



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого»

Кафедра «Машины и технология литейного производства»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к курсовому проекту
для студентов специализации 1-36 02 01 04
«Организация и управление
литейным производством»
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2006

УДК 621.74.03:658.2 (075.8)
ББК 34.61я73
Т38

*Рекомендовано научно-методическим советом
механико-технологического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 11 от 30.06.2005 г.)*

Автор-составитель: *В. М. Карпенко*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Обработка материалов давлением» ГГТУ
им. П. О. Сухого *Ю. А. Бобарикин*

Т38 **Технологическое** оборудование литейных цехов : метод. указ. к курсовому проекту для студентов специализации 1-36 02 01 04 «Организация и управление литейным производством» днев. и заоч. форм обучения / авт.-сост. В. М. Карпенко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 26 с.– Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

Методические указания содержат рекомендации по выполнению курсового проекта с примером расчета важнейших нормативов системы планово-предупредительных ремонтов литейных машин. Данное практическое пособие может быть использовано студентами в курсовом и дипломном проектировании при разработке конструкторской, специальной и экономической части.

Для студентов специализации 1-36 02 01 04 «Организация и управление литейным производством» дневной и заочной форм обучения.

УДК 621.74.06:658.2(075.8)
ББК 34.6107я73

© Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», 2006

ВВЕДЕНИЕ

Развитие и совершенствование техники, повышение качества и технического уровня нового оборудования сопровождается процессом усложнения его конструкции, повышения технических параметров и требований к надежности, находящихся в прямой зависимости от возросшего многообразия функций, выполняемых современными автоматизированными системами.

Современные промышленные предприятия оснащены широким комплексом разнообразного дорогостоящего оборудования, установками, роботизированными комплексами, транспортными средствами и другими видами основных фондов. В процессе работы эти средства труда теряют свои рабочие качества, главным образом из-за износа и разрушения отдельных деталей, что выражается в снижении точности, мощности, производительности и других их параметров. Для компенсации износа и поддержания оборудования в нормальном работоспособном состоянии требуются его систематическое техническое обслуживание, выполнение необходимых ремонтных работ и проведение мероприятий по технической диагностике. О значении ремонтного обслуживания производства можно судить по следующим показателям. Годовые затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования на современных предприятиях составляют в среднем 10-25% его первоначальной стоимости, а их доля в себестоимости продукции достигает 6-8%. Численность ремонтных рабочих колеблется в пределах 20-30% от общей численности вспомогательных рабочих.

Усложняются и интенсифицируются рабочие процессы машин, повышаются давление рабочей среды, возрастают усилия и мощность привода, скорости и массы перемещаемых объектов, растут требования к прочности и жесткости деталей.

В связи с этим роль расчетов, проводимых на стадии проектирования при создании новых машин и механизмов автоматических линий все более возрастает.

Дальнейшее развитие и совершенствование теоретических основ и методов расчета, предназначенных для использования при проектировании машин и механизмов автоматических линий литейного производства, является весьма актуальной задачей. Внедрение этих методов в расчетную практику будет способствовать ускорению научно-технического прогресса в литейном машиностроении.

В настоящее время отечественное литейное машиностроение выпускает широкую номенклатуру наименований различных автоматических и комплексных линий, формовочных и стержневых автоматов и полуавтоматов, смесеприготовительное и очистное автоматическое и полуавтоматическое оборудование, а также другие машины для литейного производства.

В ходе обучения студенты изучают различное оборудование литейных цехов, курсовой проект служит для закрепления этих знаний и приобретения навыков конструкторской работы.

1. ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Тематикой курсового проектирования предусматривается разработка автоматов или полуавтоматов для изготовления форм и стержней, приготовления формовочных и стержневых смесей, приготовления и заливки расплавов в форму, автоматизации процессов очистки отливок и разработка графика планово-предупредительных ремонтов модернизируемого оборудования.

Тематика курсового проектирования включает в себя смесеприготовительное, формовочное, стержневое, очистное, зачистное и другое оборудование, изучаемое в курсе «Технологическое оборудование литейных цехов», а также кокильные установки, машины литья под давлением и оборудование цехов литья по выплавляемым моделям. В порядке исключения в качестве темы проекта может быть задана электрическая плавильная печь. В курсовом проектировании может быть разработано вспомогательное оборудование автоматических и литейных линий (стержнеукладчики, кантователи и др.).

Предпочтение отдается темам, при разработке которых используются опыт и документация, накопленные студентами в ходе инженерно-производственной подготовки или полученных при непосредственном участии в научно-исследовательской работе, проводимой на кафедре. При выборе темы целесообразно использовать предложения заводов, НИИ и КБ.

Курсовой проект представляет собой комплексную работу, предусматривающую выполнение студентом следующих основных видов работ:

- анализ технологического процесса, подлежащего автоматизации, выбор оптимального варианта конструкторско-технологической схемы машины с учетом заданных условий;
- разработка конструкции машины;
- разработка графика планово-предупредительных ремонтов проектируемого (модернизируемого) оборудования;
- разработка мероприятий по рациональной и безопасной эксплуатации, по охране окружающей среды.

При выполнении проекта целесообразно проведение теоретических или экспериментальных исследований автоматизируемого технологического процесса, рабочего процесса машины-автомата, производительности и надежности. На основе этих исследований должны определяться оптимальные параметры процесса, машины, принцип управления. В отдельных случаях допускается более глубокая проработка принципиально новой конструкции.

Тема курсового проекта выдается руководителем курсового проекта после начитки лекционного курса. В течении первой недели межсессион-

ного периода студент представляет руководителю курсового проекта все материалы, подготовленные и собранные им в соответствии с темой курсового проекта. После анализа этих материалов и собеседования со студентом тема курсового проекта утверждается на заседании кафедры и руководитель проекта выдает задание на курсовой проект.

Разработка оригинальных конструкций, исследование и самостоятельная проработка ряда вариантов преследует цель развития у студентов способностей к творческой работе, выработке навыков к анализу, экспериментированию и самостоятельному конструированию. Заимствованные конструкции и схемы должны стать объектом тщательного изучения, их использование должно иметь достаточное обоснование.

Перечень типовых тем для курсового проектирования приводится в Приложении 1.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен быть представлен на 5 листах формата А1 и расчетно-пояснительной записки на 30-35 листах формата А4 без учета рисунков. Конкретное содержание графической части проекта и расчетно-пояснительной записки определяется заданием на проект. Однако следует придерживаться типовой структуры расположения и содержания материала проекта.

2.1. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

ЛИСТ 1. ОБЩИЙ ВИД ПРОЕКТИРУЕМОЙ УСТАНОВКИ

На этом листе может быть показана также схема привязки проектируемой установки к поточной линии. Если проектируется отдельный агрегат, то показывается схема его привязки к основной машине. Как правило, один из основных узлов на общем виде дается в разрезе.

ЛИСТ 2. РАЗРЕЗЫ ГЛАВНЫХ ВИДОВ ПРОЕКТИРУЕМОЙ УСТАНОВКИ

На этом листе располагаются разрезы, дающие в совокупности представление о компоновке, устройстве и принципе действия установки. Не рекомендуется вынесение на данный лист типовых технологических механизмов (механизмов встряхивания, надува смеси, механизмов прессования и запирающих машин литья под давлением и других им подобных). Они выносятся на лист только в том случае, если подвергаются переделке в связи с удовлетворением требований, предъявляемых в задании на проектирование по автоматизации процесса. На данном листе может быть представлен разрез привода машины.

ЛИСТ 3-4. КОНСТРУКЦИЯ РАЗРАБОТАННОГО УЗЛА ПРОЕКТИРУЕМОЙ УСТАНОВКИ

На данных листах представляется оригинальная часть конструктивной разработки проекта. Объектом такой разработки должно быть устройство, благодаря которому становится возможным выполнить тему проекта и автоматизировать или модернизировать процесс.

ЛИСТ 5. КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ, ЦИКЛОГРАММА, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРИВОД И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

На этом листе должны быть изображены:

- Кинематическая схема должна в максимальном приближении к реальной конструкции отображать кинематику, расположение двигателей, промежуточных механизмов и исполнительного органа, расположение элементов контроля и т.п. Принятые на схеме обозначения элементов распространяются на соответствующие элементы других схем данного листа и пояснительной записки.
- Совмещенная тактовая циклограмма.
- Принципиальная схема силовой части электрического, гидравлического или пневматического приводов с обозначением всех элементов.
- Принципиальная схема автоматического контроля и регулирования отдельных параметров рабочего процесса (температуры, скорости, расхода и т.п.).

По согласованию с руководителем проекта на 5-ом листе вместо кинематической схемы установки может быть представлен график планово-предупредительных работ.

Методика и результаты теоретического и экспериментального исследований могут быть представлены на дополнительном листе или размещены на основных листах по согласованию с руководителем проекта.

2.2. РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчетно-пояснительная записка должна отражать весь объем работ, выполненных студентом при работе над проектом.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь следующее построение разделов:

- Титульный лист.
- Задание на курсовой проект, подписанное руководителем проекта.
- Содержание.
- Введение.
- Анализ и выбор конструктивно-технологической схемы.

- Техническая характеристика, описание работы и правил эксплуатации машины.
- Анализ разработанного или модернизированного узла.
- Расчет элементов, узлов и агрегатов машины, включая алгоритмы расчетов на ЭВМ и результаты этих расчетов.
- Описание работы схемы управления и циклограммы работы машины.
- Мероприятия по повышению эффективности работы автомата (проектируемой установки), обеспечению безопасности работы и охране окружающей среды.
- Правила ухода за машиной, организация труда и график планово-предупредительных ремонтов.
- Выводы.
- Список используемой литературы.
- Приложения.

Содержание расчетно-пояснительной записки по разделам должно быть приблизительно следующим.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ оформляется по стандартной форме, представленной в Приложении 2 м/ук № 2665, на плотной бумаге тушью или пастой черного цвета.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ оформляется по форме, утвержденной кафедрой и представленной в Приложении 3 м/ук № 2665.

СОДЕРЖАНИЕ включает перечень разделов расчетно-пояснительной записки, их наименование и занимаемые страницы.

ВВЕДЕНИЕ. Кратко излагается содержание задач литейного производства и современный уровень оборудования, которое разрабатывается в курсовом проекте. Отмечаются средства, используемые для повышения производительности, качества продукции, улучшения условий труда. Завершается введение формулировкой цели и задач курсового проекта и перечислением оригинальных разработок проекта.

АНАЛИЗ И ВЫБОР КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ.

Приводятся и анализируются примеры, близкие к задачам проекта. Анализируется технологический процесс и примеры его автоматизации по материалам производственной практики и литературным источникам (для этой цели целесообразно использовать журнал «Литейное производство», экспресс-информацию, серию «Технология и оборудование литейного производства», реферативный журнал «Технология машиностроения» серия 14Г «Технология и оборудование литейного производства», обзорные и информационные издания отраслевых институтов научно-технической информации за последние 5-10 лет).

Проводятся: расчленение процесса по отдельным операциям; анализ отдельных операций; определение наиболее оптимальных режимов выпол-

нения отдельных операций с точки зрения качества процесса, производительности, надежности и экономичности; установление допустимых отклонений от этих режимов; установление требований к технологической оснастке, исходным материалам с учетом серийности и других производственных факторов и конкретных условий.

Обосновывается необходимая степень автоматизации.

Формулируются задачи по разработке и совершенствованию технологического процесса, модернизации существующих вариантов или разработке новой конструкции автоматической установки, по требованиям к приводу, к системе управления и обеспечению условий охраны окружающей среды.

Если модернизируется известная конструкция, то в записке необходимо привести сведения о ее работе из литературных источников, по результатам исследований, полученных на практике, а также результаты анализа и выводы, включая недостатки и предложения о путях и средствах решения поставленной задачи. Должны быть указаны механизмы и агрегаты, которые будут разрабатываться в проекте.

Если намечается проектирование новой установки, то в записке делается обоснование такого решения и указываются методы, которые рационально использовать для повышения производительности, надежности и качества изделия и эффективности использования.

Выбор конструктивно-технологической схемы включает следующие основные этапы:

- Формулировка цели выбора (по цели курсового проекта), установление оценки выбора вариантов возможных решений, допущений и ограничений. Объект проектирования при этом рассматривается как система, состоящая из отдельных механизмов, выполняющих конкретные операции сложного производственного процесса. Исходя из технологического процесса, реализуемого на проектируемой установке, определяется функциональное назначение каждого механизма, входящего в установку.

- По функциональному назначению механизма с учетом цели курсового проекта и устанавливается вариация возможных решений основного механизма (т.е. того механизма, который соответствует цели проекта). С учетом возможности варьирования конструктивными формами основного механизма, соответствующего цели проекта, устанавливается множество допустимых или возможных решений.

- Из допустимых вариантов выбирается лучший вариант, основой для выбора служат значения отдельных критериев или комплексного критерия качества (надежности, ремонтпригодности, простоты конструкции и т.д.). При определении значений критериев качества используются расчетные методы, допускается также установление значений по аналогии с известными вариантами, исходя из опыта эксплуатации, и применение экспертных оценок, в том числе и автора проекта.

- В конце раздела описывается выбранный вариант конструктивно-технологической схемы, ее основные характеристики, достоинства и недостатки.

РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ содержит расчеты основных параметров и показателей работы проектируемой установки (машины, полуавтомата или автомата), в том числе:

- Уточняется последовательность выполнения операций процесса, рассчитывается число позиций, разрабатывается циклограмма работы и устанавливается фазовое время для работы каждого механизма.

- Определяются параметры кинематической схемы механизмов (размеры элементов, передаточные отношения, перемещения, скорости и ускорения, нагрузки в наиболее важных точках механизмов и т.д.).

- Устанавливаются параметры:

1. электропривода - нагрузочные графики, мощность двигателя, время разгона и торможения.

2. пневмопривода - нагрузочные графики, размеры пневмоцилиндров, выбор нормализованных конструкций, размеры трубопроводов, проверяются штоки на устойчивость, расход воздуха на один цикл работы.

3. гидропривода - нагрузочные и скоростные графики работы, основные размеры гидроцилиндров, выбор нормализованных конструкций и параметров трубопроводов, мероприятия по повышению КПД, расходные характеристики, выбирается производительность гидростанции.

- Рассчитываются несущие конструкции, крепление и наиболее ответственные детали конструкции на прочность, жесткость, устойчивость и т.д.

- Проводится расчет цикловой производительности.

Как правило, при курсовом проектировании выполняются три вида расчетов.

- Расчет привода машины. В литейных машинах применяются различные виды приводов, но главным образом это пневмоприводы и гидроприводы. Расчет привода ведется на основании заданной или расчетной мощности с учетом всех видов нагрузок и возможных потерь мощности. Расчет должен быть полным с определением всех параметров привода, как конструктивных, так и технологических.

- Расчет специфического литейного узла - пескодувной головки, уплотняющего механизма формовочной машины, дробеметного узла, пескометной головки и т.д. Основные исходные данные для этих расчетов - производительность и параметры изготавливаемого изделия (вес стержня, объем формы, вес и габариты отливки и т.п.). В результате расчетов должны быть определены основные конструктивные и технологические параметры, которые достаточно полно характеризуют данное литейное оборудование.

- Расчет мощности двигателя или привода. Эти расчеты подробно описаны в указанной литературе и должны проводиться с учетом конкретных условий работы машины.

Остальные расчеты проводятся на основании известных или подробно описанных в записке методик таким образом, чтобы их результаты позволяли бы характеризовать конструкцию и возможности узла, агрегата и машины в целом. Приведенные в проекте графические разработки должны полностью соответствовать расчетам.

В курсовом проекте обязательно ряд расчетов должен быть выполнен с помощью ПЭВМ. В пояснительной записке необходимо представить алгоритм решения задачи, модель процесса и результаты расчетов, выполненные компьютером.

При выполнении расчетов в записке формулируются задачи расчета, приводятся расчетные схемы и формулы; исходные данные и величины, подлежащие определению с указанием их размерности, а также пояснения к корректировке рассчитанных значений (учет унифицированного ряда, данных каталогов, конструктивных особенностей).

Если при выполнении расчетов не удалось выдержать время работы, отведенное по циклограмме, то в конце расчетной части уточняется циклограмма работы проектируемой установки и ее цикловая производительность.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОМАТА (ПРОЕКТИРУЕМОЙ УСТАНОВКИ), ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

В этом разделе

- приводятся данные о необходимой надежности проектируемой установки (автомата), за счет каких средств данная надежность обеспечивается.
- приводятся данные об устройствах для регулировки режимов работы, смены оснастки (возможно описание их работы).
- приводятся данные о выбранной схеме смазки (автоматическая, полуавтоматическая и т.д., дается краткое описание работы выбранной схемы смазки и ее режим).
- даются пояснения к размещению спроектированной установки в поточной линии, условия взаимодействия спроектированной установки со смежным оборудованием.
- перечисляются мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды.

В курсовом проекте должны быть подробно описаны правила техники безопасности при наладке и эксплуатации проектируемой машины или агрегата.

Спроектированная машина должна быть безопасным устройством, отвечающим соответствующим требованиям и нормам. Оборудование должно быть обеспечено отводом пыли и прозрачными щитками в зоне зачистки

В пояснительной записке необходимо привести описание организации работы на спроектированном оборудовании с учетом работы всего отделения, смежных операций, грузопотоков, охраны труда и т.д.

Согласно задания руководителя проекта вопросы организации труда могут быть разработаны для участка, оснащенного спроектированным в курсовом проекте оборудованием.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ должен содержать литературные источники, которые были использованы при разработке проекта и на которые даны ссылки в расчетно-пояснительной записке.

ПРИЛОЖЕНИЯ включают в себя спецификацию к графической части и другие дополнительные материалы.

В зависимости от темы проекта и задания по согласованию с руководителем допускается некоторое изменение в перечне разделов и их содержании. Ниже приводится методика расчета графика ППР, который должен быть представлен в работе по форме, приведенной в Приложении 2. Остальные разделы выполняются согласно М/ук №

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РЕМОНТОМ ОБОРУДОВАНИЯ

Производственное оборудование представляет наиболее важную часть основных фондов предприятий, их технико-производственный потенциал, поэтому вопросам использования и работоспособности оборудования должно уделяться постоянное внимание. Расходы на ремонт оборудования на машиностроительных заводах составляют 15 - 18% общей суммы цеховых расходов, или 8 - 10% себестоимости выпускаемой заводом продукции.

Состояние технологического оборудования, организация его ремонта и эксплуатации влияют на производительность труда, себестоимость и качество продукции, а следовательно, и на уровень основных технико-экономических показателей производства. В процессе развития отечественного машиностроения техника, технология и организация ремонта непрерывно совершенствуются. В нашей стране создана рациональная система планово-предупредительного ремонта и эксплуатации технологического оборудования, которая применяется и за рубежом.

Одним из главных направлений в организации ремонта является централизация ремонта однотипного оборудования и производства сменных и запасных деталей на специализированных предприятиях. У нас созданы предпосылки для ограничения объемов малоэффективных капитальных ремонтов. Практически решение этой задачи введением более коротких сроков амортизации и увеличением доли амортизационных отчислений, выделяемых на замену изношенного и морально устаревшего оборудования.

Система планово-предупредительного ремонта оборудования (ППР)

Под планово-предупредительным ремонтом понимается восстановление работоспособности оборудования (точности, мощности и производи-

тельности) путем рационального технического ухода, замены и ремонта изношенных деталей и узлов, проводимых по заранее составленному плану.

Планово-предупредительный ремонт (ППР) проводится по определенной системе. Система ППР включает совокупность технических и организационных мероприятий по обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых в плановом порядке и носящих предупредительный характер. Этой системой предусматривается после отработки каждым агрегатом заданного количества часов проведение профилактических осмотров и плановых ремонтов (капитальных, средних, малых). Чередование и периодичность осмотров и плановых ремонтов оборудования определяются его особенностями, назначением и условиями эксплуатации.

ППР технологического оборудования предусматривает выполнение ряда работ по техническому уходу и ремонту.

Межремонтное обслуживание включает наблюдение за выполнением правил эксплуатации оборудования, указанных в технических руководствах заводов-изготовителей, особенно механизмов управления, ограждения и смазочных устройств, а также устранение мелких неисправностей и регулирование механизмов. Межремонтное обслуживание выполняют рабочие, обслуживающие агрегаты, и дежурный персонал ремонтной службы (слесари, электрики и др.) во время перерывов в работе агрегатов, без нарушения процесса производства.

Межремонтное обслуживание автоматических линий проводится ежедневно или реже в зависимости от назначения линии, выполняется силами наладчиков и операторов с привлечением при необходимости слесарей, цехового механика.

Промывку оборудования производят согласно инструкции завода-изготовителя, учитывая условия эксплуатации. Периодичность промывок литейного оборудования - 190 ч. Смену и пополнение масел производят по специальному графику для оборудования с централизованной и картерной системами.

При осмотре проверяют состояние оборудования, устраняют мелкие неисправности и выявляют объем подготовительных работ, подлежащих выполнению при очередном плановом ремонте.

Осмотры между плановыми ремонтами оборудования выполняют ремонтные слесари с привлечением при необходимости работающих на этом оборудовании. Осмотры оборудования, поднадзорного госгортехнадзору, проводятся строго по графику.

Малый ремонт - вид планового ремонта, при котором заменой или восстановлением изношенных деталей и регулированием механизмов обеспечивается эксплуатация агрегата до очередного планового ремонта.

Средний ремонт - вид планового ремонта, при котором производится частичная разборка агрегата, капитальный ремонт отдельных узлов, замена и восстановление основных изношенных деталей, сборка, регулирование и испытание под нагрузкой.

Капитальный ремонт - комплекс работ, включающий полную разборку агрегата и замену всех изношенных деталей и узлов, ремонт базовых и других деталей и узлов, сборку, регулирование и испытание агрегата под нагрузкой.

При среднем и капитальном ремонтах восстанавливают предусмотренные ГОСТом или техническими условиями геометрическую точность, мощность и производительность агрегата на срок до очередного, планового ремонта.

Внеплановый ремонт - это ремонт, вызванный аварией оборудования или не предусмотренный годовым планом ремонтов.

Структура и продолжительность межремонтных циклов

Структура межремонтного цикла представляет перечень и последовательность выполнения ремонтных работ и работ по техническому уходу в период между капитальными ремонтами или между вводом в эксплуатацию и первым капитальным ремонтом.

Структура межремонтных циклов, количество ремонтов и осмотров литейного оборудования приведены в табл. 1.

Таблица 1

Структура ремонтных циклов литейного оборудования

Оборудование	Ремонтные работы и работы по техническому уходу			
	чередование работ	количество		
		средних, П _с	малых, П _м	осмотров, П _о
Формовочные машины грузоподъемностью до 300 кг (при 0,6 МПа)	к-о-о-м-о-о-с-о-о-м-о-о-к	1	2	8
Бегуны, разрыхлители, сита, формовочные машины грузоподъемностью свыше 300 до 5000 кг (при 0,6 МПа), стержневые машины, выбивные установки для форм и стержней, очистные галтовочные барабаны, дробеметные и дробеструйные аппараты и камеры	к-о-о-м-о-о-с-о-о-м-о-о-с-о-о-м-о-о-к	2	3	12
Формовочные машины грузоподъемностью свыше 5000 кг (при 0,6 МПа), пескометы, машины для пескометной набивки, оборудование для гидровывивки, машины для регенерации смесей	к-о-о-м-о-о-м-о-о-с-о-о-м-о-о-о-с-о-о-м-о-о-м-о-о-к	2	6	18
Машины для литья под давлением, кокильные, центробежные машины, оборудование для литья в оболочковые формы, оборудование для литья по выплавляемым моделям, транспортеры, элеваторы, подвесные напольные конвейеры	к-о-о-о-м-о-о-о-о-м-о-о-о-с-о-о-о-м-о-о-о-о-с-о-о-о-м-о-о-о-о-м-о-о-о-к	2	6	27

Принятые обозначения: к - капитальный ремонт; с - средний; м - малый ремонт; о - осмотр; П_с, П_м, П_о - количество средних, малых ремонтов и осмотров в цикле.

Система ППР предусматривает применительно к различным видам оборудования и условиям его эксплуатации разную продолжительность межремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов.

Межремонтным циклом называется: а) для оборудования, находящегося в эксплуатации, - период работы агрегата между двумя капитальными ремонтами; б) для вновь установленного оборудования - период работы агрегата от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта.

Межремонтным, периодом называется период работы агрегата между двумя очередными плановыми ремонтами.

Межосмотровым периодом называется период работы оборудования между двумя очередными осмотрами или между очередным плановым ремонтом и осмотром.

Продолжительность межремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов в отработанных часах установлена для каждой группы оборудования в зависимости от типа оборудования, условий и характера работы. Продолжительность межремонтных циклов, межремонтных и межосмотровых периодов учитывается по отработанным оборудованием часам, сменам или какой-либо эквивалентной им величине, характеризующей число рабочих циклов машины (число изготовленных деталей). Учет часов или смен ведут плановые бюро цехов или плановый отдел завода. Данные учета ежемесячно представляются отделу главного механика завода для установления планового срока ремонта данного агрегата.

Продолжительность межремонтных циклов и межосмотровых периодов электротехнического оборудования устанавливается по календарному времени его эксплуатации с учетом сменности работы оборудования (табл. 2).

Всем видам ремонта (капитальному, среднему, малому) в литейных цехах ежегодно подвергается от 230 до 370% оборудования, что в несколько раз превышает уровень ремонта в других цехах.

Категории сложности ремонта

Степень сложности ремонта агрегатов, его особенности оцениваются категорией сложности ремонта, которая зависит от его конструктивных и технологических особенностей. Исходными данными для установления категорий сложности ремонта оборудования являются технические характеристики.

Для оценки ремонтных особенностей большинства видов оборудования, в том числе и литейного, за эталон принята ремонтная сложность токарно-винторезного станка 1К62. Ему присвоена 11-я категория сложности ремонта.

В качестве агрегата-эталона для электротехнического оборудования принят мотор с паспортной мощностью 0,6 кВт, с короткозамкнутым рото-

ром, в защищенном исполнении, имеющий 1-ю категорию сложности ремонта.

Категория сложности ремонта обозначается буквой R (для механической части машины - R_M , гидравлической - R_r , электротехнической - R_g), цифра перед буквой обозначает категорию сложности ремонта, например 10R - 10-я категория сложности ремонта.

Определение категории сложности ремонта любого агрегата производится путем сопоставления с ремонтосложностью агрегата-эталона. Ремонтные особенности оборудования предприятия оцениваются по средней категории сложности ремонта.

Для планирования и учета ремонтных работ наряду с категорией сложности ремонта вводится понятие «ремонтная единица г». Для отдельного агрегата категория сложности ремонта и соответствующее этому агрегату число ремонтных единиц совпадают.

Суммирование ремонтных единиц оборудования производится при определении числа рабочих, необходимых для выполнения работ по плановым ремонтам и межремонтному обслуживанию, при определении штатов ОГМ, количества станков в ремонтно-механическом цехе и цеховых ремонтных базах, количества материалов и при планировании затрат на ремонт.

Порядок передачи оборудования в ремонт и контроль качества выполнения работ

Системой ППР предусматривается порядок сдачи оборудования в ремонт и приемки из ремонта в соответствии с графиком. Основанием для сдачи агрегата в ремонт является месячный план, составляемый на основе годового плана. Агрегат перед снятием должен быть тщательно очищен от стружки, пыли и охлаждающей жидкости.

Остановка грузоподъемных машин для ремонта производится по плану-графику. Ответственность за подготовку агрегата для передачи в ремонт лежит на начальнике производственного цеха или начальнике участка (старшем мастере).

Крановое оборудование после ремонта должно соответствовать требованиям техники безопасности и нормам Госгортехнадзора.

Решение на сдачу грузоподъемных механизмов в эксплуатацию после малого ремонта выдается лицом, ответственным за исправное состояние этих машин; после капитального ремонта передача производится в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

Акт приемки подписывается по истечении испытательного срока работы агрегата.

Для каждого вида ремонта устанавливается следующий испытательный срок работы: для малого - 8 ч, среднего - 16, капитального - 24 ч.

За состоянием находящегося в эксплуатации оборудования наблюдают дежурные ремонтные слесари и механики цехов. Контроль за состоя-

нием установленного на предприятии оборудования осуществляет инспекторская группа. Контроль предусматривает:

- 1) проверку качества ухода за оборудованием, смазку, чистку, соответствие применяемых режимов установленным технологическим процессам;
- 2) выявление причин преждевременного выхода оборудования из строя;
- 3) проверку правильности передачи оборудования между сменами;
- 4) проверку выполнения требований, занесенных в журнал передачи смен.

При нарушении обслуживающим персоналом правил эксплуатации и ухода за оборудованием механик цеха и инспектор отдела главного механика принимают необходимые меры вплоть до остановки оборудования. Проверка качества дежурного обслуживания оборудования, выполняемого ремонтными слесарями, входит в обязанности ремонтного мастера или цехового механика и контролируется инспектором отдела главного механика.

Приемку оборудования после капитального и среднего ремонта производит отдел технического контроля, малого - инспектор отдела главного механика с участием компетентного представителя цеха.

Организация ремонтных работ и модернизация оборудования

Организация ремонтных работ в системе ППР предусматривает тщательную подготовку к ремонту; применение прогрессивных технологических процессов; максимальное использование нерабочего времени для производства ремонтных работ; широкое применение средств механизации и прогрессивных форм и методов ремонта (централизованный ремонт, производство сменных деталей, узловой метод ремонта и т. п.).

Наиболее прогрессивной формой организации работ по капитальному ремонту и производству сменных деталей является централизованное их выполнение на специализированных ремонтных предприятиях. При выполнении ремонта на машиностроительном заводе следует стремиться к максимальной концентрации однотипных работ на определенных производственных участках РМЦ и ЦРБ. Рекомендуется, например, концентрировать в одном из ЦРБ ремонт одномодельного оборудования, если его количество на заводе не превышает 10 единиц. При производстве ремонтных работ преобладает бригадная форма организации труда - специализированные ремонтные бригады. Состав ремонтной бригады зависит от объема и сложности выполняемых работ.

Один из основных прогрессивных методов ремонта - узловой. Сущность его заключается в том, что узлы и механизмы, требующие ремонта, снимаются и заменяются новыми или заранее отремонтированными. Такой метод позволяет сократить до минимума простой оборудования, повысить качество ремонта и сократить затраты на него. Он наиболее эффективен при организации централизованного ремонта соответствующих узлов. По-

следовательно-узловой метод состоит в расчленении всего объема ремонтных работ на две части. В первую очередь выполняются все работы, которые могут быть произведены в нерабочее время, что сокращает время простоя оборудования.

На всех предприятиях выполнение работ по техническому уходу производится силами цехового механика с привлечением при межремонтном обслуживании рабочих, закрепленных за этим оборудованием.

Ремонт технологической оснастки производится ремонтным цехом и его подразделениями, а также модельным и инструментальным цехами.

Организация ремонта оборудования автоматических линий и цехов должна быть подчинена двум важнейшим требованиям:

- 1) недопустимость аварийной обстановки любого механизма, входящего в автоматический комплекс;
- 2) отсутствие простоев этого оборудования в рабочее время.

Для выполнения первого требования следует организовать ежесуточное профилактическое обслуживание автоматического оборудования. При работе линии в две смены все обслуживание производится только в третьей (нерабочей смене), а при трехсменной работе - в рабочее время первой и второй смен. Второе требование может быть выполнено при внедрении узлового или последовательно-узлового метода ремонта.

Для поддержания непрерывности выпуска продукции линией целесообразно до начала ремонта создавать заделы, питающие агрегаты автоматического комплекса во время ремонтных работ.

Под модернизацией находящегося в эксплуатации оборудования понимается реконструкция его в соответствии с современными требованиями.

Необходимая в условиях данного предприятия техническая направленность и объемы работ по модернизации определяются в первую очередь конкретными требованиями производства и должны содействовать успешному выполнению производственной программы. Вместе с тем в соответствии с перспективой развития данной отрасли и конкретного производства в результате модернизации должна решаться, задача повышения общего технического уровня действующего парка технологического оборудования.

В зависимости от технической направленности следует различать общетехническую и технологическую (целевую) модернизацию.

В условиях единичного и мелкосерийного производства, характеризующегося широкой номенклатурой выпускаемой продукции, должна преобладать комплексная общетехническая модернизация, улучшающая многие технические и эксплуатационные характеристики действующего оборудования.

В условиях серийного производства с ограниченной номенклатурой изделий, когда требуется улучшение только отдельных характеристик, целесообразно проводить частичную технологическую модернизацию, обес-

печивающую повышение технических показателей, лимитирующих данное производство.

В результате общетехнической модернизации технические и эксплуатационные показатели действующего оборудования приближаются к показателям новых машин аналогичного типа.

В условиях крупносерийного и массового производства большое значение имеет технологическая (целевая) модернизация, направленная на решение отдельных технологических задач производства.

В зависимости от объема, и характера технических мероприятий, выполняемых при целевой и общетехнической модернизации, может иметь место как комплексная, так и частичная модернизация. Экономическую эффективность модернизации оборудования можно повысить за счет применения типовых узлов и механизмов при их централизованном изготовлении. Для экономии времени на разборочно-сборочных работах модернизацию следует совмещать с плановыми ремонтами.

Выбор объемов, установление технической направленности и объем работ по модернизации, а также разработка технических заданий выполняются службой главного механика завода. Общее техническое руководство работами по модернизации осуществляется главным инженером завода.

Если в результате модернизации изменяются технологические и точностные характеристики, а также конструктивные особенности оборудования, категория сложности ремонта для него должна быть изменена.

Эксплуатация действующего оборудования

Оборудование должно использоваться по назначению согласно его производственно-техническим данным. Оно должно своевременно и тщательно смазываться и содержаться в постоянной технической исправности и чистоте. При передаче оборудования от смены к смене необходимо осматривать и проверять состояние отдельных механизмов.

Рабочий, производственный мастер, ремонтный персонал несут ответственность за все поломки агрегата, возникшие по их вине.

Все технологическое оборудование, установленное в производственных цехах, находится в распоряжении начальников цехов, которые несут полную ответственность за общую сохранность и комплектность каждого агрегата, а также отвечают за нормальное рабочее состояние этого оборудования, правильную его эксплуатацию, уход и своевременный ремонт.

Надзор за оборудованием возлагается на производственных мастеров, которые обязаны закреплять агрегаты за рабочими и обеспечивать выполнение ими мероприятий, гарантирующих правильную эксплуатацию, уход и т.д.

Механики цехов и инженеры отдела главного механика и отдела главного энергетика (инженеры по оборудованию) обязаны контролировать качество выполнения в требуемом объеме плановых ремонтов и меж-

ремонтного обслуживания, а также участвовать в окончательной приемке агрегатов из капитального, среднего и малого ремонта; руководить ремонтными бригадами и инструктировать их по вопросам планово-предупредительного ремонта; анализировать причины поломок и аварий оборудования, выявлять виновных, составлять акты; осуществлять технический надзор за консервацией бездействующего оборудования; участвовать в проведении инвентаризации, а также приемке и активировании вновь прибывшего оборудования.

Планирование и подготовка производства работ по техническому уходу за оборудованием и его ремонту

При планово-предупредительном ремонте проводится обязательное планирование всех работ по техническому уходу и ремонту оборудования.

План ремонтных работ должен быть подчинен основной задаче - наиболее эффективному использованию основных фондов. Выполнение плана ремонта обязательно для руководителей предприятия и цехов так же, как и выполнение плана выпуска основной продукции. Годовой план ремонта оборудования предприятия составляется отделом главного механика на основании установленных межремонтных периодов с учетом отработанных часов или смен за период от последнего планового ремонта каждого агрегата.

Ежегодно, в октябре - ноябре, следует производить технический осмотр всего оборудования, в результате которого устанавливается фактическое состояние каждого агрегата, его соответствие планируемому виду ремонта и вносятся необходимые коррективы в ранее составленный годовой план ремонта оборудования.

При остановке и разборке агрегата в зависимости от его технического состояния разрешается замена одного вида ремонта другим. В этом случае составляется акт, который подписывается главным механиком, а для особо сложных агрегатов - главным инженером завода.

В план включаются осмотры, малый, средний и капитальный ремонты. Промывку и проверку точности оборудования включают в план в том случае, если их проводят как самостоятельные операции. Перенос срока остановки машин на ремонт допускается в исключительных случаях с разрешения главного инженера завода. План ремонта оборудования, принимаемого Госгор-технадзором, составляется отдельно от плана на технологическое оборудование, но должен быть с ним увязан.

На основании годового плана ремонта и модернизации оборудования определяется общий объем ремонтных работ по заводу. Он распределяется между ремонтно-механическим и производственными цехами в зависимости от располагаемой мощности ремонтно-механического цеха и цеховых ремонтных баз (ЦРБ). При расчете программы ремонтно-механического цеха следует учитывать, что загрузка этого цеха заказами и работами, не связанными с ремонтом и модернизацией оборудования, допускается толь-

ко в тех случаях, когда они могут проводиться без ущерба для плановых работ.

Годовые планы капитального и среднего ремонтов, рассчитанные по кварталам, утверждаются руководителем предприятия.

Планово-предупредительному ремонту предшествует обязательная технологическая, конструкторская, материальная и организационная подготовка работ по техническому уходу и ремонту оборудования.

Технологическая подготовка заключается в составлении типовых технологических процессов сборки, разборки агрегатов, изготовлении наиболее трудоемких и сложных деталей, а также составлении дефектной ведомости. Дефектная ведомость - это исполнительная технологическая ведомость, которая должна составляться при капитальном, а также при среднем ремонте с периодичностью свыше одного года. Предварительная дефектная ведомость составляется за 2 - 3 месяца до остановки агрегата для ремонта, в один из плановых осмотров мастером или техником по ремонту. Окончательная ведомость дефектов уточняется при разборке агрегатов для капитального или среднего ремонта. Технологическую подготовку проводят технологические бюро отдела главного механика совместно с технологами ремонтно-механического цеха и цеховыми механиками.

Конструкторская подготовка заключается в создании альбома чертежей по каждому типоразмеру оборудования. Альбом для формовочных машин, например, должен содержать паспорт, кинематическую и пневматическую схемы, общий вид машины, чертежи узлов всех сменных деталей и т. д. Такие альбомы следует комплектовать в первую очередь из чертежей, полученных от заводов-изготовителей. Они используются при заказе и изготовлении сменных деталей и узлов, при решении вопросов, связанных с унификацией, внедрением заменителей дефицитных металлов, модернизацией данного оборудования. Альбомы чертежей используются также при технологической подготовке ремонтных работ. В ЕСКД содержатся сведения о ремонтных документах, чертежах и их оформлении.

Подготовка ремонтных работ предусматривает своевременное получение или изготовление деталей и узлов, снабжение инструментами или приспособлениями, а также материалами и покупными комплектующими изделиями.

Краткое содержание работ, выполняемых при ремонте некоторых видов литейного оборудования

Бегуны

I. Осмотр

1. Осмотр и проверка состояния узлов механизмов машин.
2. Смена отвалов и износившихся вкладышей днища чаши.
3. Проверка работы и регулировка механизмов загрузки сухих и мокрых компонентов, выгрузки смеси и отбора проб.
5. Проверка работы системы вентиляции. Зачистка забоин, царапин,

заусенцев направляющих и трущихся поверхностей.

6. Проверка состояния втулок, осей, отвалов и других деталей.

7. Замена износившихся пальцев и резиновых вкладышей муфт.

8. Проверка регулирования всех зазоров.

9. Осмотр всех смазочных устройств, проверка поступления смазки во все смазочные точки согласно карте смазки.

10. Выявление дефектов, требующих устранения при ближайшем плановом ремонте, с записью в предварительную ведомость дефектов.

II. Малый ремонт

1. Частичная разборка машины.

2. Проверка и разборка узлов, подверженных наибольшему износу и загрязнению.

3. Выявление дефектов, требующих устранения при ближайшем плановом ремонте, с записью в предварительную ведомость дефектов.

4. Испытание машины на холостом ходу и под нагрузкой с проведением необходимых регулировок.

III. Средний ремонт

1. Частичная разборка машины, промывка, протирка и очистка от грязи разобранных узлов и механизмов.

2. Уточнение предварительно составленной ведомости дефектов.

3. Смена всего комплекта сальников и уплотнений.

4. Проверка и зачистка деталей, оставляемых в механизмах машины.

5. Проверка всех соединений воздухопроводов с целью устранения утечки сжатого воздуха, смена клапанов.

6. Проверка состояния крепления, тумб и рам к фундаменту, замена анкерных болтов. Проверка и ремонт фундамента.

7. Ремонт или замена оградительных устройств, установленных в соответствии с правилами техники безопасности.

8. Восстановление на наружных поверхностях шпаклевки и окраски.

9. Испытание машины на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка основных параметров по техническим условиям и ГОСТам.

IV. Капитальный ремонт

1. Полная подетальная разборка всех узлов и механизмов машины.

2. Промывка, протирка и дефектация всех деталей.

3. Составление дефектно-сметной ведомости.

4. Замена днища чаши, обечайки, катков, узла приводного вала, отдельных зубчатых передач, узлов вертикального вала.

5. Ремонт редуктора привода катков. Замена изношенных зубчатых шестерен, втулок, валов и подшипников. Смена масла.

6. Рихтовка фундамента, ремонт стоек и рам, перенарезка резьбовых гнезд, смена анкерных болтов.

7. Приемка машины по техническим условиям и ГОСТам. Испытание машины на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка паспортных данных.

Формовочные и стержневые машины

I. Осмотр

1. Осмотр и проверка состояния всех механизмов машины.
2. Проверка работы встряхивающего механизма на частоту ударов и высоту подъема стола, прессового механизма на силу прессования, поворотного механизма на подвижность и скорость поворотов. В процессе проверки производятся необходимые регулировки.
3. Проверка ограничителей, переключателей, упоров, клапанов.
4. Проверка работы и регулировка механизмов поворота траверсы и скребка, зажимов опоки, перемещения шибера или резервуара, вибраторов. Проверка работы механизмов поворота стола. Смена изношенных и полуманнанных деталей.
5. Проверка состояния вытяжного устройства.
7. Проверка работы механизма выбивки, надежности уплотнения между выдувным резервуаром и шибром.
8. Проверка состояния и ремонт оградительных устройств.
9. Выявление дефектов, требующих устранения при ближайшем плановом ремонте, с записью в предварительную ведомость дефектов.

II. Малый ремонт

1. Частичная разборка машины.
2. Протирка машины, разборка узлов, подверженных наибольшему износу и загрязнению, дефектация деталей.
3. Замена изношенных деталей разобранных узлов.
4. Разборка поворотного механизма, зачистка поршня и цилиндра. Ревизия и замена изношенных пружин, цепей, направляющих втулок и других деталей. Замена цапф, осей и шеек поворотного вала. Шабрение и замена изношенных втулок. Разборка, ремонт и регулирование упорного приспособления. В случае коробления поворотного стола производится его строгание.
5. Разборка приемно-вытяжного механизма, зачистка цилиндров и поршней. Проверка крепления штифтов протяжных рамок, приемных столов, рычагов, уравнивающих валов и других деталей. Замена уплотнений, сальников, манжет и прокладок. Регулировка работы нивелирующего и штифтового механизмов, проверка горизонтальности протяжной рамки.
6. Разборка механизма поворота траверсы, скребков, перемещения шибера и резервуара, зажимов опоки или стержневых ящиков. Зачистка цилиндров и поршней, смена осей и пальцев, проверка состояния и подтяжки крепежных деталей.
7. Разборка вибраторов, замена плунжеров, пружин, подшипников и других изношенных деталей.
8. Разборка, промывка и очистка механизмов привода мешалки. Смена лопаток, зачистка зубьев конических шестерен.
9. Выверка подмодельных плит.

10. Ремонт оградительных устройств.

11. Выявление дефектов, требующих устранения при ближайшем плановом ремонте (среднем, капитальном), с записью в предварительной ведомости дефектов.

12. Испытание машины на холостом ходу и под нагрузкой с проведением необходимых регулировок.

III. Средний ремонт

1. Частичная разборка машины, промывка, протирка деталей, узлов и механизмов.

2. Уточнение предварительно составленной ведомости дефектов.

3. Замена поломанных изношенных деталей, разобранных узлов и механизмов.

4. Ремонт или замена оградительных устройств.

5. Сборка отремонтированных узлов и выверка их по уровню, проверка правильности взаимодействия всех узлов и механизмов машины.

6. Испытание машины на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка основных параметров по техническим условиям и ГОСТам.

IV. Капитальный ремонт

1. Полная поддетальная разборка всех узлов и механизмов машины.

2. Составление дефектно-сметной ведомости.

3. Ремонт встряхивающего прессового, поворотного, вытяжного механизмов, поворота траверсы и скребка, перемещения шибера и выдувного резервуара, захватов опок.

4. Замена всего комплекса амортизаторов.

5. Ремонт деталей и узлов пневмо- и гидрооборудования с подгонкой и сборкой мест соединения.

6. Освидетельствование и гидравлическое испытание сосудов, работающих под давлением (в соответствии с требованием Котлонадзора), если капитальный ремонт совпал со сроком освидетельствования.

7. Замена всех крепежных деталей.

8. Проверка состояния фундамента и его ремонт. Замена деревянного настила над котлованом фундамента.

9. Полная смена всей смазки.

10. Шпаклевка, окраска всех необработанных поверхностей машины по техническим условиям для отделки нового оборудования. Замена табличек, восстановление надписей, указателей и номеров.

11. Приемка машины по техническим условиям и ГОСТам. Испытание машины на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка паспортных данных.

Вагранки

I. Малый ремонт

1. Очистка шахты от шлаковых и чугуновых настывей; ремонт футеровки шахты; смена поврежденных фурм; набивка пода; смена некоторых чугуновых деталей; ремонт желоба; ремонт искрогасителя; проверка основных размеров вагранки после ремонта,

II. Средний ремонт

1. Все операции малого ремонта и, кроме того, ремонт копильника, смена отдельных листов кожуха вагранки, постановка заплат, заварка отдельных поврежденных мест, ремонт откидного днища.

III. Капитальный ремонт

1. Полная смена футеровки, замена копильника.

Перечень типовых тем для курсового проектирования

1. Модернизация механизма прессования машины литья под давлением модели 711A08 и разработка годового графика ее ремонта.
2. Модернизация привода центробежного смесителя модели 116M2 и разработка годового графика его ремонта.
3. Модернизация загрузочного устройства дробебетного барабана 4223M и разработка годового графика его ремонта.
4. Модернизация узла перемещения опок с формовочного автомата АЛИФ на литейный конвейер и разработка годового графика его ремонта.
5. Модернизация механизма крепления стержневого ящика стержневой машины модели 23225А (пескодувной по горячим ящикам) и разработка годового графика его ремонта.
6. Модернизация тянущей клетки машины непрерывного литья модели А99 и разработка годового графика ее ремонта.
7. Модернизация выбивной решетки автоматической линии FDC (Германия) и разработка годового графика ее ремонта.
8. Модернизация дозатора песка смесеприготовительного участка мелкого литья завода «Центролит» и разработка годового графика его ремонта.
9. Модернизация встряхивающего механизма формовочного полуавтомата модели 91271Б и разработка годового графика его ремонта.
10. Модернизация пескодувной головки стержневой машины модели 4554 и разработка годового графика ее ремонта.

Приложение 2

**Годовой план-график ремонта оборудования формовочного отделения установки изготовления форм
на базе 234М №2 РУП «Гомельский литейный завод «Центролит»**

Наименование оборудования	Инвентарный №	Модель оборудования	Категория сложности ремонта	Дата последнего капитального ремонта	Виды ремонтных работ по месяцам года,ч											
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Формовочная машина №3	553000	234	18	12. 1981	о	о	т	о	о	с	о	о	т	о	о	к
Смеситель	553001	V420м ³	10	12. 1981	о	о	т	о	о	с	о	о	т	о	о	к
Годовая трудоемкость ремонтных работ, ч, в том числе	8931,8															
осмотров	118,4															
текущих ремонтов	1793,4															
средних ремонтов	2820,0															
капитальных ремонтов	4200,0															

Содержание

Введение	3
1. Тематика курсового проектирования	4
2. Содержание и объем курсового проекта	5
2.1. Графическая часть проекта	5
2.2. Расчетно-пояснительная записка	6
Приложение 1	25
Приложение 2	26

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

**Методические указания
к курсовому проекту
для студентов специализации 1-36 02 01 04
«Организация и управление
литейным производством»
дневной и заочной форм обучения**

Автор-составитель: **Карпенко** Валерий Михайлович

Подписано в печать 25.09.06.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,63. Уч. - изд. л. 1,77.
Изд. № 147.
E-mail: ic@gstu.gomel.by
<http://www.gstu.gomel.by>

Отпечатано на МФУ XEROX WorkCentre 35 DADF
с макета оригинала авторского для внутреннего использования.
Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого».
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48, т. 47-71-64.