слесари, электрики, смазчики, устраняющие возникшие мелкие неисправности;

- техническое обслуживание, включающее комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования: осмотры выполняют­ся дежурными слесарями 1-2 раза в месяц, промывки, проверки на точность, последние производятся наладчиком или слесарем совместно с представителем отдела технического контроля;

- ремонты. Система ППР включает три вида ремонта: малый (М), средний (С) и капитальный (К). В основном она применяется для уста­ревшего оборудования. Для нового, дорогостоящего оборудования рекомендуется система ТОР, включающая два вида ремонта: текуший (Т) и капитальный (К). Основной же упор в ней сделан на техническое обслуживание оборудования.

Текущий и малый ремонты — это минимальные по объему ремон­ты, при которых заменяются и восстанавливаются отдельные части (детали, узлы) оборудования, выполняется регулировка его механиз­мов. Проводятся они на месте и в процессе эксплуатации оборудова­ния в нерабочее время. Цель таких ремонтов — обеспечить работос­пособность оборудования до очередного планового ремонта.

При среднем ремонте производится частичная разборка агрегат, изношенных деталей и узлов. По своему объему он занимает промежуточное положение между малым и капитальным ремонтами. При сис­теме ТОР он не производится.

Капитальный ремонт — это наибольший по объему и сложности вид ремонта. При нем полностью разбирается оборудование, заменя­ются все изношенные детали и узлы, производится регулировка меха­низмов для восстановления полного или близко к полному ресурс; Обычно он сопровождается модернизацией оборудования.

Под *модернизацией оборудования* понимается внесение в конст­рукцию машин изменений с целью частичной ликвидации последствий морального износа. Типовые проекты модернизации оборудования разрабатываются в централизованном порядке предприятиями, изготав­ливающими данное оборудование. Проекты частичной модернизации могут разрабатываться силами машиностроительных предприятий, эксплуатирующих соответствующее оборудование.

Выбор формы обновления оборудования производится путем составления капитальных вложений, себестоимости продукции и производительности оборудования по вариантам: капитальный ремонт, модернизация, новое оборудование.

Очевидно, что если затраты на капитальный ремонт Кр меньше затрат на новое оборудование Кн, себестоимость производства продукции на станке после капитального ремонта Ср ниже, чем себестоимость ее изготовления на новом оборудовании Сн, а производительность отремонтированного станка Пр больше производительности нового Пн, капитальный ремонт экономически целесообразен.

Однако на практике производительность оборудования после капитального ремонта ниже, а себестоимость продукции выше, чем у новoro. Поэтому необходимо рассчитать потери на эксплуатационные расходы Эп за период Т работы оборудования — от окончания ремонта до начала следующего ремонта по формуле

Эп = (Ср – Сн) ТПр (1)

Эти потери на эксплуатационных расходах сопоставляются с экономией на капитальных затратах. Капитальный ремонт эффективен, если экономия на капитальных затратах больше потерь на эксплуата­ционных расходах, т. е. экономическая целесообразность капитального ремонта выражается в виде неравенства

Кн – Кр > (Ср – Сн) ТПр (2)

Модернизация оборудования целесообразна в том случае, если потери на эксплуатационных расходах за период службы модернизированного оборудования, вызванные более высокой себестоимостью из­готовления продукции по сравнению с себестоимостью ее изготовления на новом оборудовании (правая часть неравенства), меньше разницы между затратами на новое оборудование и модернизацию старого (ле­вая часть неравенства), т. е.

Кн – Км > (См – Сн) ТПм, (3)

где Пм - производительность модернизированного оборудования.

**Организация обеспечения запасными частями**

Обеспечение запасными частями должно производиться в двух направлениях:

- для отечественного оборудования необходимо, как правило, получать готовые запасные части, так как такие запасные части по ка­честву превосходят изготовляемые РМЦ и обходятся заводу дешевле;

- для импортного оборудования приходится чаще всего запасные части изготовлять на своем предприятии в условиях РМЦ.

Технологию изготовления таких запасных частей следует тщательно отрабатывать и по необходимости оснащать приспособлениями и инст­рументом, обеспечивающими получение высококачественной детали. Запасные узлы, требующие испытания в сборе по определенным техни­ческим условиям, должны изготовляться в центральном ремонтном цехе.

Цеховые ремонтно-механические мастерские целесообразно исполь­зовать для изготовления наиболее простых деталей к оборудованию, имеющемуся только в данном цехе. На особо крупных заводах, имею­щих кроме центрального ремонтного цеха (РМЦ) и центральных ре­монтных баз (ЦРБ) корпусные ремонтные базы, определенная часть запасных и сменных деталей может быть изготовлена на этих базах.

**Нормативы системы ППР**

К нормативам системы ППР относят­ся: длительность ремонтного цикла и его структура, продолжительность межремонтного и межосмотрового периодов, категория сложности ре­монта и ремонтная единица, нормы затрат рабочего времени, матери­алов и простоев оборудования в ремонте. Все нормативы дифференци­рованы по группам оборудования.

*Ремонтный цикл* — это промежуток времени от ввода оборудова­ния в эксплуатацию до капитального ремонта или между двумя капи­тальными ремонтами. Он измеряется оперативным временем работы оборудования. Время простоя в ремонте в цикл не включается. Ремон­тный цикл Тр.ц определяется по формуле

Тр.ц. = Фо.р. •1•2•3•4•5•6, (4)

где Фо.р. — нормативное время работы станка в течение ремонтного цик­ла, ч (для металлорежущих станков Фо.р. = 16 800 ч); 1, 2, 3, 4, 5, 6 — коэффициенты, учитывающие: тип производства (для массового и круп­носерийного — 1, для серийного — 1,3, для мелкосерийного и единич­ного — 1,5); род обрабатываемого материала для металлорежущих стан­ков нормальной точности (при обработке стали — 1,0, алюминиевых сплавов — 0,75, чугуна и бронзы — 0,8); условия эксплуатации обору­дования (для металлорежущих станков в нормальных условиях механи­ческого цеха при работе металлическим инструментом — 1,1, для стан­ков, работающих абразивным инструментом без охлаждения, — 0.7); тип оборудования (для легких и средних металлорежущих станков — 1,0, для крупных и тяжелых — 1,35, для особо тяжелых и уникальных — 1,7); возраст оборудования и долговечность соответственно.

*Структура ремонтного цикла*, т. е. перечень последовательных работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования, при­ведена в

табл. 1.1.

*Межремонтный период* Тм — это время (в месяцах) между двумя очередными ремонтами, определяемое по формуле

Тм = Тр.ц /(nс + nм +1), (5)

где nс , nм — число средних и малых ремонтов на один ремонтный цикл соответственно.

*Межосмотровый период* То — это время (в месяцах) между оче­редными ремонтом и осмотром, рассчитанное по формуле

То = Тр.ц /(nс + nм + nо +1), (1.6)

где nо — число осмотров за один ремонтный цикл.

Таблица 1

Структура ремонтного цикла

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | Количество | | | Структура ремонтного цикла |
| ремонтов | | осмотров |
| средних | малых |
| Легкие и средние станки массой до 10 т со сроком службы:  Свыше 10 лет  До 10 лет | 2  1 | 6  4 | 9  6 | К-О1-М1-О2-М2-О3-С1-О4-М3-О5-М4-О6-С2-О7-М5-О8-М6-О9-К  К-О-М-О-М-О-С-О-М-О-М-О-К |
| Крупные и тяжелые станки массой 10-100 т | 2 | 6 | 27 | К-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-С-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-С-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-К |
| Особо тяжелые металлорежущие станки массой (свыше 100 т и уникальные | 2 | 9 | 36 | К-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-С-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-С-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-М-О-О-О-К |

Примечание*.* К – капитальный, С – средний, М – малый ремонт, О – осмотр.

Для оценки сложности ремонта оборудования, его ремонтных особенностей введена категория сложности ремонта R, которая определя­ется по техническим характеристикам оборудования на основе расчетных формул. В каждой группе оборудования один из агрегатов принят за эталон, которому по системе ППР (ТОР) установлена категория сложности ремонта.

Так, для металлообрабатывающего станочного парка за эталон принята ремонтная сложность токарно-винторезного станка 16 К 20, с наибольшим диа-метром обрабатываемой детали 400 мм и расстоянием между центрами 1000мм. Станку-эталону по системе ППР присвоена 11-я категория сложности по механической части, а по системе ТОР - 12-я. Категорию сложности любого станка устанавливают путем сопоставления его со станком-эталоном. Категория сложности оборудо­вания записывается в его техническом паспорте.

Для планирования и расчетов объема ремонтных работ вводится понятие «ремонтная единица» — г (р. е.), т. е. показатель, характеризуюший нормативные затраты на ремонт оборудования первой категории сложности. Таким образом, категория сложности ремонта R показывает, во сколько раз трудоемкость ремонта данной модели оборудования превышает трудоемкость ремонтной единицы г. Для каждого отдельного оборудования категория сложности ремонта и соответствующее этому оборудованию число ремонтных единиц совпадают, т. е. R = г.[[1]](#footnote-1)

Нормы затрат труда по видам ремонта и профилактически операций устанавливаются на одну ремонтную единицу в зависимости от вида работ

(табл. 2).

Нормы расхода материалов при ремонте оборудования определяются расчетным методом. Единые нормативы расхода материалов при ремонте оборудования установлены на углеродистые и легированные стали, стальное литье, фасонный прокат, цветные металлы и т. п.

Таблица 2

Нормы затрат труда по видам работ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды ремон­та и профи­лактические операции | Виды работ для технологическо­го и подъемно-транспортного оборудования | Норма времени на ремонтную единицу, ч | | | |
| Слесар­ные  ра­боты | Станоч­ные  ра­боты | Прочие (сва­рочные, ок­раска и др.) | Всего |
| Промывка как самостоятельная операция | | 0,35 | - | - | 0.35 |
| Проверка на точность как само­стоятельная операция | | 0,4 | - | - | 0.4 |
| Осмотр перед капитальным ре­монтом | | 1,0 | 0,1 | - | 1.1 |
| Осмотр | | 0,75 | 0,1 | - | 0.85 |
| Малый ремонт | | 4,0 | 2,0 | 0,1 | 6.1 |
| Средний ремонт | | 16,0 | 7,0 | 0,5 | 23.5 |
| Капитальный ремонт | | 23,0 | 10,0 | 2,0 | 35.0 |

Расход материалов на ремонт металлорежущего оборудования согласно Единой системе ППР устанавливается в процентах к основной заработной плате ремонтных рабочих (табл. 3).

Ремонтная сложность устанавливается отдельно по мехам и электрической части.

За единицу ремонтной сложности механической части принята ремонтная сложность условного оборудования, трудоемкость капитального ремонта которого в условиях среднего ремонтно-механического цеха составляет 50 ч.

За единицу ремонтной сложности электрической части принята ремонтная сложность условного оборудования, трудоемкость капитального ремонта которого в условиях среднего ремонтно-механического цеха составляет 12.5 ч.

Таблица 3

Расход материалов на ремонт оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | Расход материалов на ремонт, % от основной заработной платы | | |
| капитальный | средний | Малый |
| Металлорежущие станки малой, средней и большой сложности:  негидрофицированные  гидрофицированные | 50  65 | 35  50 | 30  40 |
| Станки особой сложности:  негидрофицированные  гидрофицированные | 130  200 | 90  190 | 60  135 |

Нормативы простоя устанавливаются для определенных условий (состав ремонтной бригады, технология ремонта, организационно-технические условия и т.п.) и дифференцируются для оборудования неав­томатизированного производства и вывода оборудования в ремонт по участкам. Они устанавливаются для различных видов ремонтов и ре­монтных операций и различной сменности работы ремонтных бригад.

Единой системой ППР предусматриваются нормы продолжительно­сти простоя оборудования в ремонте в сутках, приведенные в табл. 4.

Единой системой ППР установлены также нормативы по межре­монтному обслуживанию. Объем работ по межремонтному обслужива­нию не может быть точно регламентирован и определен. В связи с этим количество рабочих (станочников, слесарей, смазчиков, шорников) определяется по нормам обслуживания.

Согласно Единой системе ППР установлены следующие нормы обслуживания на одного рабочего в смену Но6: на слесарные работы — 1650 р. е., станочные — 500, смазочные — 1000 и шорные — 300 р. е. Ремонт оборудования, лимитирующий производство, должен производиться в три смены. К такому оборудованию относится тяжелое, особо тяжелое, уникальное и подъемно-транспортное.

Таблица 4

Нормы простоя в ремонте на 1 р.е., сут.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ремонтные операции | При работе бригады | | |
| в одну смену | в две смены | в три смены |
| Проверка на точность как самостоятельная операция | 0.10 | 0,05 | 0,04 |
| Малый ремонт | 0,25 | 0,14 | 0.10 |
| Средний ремонт | 0,65 | 0,33 | 0,25 |
| Капитальный ремонт | 1,0 | 0,54 | 0,41 |

**Планирование ремонта оборудования**

В плане ремонтных работ определяются следующие основные показатели:

- виды и сроки ремонта по каждому станку и агрегату;

- объем ремонтных работ по цехам и предприятию на месяц и год;.

- численность ремонтных рабочих и рабочих, занятых обслуживанием оборудования, и фонд их заработной платы;

- количество и стоимость материалов;

- простои оборудования в ремонте;

- себестоимость ремонтных работ.

Виды и сроки ремонта по каждому станку определяются при разработке планов-графиков проведения ремонтных работ (табл. 1.5)

Исходными данными плана-графика являются дата и вид последнего ремонта, структура ремонтного цикла и длительность межремонтного или межосмотрового периода.

Чтобы определить вид ремонта станка в плановом периоде, по структуре ремонтного цикла необходимо посмотреть, какой ремонт или осмотр следует после последнего вида ремонта.

В плане-графике отражается также трудоемкость ремонтных работ по каждому станку.

Чтобы определить трудоемкость ремонтных работ любого станка Тi, норму времени на одну ремонтную единицу данного вида ремонта (cм.

табл. 1.2) необходимо умножить на категорию сложности ремон­та данного станка:

Тi = qi • Ri, (7)

где Ri — группа ремонтной сложности i-го станка; qi — норма времени на одну ремонтную единицу, ч.

Простои оборудования из-за ремонта Пр определяются по нормам простоя в ремонте (см. табл. 4) и количеству ремонтных единиц (ка­тегории сложности) ремонтируемого оборудования по формуле

Пр =Нп• Ri, (8)

где Нп - норма простоя оборудования на 1 р.е., сут.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 5  План-график планово-предупредительного ремонта оборудования по цеху на 200\_\_ г. | Простои,  станко-сут | | 5 | 5 |
| Всего работ, н/ч | про-чих | 1,1 | 1,1 |
| ста-ночных | 24,2 | 242 |
| слесар-ных | 60.5 | 60,5 |
| Ремонтные работы по месяцам | 12 | О5 |  |
| 11 |  | O2 |
| 10 |  |  |
| 9 |  |  |
| 8 | М3 |  |
| 7 |  | М1 |
| 6 |  |  |
| 5 |  |  |
| 4 | О4 |  |
| 3 |  | О1 |
| 2 |  |  |
| 1 |  |  |
| Послед-  ний ре-  монт (вид  и дата) | | С1/12 | К/11 |
| Межре-монтный  пе­риод,  мес. | | 4 | 4 |
| Группа  по ремонт-  ной  слож-ности | | 11 | 11 |
| Инвен-  тар-  ный  номер | | 101 | 102 |
| Наиме-нование оборудо-вания | | Токар­ный ав­томат | -  и т.д. |

Годовой план-график ремонта оборудования служит основанием для разработки месячных оперативных планов-графиков и расчета технико-экономических показателей. На основании плана-графика разрабатываются задания ремонтным бригадам и базам и ведется техническая и организационная подготовка к ремонту. Контроль за выполнением планов-графиков ремонта возлагается на отдел главного механика.

Объем ремонтных работ и технического обслуживания в течение ремонтного цикла рассчитывается по количеству и сложности установ­ленного оборудования, продолжительности и структуре ремонтного цикла, утвержденным нормам затрат труда на единицу ремонтной сложности по формуле

Qр = (qк + qс nс + qмnм + qоnо) Σr, (9)

где Qр — объем ремонтных работ и технического обслуживания в течение цикла, н/ч; пс ,пм , по — число средних, малых ремонтов и осмотров, соответственно; qк, qc, qм, qo, — нормы времени на одну ремонтную единицу соответственно капитального, среднего, малого ремонта, осмотра, н/ч; Σr— количество ремонтных единиц по всем группам оборудования (суммарная категория сложности оборудования), р. е.

Количество ремонтных единиц по всем группам оборудования рассчитывается по формуле

m

Σr= Σ ni Ri, (10)

i=1

где ni - количество установленного обрудования i-й группы, шт.; i = 1, ..., m — количество групп оборудования; Ri— категория сложно­сти ремонта оборудования i-й группы, соответствующая количеству ремонтых единиц данного оборудования, р. е.

Среднегодовой объем ремонтных работ и технического обслуживания рассчитывается по формуле

Qр.г = (qк + qс nс + qмnм + qоnо) Σr / Тр.ц, (11)

где Тр.ц — длительность ремонтного цикла, годы.

По этой формуле определяется объем ремонтных работ по их видам: слесарных Qр.г.с, станочных Qр.г.ст и прочих Qр.г.пр. Для этого значения qк, qc, дм, qo необходимо взять из табл. 1.2 соответственно для слесарных, станочных и прочих работ.

Объем ремонтных работ на год, рассчитанный по формуле уточняется на основе годового плана-графика ремонта оборудования.

Вычисленная трудоемкость ремонтных работ и технического обслуживания является основой для определения численности ремонтных рабочих:

ЧРс = Q р.г.с / Фд Кв; (12)

ЧРст = Q р.г.ст / Фд Кв; (13)

ЧРпр = Q р.г.пр / Фд Кв; (14)

где Фд — действительный годовой фонд времени одного рабочего, ч; Кв — коэффициент выполнения норм выработки; ЧРс, ЧРст, ЧРпр — среднесписочная численность слесарей, станочников и прочих ремонтных рабочих соответственно.

Численность рабочих по техническому обслуживанию оборудования — дежурных слесарей ЧРо.с и электриков ЧРо.э — определяется по нормам обслуживания на рабочего в смену Ноб:

ЧРо.с = Σr • С • Кя / Ноб, (15)

ЧРо.э = Σrэ • С • Кя / Ноб, (16)

где С — количество смен; Кя — коэффициент приведения явочной чис­ленности к списочной; Σr и Σгэ — общее количество ремонтных единиц оборудования соответственно по механической и электрической части, р. е.

Норма обслуживания на рабочего в смену Ноб согласно ЕСППР установлена: на слесарные работы 1650 р. е., станочные — 1500, смазочные — 1000 и шорные — 300 р. е.

Годовой объем работ по межремонтному обслуживанию по видам Qм.о.г определяется на основе плановой численности по формуле

Qм.о.г = Фд • ЧРо = Фд Σr С Кя / Ноб (17)

Тарифный фонд заработной платы Зт ремонтных рабочих опреде­ляется по нормативной трудоемкости ремонтных работ и средней тарифной ставке или путем умножения численности рабочих на фонд времени в год и на среднюю тарифную ставку:

Зт = Q р.г •Тст , (18)

где Q р.г — годовой объем ремонтных работ, н/ч; Тст — средняя часо­вая тарифная ставка, р.

Зт = ЧР • Фд • Тст, (19)

где ЧР — численность ремонтных рабочих, чел.

За качественное выполнение работ по ремонту и уходу за обору­дованием выплачивается премия:

Пз = Зт • Ппр /100, (20)

гдe Пз — размер (сумма) премии, р.; Ппр — процент премии за выполне­ние показателей премирования к тарифному фонду заработной платы.

Потребность в материалах для ремонта и межремонтного обслу­живания определяется исходя из объема ремонтных работ и норм рас­хода материалов по формуле

Qм = λНi (Σrк + αΣrc + βΣrм), (21)

где λ — коэффициент, учитывающий расход материалов на осмотры и межремонтное обслуживание; Нi — норма расхода материалов на одну ремонтную единицу при капитальном ремонте; Σrк, Σrc, Σrм — сумма ремонтных единиц оборудования, подвергаемого в течение планового периода соответственно капитальному, среднему и малому ремонту; α, β — коэффициенты, характеризующие отношение между нормой расхода материалов соответственно на средний и капитальный ремонт α и малый и капитальный ремонт β.

Потребность в запасных частях Рз.ч определяется в общем виде следующим расчетом:

Рз.ч = (НнС - Ни) • О, (22)

где Нн — годовая норма потребности в новых запасных частях на единицу данного вида оборудования при его загрузке в одну смену, Ни — количество повторно используемых запасных частей данного вида на единицу оборудования в среднем за год за счет их восстановления, шт.; О — среднегодовой парк данного вида оборудования, ед.; С — число смен.

После определения всех затрат, необходимых для ремонтных работ рассчитывается себестоимость ремонта оборудования с выделением затрат на капитальный ремонт. Себестоимость ремонта определяется по следующим статьям: вспомогательные материалы, покупные изделия (запасные части), заработная плата с начислениями, цеховые расходы, общехозяйственные расходы. Все эти расходы включаются затем в статью «Общепроизводственные расходы» или «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования», которые являются одной из калькуляционных статей затрат на производство продукции предприятия.

Финансирование затрат на капитальный ремонт оборудования осуществляется за счет амортизации и прибыли предприятия (фонд накопления).

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание оборудования финансируются за счет текущей себестоимости продукции.

**Организация и техническая подготовка ремонта оборудования**

Ремонтные работы могут производиться специализированными ремон­тными заводами, заводами-изготовителями оборудования и заводами, эксплуатирующими оборудование. Основными типами специализированных ремонтных предприятий являются:

- ремонтные предприятия, специализированные на ремонте одно­типного оборудования;

- ремонтные предприятия универсального типа;

- ремонтные предприятия смешанного типа;

- фирменные ремонтные базы.

Целесообразность организации централизованного ремонта обо­рудования основывается на: выборе объектов производства; опреде­лении потребности в нем (объема работ); выборе типа предприятия и определении места его расположения; выполнении системы проектных расчетов с экономическим обоснованием; определении подчиненности специализированного предприятия и его взаимоотношений с заказчиками (обслуживаемыми предприятиями).

Среди различных вариантов создания и размещения ремонтных предприятий особо следует выделить создание специализированных ремонтных баз.

Такая форма организации ремонтных работ обладает рядом пре­имуществ. Организация ремонта оборудования на заводе-изготовите­ле или специализированном ремонтном предприятии объединения позволяет оценить степень совершенства конструкции и технологии производства данного вида оборудования, устранить типовые недо­статки, имеющие место при эксплуатации оборудования. Предприятие-изготовитель получает возможность оценить реальную величину зат­рат, связанных с эксплуатацией и ремонтом оборудования, и принять меры к их максимальному сокращению.

Ремонтная база завода-изготовителя должна создавать всю необ­ходимую техническую и нормативную документацию, которая может быть положена в основу создания сети специализированных ремонтных предприятий.

Важным вопросом в организации ремонта является производство сменных деталей.

В практике используются следующие основные варианты организа­ции производства сменных деталей: на специализированных предприяти­ях по производству соответствующего оборудования; на подетально специализированных предприятиях; на специализированных ремонтных заводах; на заводах, эксплуатирующих оборудование. Наиболее перспек­тивными и эффективными являются первые два варианта. Выбор наибо­лее эффективного в каждом случае варианта организации производства сменных деталей и узлов может быть осуществлен на основе общеприня­той оценки технико-экономического обоснования проектных решений.

При выполнении ремонтных работ на промышленных предприятиях необходимо стремиться к максимальной концентрации однотипных работ на определенных участках РМЦ. Они должны создаваться и оборудоваться в полном соответствии с задачами, которые перед ними поставлены, и объемом работ, подлежащих выполнению. При произ­водстве ремонтных работ преобладает бригадная форма организации труда, причем наиболее эффективно использование специализирован­ных ремонтных бригад. Используются и комплексные бригады, на ко­торые возлагается выполнение всех работ по техническому обслужи­ванию и ремонту оборудования на закрепленном за бригадой производственном участке. Такая форма организации ремонтных ра­бот повышает ответственность ремонтных рабочих за состояние обо­рудования, но не всегда обеспечивает максимальную производитель­ность труда, минимальные простои и затраты на ремонт.

Время простоя оборудования в ремонте сокращается при использовании прогрессивных методов ремонта, в первую очередь узлового и последовательно-узлового.

Сущность *узлового метода* состоит в том, что узлы и механизмы требующие ремонта, снимают и заменяют новыми или заранее oтремонтированными.

При *последовательно-узловом методе* узлы, требующие peмонта заменяются запасными (оборотными) не одновременно, а последовательно во время перерывов в работе станка (например, в нерабочие смены). Этот метод применим для ремонта оборудования, имеющего конструктивно обособленные узлы, которые могут быть отремонтированы и испытаны раздельно.

Применение этих методов позволяет сократить до минимума простои оборудования в ремонте, повысить качество ремонта и сократить затраты на ремонт в связи с возможностью наиболее рациональной организации ремонта узлов и механизмов. В условиях автоматизированного производства это единственный путь выполнения peмoнта без остановки производства.

Эффективность ремонтов обеспечивается четкой организацией технической подготовки ремонта.

*Техническая подготовка ремонта* включает разработку технологии ремонта различных моделей оборудования, технологических процессов изготовления сменных деталей (в случае отсутствия централизованного их снабжения), ремонта и восстановления деталей и узлов; проектирования технологической оснастки.

Основной технической документацией, применяемой при организации ремонта, являются: альбомы чертежей на сменные детали, узлы и механизмы, проекты модернизации оборудования, а также паспорта и инструкции по уходу за оборудованием и его эксплуатации.

Альбомы чертежей на сменные детали используются, например, при планировании потребности и производства сменных деталей; разработке технологии изготовления, ремонта и восстановления сменных деталей; проведении работ по нормализации и унификации; формировании парка запасных деталей; внедрении заменителей и т. п.

Почти вся документация обычно поступает от заводов-изготовителей оборудования. Заводы, эксплуатирующие оборудование, лишь пополняют технический архив в случае отсутствия той или иной документации или корректировки исходной документации.

Опыт показывает, что около 80 % общего объема ремонтных работ является постоянным и одинаковым для оборудования одной и той же модели, одного и того же вида ремонта. В этих условиях основным технологическим документом может стать типовой технологический процесс ремонта одномодельного оборудования.

В тех случаях, когда ремонтные операции по своему содержанию логичны соответствующим операциям, выполняемым при изготовлении нового оборудования, задача состоит в том, чтобы максимально использовать прогрессивную технологию основного производства при ремонте оборудования. Чем выше степень концентрации однотипных ремонтных работ, тем выше эффективность внедрения прогрессивной технологии. Что касается специфических ремонтных работ, то совершенствование технологии их выполнения идет по пути максимальной механизации процессов, многократного использования деталей (металлизация, сварка, использование метода ремонтных размеров и т. п.), широкого использования заменителей металла, высокопроизводительного оборудования, повышения оснащенности технологических процессов, введения операций, повышающих износоустойчивость деталей, и т. п.

*Материальное обеспечение ремонта* состоит в своевременной заготовке всех необходимых материалов, сменных деталей, узлов и механизмов и создании парка запасных деталей. Своевременный завоз материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сменных деталей обеспечивается отделом снабжения с учетом сроков вывода оборудования в ремонт, установленных планом-графи-ком.

Важным вопросом в организации ремонта оборудования является *образование и регулирование парка запасных деталей*. Запасными называют сменные детали, которые экономически целесообразно хранить в запасе, поддерживаемом на строго определенном уровне. Запасные детали хранятся на складе. Регулирование их запасов на складе производится по системе «максимум-минимум».

Контроль за состоянием парка запасных частей может осуществляться с помощью коэффициента оборачиваемости парка запасных деталей. Его снижение до 0,3 и ниже служит сигналом о необходимости пересмот­ра структуры парка запасных деталей. Максимальная величина запа­са, как правило, не должна превышать трехнедельной потребности.

Среди подготовительных работ особое место занимает составление ведомости дефектов. Чем точнее она составлена, тем более четко будет организован ремонт оборудования. К числу подготовительных работ относится также составление спецификации сменных деталей, обеспечение технической и плановой документацией, необходимой технологической оснасткой, материалами, полуфабрикатами и запасными частями.

При организации ремонта оборудования особого внимания требуют уникальное оборудование и автоматические и поточные линии. Обычно эти работы выполняются специализированными бригадами. Подготовка оборудования к выводу в ремонт должна производиться с особой тщательностью, нередко за 2-3 месяца до начала ремонта Необходимо максимально расширять фронт работы и обеспечивать непрерывность ремонта, широко использовать средства механизации и узловой метод ремонта. К ремонту автоматических линий часто привлекаются наладчики, обслуживающие эти линии. Отремонтированные узлы, как правило, предварительно испытываются на холостом xoду и под нагрузкой до монтажа на станке.

В зависимости от конструктивных особенностей и структуры aвтоматических и поточных линий производится последовательный ремонт агрегатов или участков или одновременный вывод в ремонт всей линии. При ремонте оборудования, входящего в состав поточной линии, нередко используется резервное оборудование (дублеры) или оборудование для обходной технологии. Ремонт поточных линий может производиться без остановки производства методом последовательного вывода агрегатов с предварительным созданием заделов.

Существенным резервом сокращения затрат на ремонт и простое оборудования в ремонте является многократное использование деталей. Существует несколько способов, разновидностей многократного использования деталей: восстановление первоначальных размеров с по мощью металлизации или наплавки изношенных поверхностей; перевод в очередной ремонтный размер (дорогостоящих и трудоемких деталей); использование деталей-компенсаторов, позволяющих добиться требуемого сопряжения дорогостоящих и трудоемких деталей путем использования простых и дешевых деталей-компенсаторов (планок, втулок, разрезных вкладышей, пружин и т. п.). Применение деталей-компенсаторов позволяет устранить влияние износа регулировкой, использование изношенных деталей в качестве заготовок при изготовлении сменных деталей другого наименования или размера.

Следует отметить, что восстановление изношенных деталей в ряде случаев обеспечивает резкое повышение износоустойчивости восстановленных поверхностей и, следовательно, увеличение сроков службы деталей.

Передача оборудования в ремонт определяется месячным планом-графиком. Перед отправкой в ремонт оборудование должно быть соответствующим образом подготовлено (очистка от грязи и охлаждающей жидкости, освобождение площади для производства ремонтных работ и т. п.). Ответственность за подготовку оборудования к ремонту возлагается на мастера или начальника участка (цеха).

Передача оборудования после ремонта производится после приемки представителем отдела технического контроля. Акт прием подписывается по истечении испытательного срока работы оборудования. Объективным свидетельством надлежащего качества ремонта являются карты статистического контроля, заполненные в течение испытательного срока.

Типовое положение о системе ППР содержит перечень специальных дополнительных требований, которые должны соблюдаться при эксплуатации станков повышенной, высокой и особо высокой точности, электроэрозионных станков, уникального, крупного, тяжелого и особо тяжелого оборудования, оборудования автоматических и поточных линий, подъемно-транспортного, гидравлического оборудования и пневмооборудования. Этими требованиями руководствуются при организации межремонтного обслуживания данных видов оборудования.

Наблюдение за состоянием оборудования осуществляется дежурным персоналом отдела главного механика. Контроль за состоянием оборудования возлагается на специальную инспекторскую группу ОГМ. Эта работа включает: проверку качества ухода (смазки, уборки и т. п.) за оборудованием и соблюдение установленных режимов работы; анализ причин преждевременного выхода оборудования в ремонт, проверка выполнения требований, занесенных в журнал передачи смен.

Механик цеха и работники инспекторской группы имеют право принимать все необходимые меры вплоть до остановки оборудования в случаях нарушения правил нормальной эксплуатации оборудования.

Проверка качества дежурного обслуживания возлагается на ремонтного мастера или цехового механика.

Проверку на точность и приемку оборудования из ремонта производят контролеры ОТК при участии представителя цеха, эксплуатирующего оборудование.

Ответственность за сохранность оборудования, его комплектность, правильную эксплуатацию, надлежащий уход и своевременный ремонт несет администрация цехов (начальники цехов, начальники смен, участков, мастера). Механики цехов, инспекторы ОГМ и инспекторы по оборудованию ОГЭ должны участвовать в работах по инвентаризации оборудования, руководить ремонтными бригадами, контролировать ход выполнения планов-графиков ремонта оборудования и их соответствие фактически выполненному объему ремонтных работ по каждому запланированному оборудованию, анализировать причины преждевре­менного выхода оборудования из строя, осуществлять технический надзор за консервацией бездействующего оборудования.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Огранизация, планирование и управление деятельностью промышленных предприятий. Под ред. С. Е. Каменицера, Ф. М. Русинова. - М. Высшая школа, 2004.

2. Организация, планирование и управление производством. / Н. И. Но-вицкий, В. П. Пашуто. – М.: Финансы и статистика, 2006.

3. Организация производства: учеб. пособие. - 3-е изд. / Л. М. Синица.

- Минск: ИВЦ Минфина, 2006.

4. Организация, планирование и управление промышленным предприятием, под ред. Д. М. Крука, - М., "Экономика", 2002.

1. Например, символ 10 R означает, что станок относится к 10-й категории сложности ремонта и у него 10 р.е. [↑](#footnote-ref-1)