

Введение.

Эффективность капитальных вложений в новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение предприятий, а также себестоимость и качество технического обслуживания и ремонта техники во многом зависят от правильности распределения объемов ремонтно-обслуживающих работ между предприятиями, от их структуры и производственной мощности, кооперирования, оснащенности и организации производства. Эти вопросы являются основными при проектировании ремонтно-обслуживающих предприятий.

Лекция 1

ПРЕДМЕТ И МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ

Ремонтное или обслуживающее предприятие агропромышленного комплекса - это предприятие, представляющее собой коллектив работающих (рабочих, инженерно-технического персонала, служащих и др.), вооруженных средствами производства и выполняющих работы по техническому обслуживанию, восстановлению ресурса или работоспособности машин и оборудования.

С развитием производства сельскохозяйственных машин и орудий возникает необходимость в периодическом их обслуживании и ремонте, так как в процессе эксплуатации и хранения машин и орудий неизбежны неисправности и поломки.

В состав ремонтно-обслуживающей базы входят предприятия, необходимые для выполнения операций технического обслуживания, устранения возникающих неисправностей, восстановления деталей и ремонта техники. В нашей стране сложились следующие типы ремонтно-обслуживающих предприятий:

- мастерские пунктов технического обслуживания, расположенные в отдаленных бригадах и отделениях хозяйств;
- автомобильные гаражи;
- центральные ремонтные мастерские, расположенные на центральных усадьбах хозяйств;
- мастерские общего назначения;
- станции технического обслуживания автомобилей;
- станции технического обслуживания тракторов;
- станции технического обслуживания машин и оборудования животноводческих ферм;
- специализированные цеха по ремонту сложных машин;
- технические обменные пункты, расположенные в районных центрах;
- специализированные предприятия по капитальному ремонту полнокомплектных машин, их частей и оборудования;
- ремонтно-механические заводы, расположенные в крупных городах и областных центрах.

Предмет изучения.

«Проектирование предприятий технического сервиса» – дисциплина, изучающая методы рационального размещения и оптимизации производственной мощности предприятий, рациональной компоновки и оснащения подразделений и рабочих мест с целью обеспечения наивысших качеств ремонта и эффективности предприятий.

Содержание дисциплины «Проектирование предприятий технического сервиса» включает:

- принципы разработки типов ремонтно-обслуживающих предприятий на основе их специализации и кооперирования;
- методы расчета объемов ремонтно-обслуживающих работ и распределение их по месту ремонта техники;
- методы оптимизации производственной мощности предприятий различных типов и рационального их размещения по территории страны с учетом достижения максимального экономического эффекта от использования машинно-тракторного парка;

- рациональные принципы проектирования предприятий и выбора площадок для строительства;
- методы расчета общей трудоемкости и распределения ее по видам работ;
- методы разработки организационной структуры и состава подразделений предприятий;
- методы расчета количества оборудования, поточных линий, рабочих мест и постов, числа работающих, производственных и вспомогательных площадей;
- основы проектирования промышленных зданий и сооружений;
- принципы и методы компоновки и планировки производственных и вспомогательных подразделений;
- принципы проектирования генерального плана;
- основы проектирования элементов техники безопасности, производственной эстетики, противопожарных мероприятий и мероприятий по охране окружающей среды;
- методы расчета потребности предприятия в энергетических ресурсах различных видов;
- методы повышения эффективности действующих предприятий и принципы их реконструкции, расширения и технического перевооружения;
- методы технико-экономической оценки выполненных проектов предприятия и оценки экономической эффективности капитальных вложений в строительство новых, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий.

Исследование всех вопросов дисциплины направлено на снижение трудоемкости ремонтируемого или обслуживаемого объекта, повышение качества выполняемых работ, сокращение материальных и денежных затрат, повышение эффективности использования машинно-тракторного парка АПК и в конечном счете на снижение себестоимости производства сельскохозяйственной продукции.

Методы изучения дисциплины.

Статистический метод заключается в том, что его основой является группировка или расчленение исследуемого процесса на однородные группы по изучаемым признакам. Метод используют в основном при изучении массовых явлений, чтобы установить влияние отдельных параметров на конечные результаты и выявить закономерности развития процесса. Статистический метод применяют, например, при исследовании влияния программы предприятия или уровня специализации на себестоимость ремонтной продукции, при исчислении средних и относительных величин, отдельных показателей и в ряде других случаев.

Экспериментальный метод характеризуется проведением эксперимента с учетом количественных и качественных показателей. Полученные экспериментальные данные сравнивают с аналогичными показателями действующих предприятий, и если они оказываются лучше, то новшество рекомендуют для внедрения в производство.

Монографический метод состоит в том, что на ряде передовых предприятий подробно изучают отдельные процессы с целью установления тех или иных закономерностей и зависимостей. С помощью этого метода, например, установлено, что на ремонтных предприятиях с многократной очисткой машин, узлов и деталей повышается производительность труда и качество ремонта. В результате при проектировании ремонтных предприятий предусматривают многократную очистку.

Расчетно-конструктивный метод заключается в том, что при решении или исследовании какого-либо вопроса предусматривают разработку нескольких вариантов, из которых затем выбирают оптимальный. Например, при размещении сети и производственных мощностей ремонтно-обслуживающих предприятий разрабатывают несколько вариантов с учетом специализации, кооперирования и мощностей предприятий. Расчеты ведут с использованием научно обоснованных нормативов. Оптимальным считают тот вариант, который обеспечивает наивысшее качество ремонта при наименьших общих затратах труда и материальных средств.

Задачи дисциплины:

- разработка методов расчета и научно обоснованного распределения объемов ремонтно-обслуживающих работ всех видов по месту их исполнения;
- разработка типажа и обоснование направлений специализации и кооперирования ремонтно-обслуживающих предприятий;
- разработка методов оптимизации производственной мощности и размещения предприятий в отдельных регионах страны;
- совершенствование нормативных показателей и методов расчета параметров предприятий;
- определение оптимальной структуры предприятий различных типов;
- разработка нормативов и методов проектирования предприятий с гибким переналаживаемым производством;
- разработка методов механизации и автоматизации проектирования предприятий;
- совершенствование методов реконструкции, расширения и технического перевооружения предприятий.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Типы ремонтно-обслуживающих предприятий.
- 2) Методы изучения дисциплины.
- 3) Задачи дисциплины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 2

РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩАЯ БАЗА АПК

Ремонтно-обслуживающая база – это комплекс всех предприятий, расположенных на данной территории, тесно взаимосвязанных между собой и обеспечивающих выполнение всего объема работ по техническому обслуживанию и ремонту техники

Условно ремонтно-обслуживающую базу можно разделить на три уровня.

Первый уровень – ремонтно-обслуживающая база, непосредственно эксплуатирующая технику и оборудование. Она включает в себя центральную ремонтную мастерскую, автомобильный гараж, машинный двор, нефтесклад с постами заправки и передвижные средства технического обслуживания и ремонта. Кроме того, в зависимости от оснащения техникой и удаленности подразделений хозяйств в состав этой базы могут входить пункты технического обслуживания машинно-тракторного парка отделений или бригад и пункты технического обслуживания машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов.

Ремонтно-обслуживающая база первого уровня предназначена в основном устранять неисправности и отказы машин и оборудования, проводить несложное техническое обслуживание, текущий ремонт и правильно хранить технику.

Второй уровень – ремонтно-обслуживающая база районных агропромышленных комплексов, фирм и объединений включает в себя мастерскую общего назначения, станцию технического обслуживания автомобилей, станцию технического обслуживания тракторов, станцию технического обслуживания животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик, цехи по ремонту зерноуборочных комбайнов и других сложных машин, передвижные средства технического обслуживания и ремонта, технический обменный пункт. Основное назначение этих предприятий – выполнять сложные операции технического обслуживания, проводить текущий и капитальный ремонт сложных машин.

Третий уровень – ремонтно-обслуживающая база представляющая собой сеть специализированных мастерских, цехов и заводов по капитальному ремонту тракторов, автомобилей, комбайнов и других сложных машин, двигателей, топливной аппаратуры, агрегатов гидросистем и других частей машин, силового электрооборудования, машин и оборудования животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик. В их функции входят в основном восстановление ресурса сложных машин и их частей, обеспечение предприятий всех уровней ремонтно-технологическим оборудованием, оснасткой и инструментом.

Типы предприятий и их характеристика.

Тип и размер ремонтно-обслуживающего предприятия во многом зависят от его назначения и от почвенно-климатических условий зоны, в котором оно расположено. Особенно в большой степени эти факторы влияют на размеры предприятий первого уровня.

Пункты технического обслуживания машинно-тракторного парка создают в непосредственной близости от места работы машин в отделениях, бригадах и других подразделениях хозяйств. Пункты предназначены для проведения несложных технических обслуживаний, устранения мелких неисправностей и отказов машин, проведения текущего ремонта сельскохозяйственных машин и орудий, а также для их хранения. Здесь предусматривают площадки, навесы и гаражи для стоянки и хранения

техники, оборудованные площадки для наружной очистки и заправки машин, мастерскую.

Работа пунктов технического обслуживания подчинена и находится под контролем центральной ремонтной мастерской (ЦРМ) хозяйства.

Пункты технического обслуживания машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов размещают непосредственно в блоке подсобно-вспомогательных помещений комплекса или в отдельном рядом стоящем здании. Они предназначены для технического обслуживания и текущего ремонта машин, оборудования и других средств механизации и электрификации процессов на животноводческих фермах или комплексах.

Центральная ремонтная мастерская находится, как правило, на центральной усадьбе хозяйства. Она предназначена для проведения номерных технических обслуживаний, диагностирования и текущего ремонта тракторов, комбайнов и автомобилей, а также для текущего ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов. Центральные мастерские оснащают универсальным оборудованием для наружной очистки; небольшими моечными машинами циклического действия для очистки агрегатов, узлов и деталей; подъемными устройствами для перемещения агрегатов; кузнечным, сварочным и металлорежущим оборудованием для выполнения несложных ремонтных работ; универсальным оборудованием для контрольно-регулирующих работ топливной аппаратуры и агрегатов гидросистем тракторов и комбайнов; оборудованием, приспособлениями и инструментом для разборочно-сборочных работ, технического обслуживания и диагностирования машин, восстановления деталей полимерными материалами и для окраски машин.

Автомобильный гараж строят обычно на одной территории с центральной мастерской. Он предназначен для хранения, технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей путем замены агрегатов и несложных операций ремонта.

Станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) предназначены для проведения технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта грузовых автомобилей.

Станции технического обслуживания тракторов (СТОТ) предназначены для проведения технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта колесных энергонасыщенных тракторов.

В состав станции входят следующие отделения и участки: наружной очистки; диагностирования; технического обслуживания; агрегатно-механический; очистки агрегатов; текущего ремонта; проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем; обслуживания и ремонта электрооборудования; ремонта и зарядки аккумуляторных батарей; заправки и пуска тракторов и ряд вспомогательных подразделений.

Станции технического обслуживания машин и оборудования ферм (СТОЖ) предназначены для обслуживания и текущего ремонта машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов, а также птицеводческих ферм и фабрик.

Мастерские общего назначения предназначены для выполнения заказов сельскохозяйственных предприятий по текущему и капитальному ремонту тракторов всех марок и сложных сельскохозяйственных машин, а также оборудования нефтехозяйств, водополивной техники и других ремонтных работ.

Технические обменные пункты (ТОП) поставляют заказчикам отремонтированные машины, оборудование, агрегаты, узлы и детали в обмен на требующие ремонта.

Принятые от хозяйств машины, агрегаты, узлы и детали они передают в ремонт на специализированные предприятия и получают от них отремонтированные. Наряду с обменными операциями на технические обменные пункты могут быть возложены работы по сбору ремонтного фонда деталей.

Специализированные предприятия по ремонту тракторов организованы с учетом типа тракторов. Большинство этих предприятий специализированы на ремонте шасси тракторов нескольких марок определенного типа, а двигатели обычно ремонтируют по кооперации на других предприятиях.

Специализированные предприятия или цехи по ремонту комбайнов и других сложных сельскохозяйственных машин и их частей. Предприятия выполняют текущий и капитальный ремонт, используя преимущественно готовые агрегаты, получаемые по кооперации с других ремонтных предприятий. Эти специализированные предприятия капитально ремонтируют отдельные агрегаты и узлы машин для нужд текущего ремонта, который проводят сами хозяйства в ЦРМ.

Специализированные предприятия по ремонту агрегатов и узлов создают как самостоятельные, так и в виде специализированных цехов в составе других ремонтных предприятий.

Специализированные предприятия по восстановлению изношенных деталей, так же как и предприятия по ремонту сборочных единиц, создают самостоятельные и в виде специализированных цехов или участков в составе предприятия по ремонту машин и их агрегатов.

Самостоятельные предприятия представляют собой крупные производства, оснащенные поточно-механизированными линиями. Программы этих предприятий зависят от номенклатуры деталей.

Ремонтно-механические заводы – это крупные промышленные предприятия, предназначенные для ремонта тракторов, автомобилей и их агрегатов, а также для изготовления ремонтно-технологического оборудования, инструмента и запасных частей. Обычно такой завод имеет ряд зданий и сооружений, в состав которых входят самостоятельные цехи по ремонту тракторов, автомобилей, двигателей или других объектов, цехи по изготовлению оборудования, запасных частей и др.

Специализация, концентрация и кооперирование предприятий являются основными направлениями совершенствования и развития ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства, обеспечивающими повышение производительности труда, снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт, а также повышение качества обслуживания и ремонта техники.

Концентрация производства применительно к ремонтному производству – это процесс, когда, несмотря на рост объемов ремонтных работ, число ремонтных предприятий остается постоянным и даже сокращается, а весь объем работ выполняют за счет увеличения программ предприятий.

Специализация предприятия – сосредоточение его деятельности на ремонте ограниченной номенклатуры объектов (иногда одного объекта) или на выполнении определенного вида ремонтных работ.

Кооперирование предприятий – такая форма организации производства, при которой в ремонте одного объекта принимают участие несколько ремонтных предприятий.

Виды специализации ремонтных предприятий.

В сельском хозяйственном ремонтном производстве сложились два вида специализации: предметная и технологическая. Предметную разделяют на

специализацию предприятий по видам, маркам и конструктивным элементам машин и оборудования.

Специализация по видам машин и оборудования предусматривает ремонт на одном предприятии машин, или оборудования какого-либо вида: тракторов, автомобилей комбайнов. Эта специализация не получила широкого распространения, так как на современном техническом уровне машины или оборудование каждого вида резко различаются конструктивно, что затрудняет организацию производства.

Специализация по маркам машин получает более широкое распространение. На одном предприятии ремонтируют одну или несколько однотипных по конструкции машин.

Специализация по конструктивным элементам наиболее распространена. На одном предприятии сосредотачивают ремонт однотипных сборочных единиц или деталей независимо от вида и марки машин. Эта специализация создает благоприятные условия для концентрации и кооперирования производства.

Специализация по технологическим процессам предусматривает выполнение на предприятии ремонтных работ одного вида: нанесение гальванических покрытий, автоматическую наплавку цилиндрических деталей, сварку чугунных деталей, разборочно-сборочных операций для определенных машин и т.д. Такие предприятия успешно работают в структуре ремонтной базы сельского хозяйства.

Однако в связи с огромным разнообразием ремонтных работ специализация многих предприятий смешанная. На таких предприятиях, наряду со специализацией по маркам машин и конструктивным элементам, одновременно выполняют большой объем работ по отдельным технологическим процессам.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Три уровня ремонтно-обслуживающей базы.
- 2) Типы ремонтно-обслуживающих предприятий и их характеристика.
- 3) Специализация, концентрация и кооперирование ремонтно-обслуживающих предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 3

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ТЕХНИКИ

Расчет объемов работ по капитальному ремонту. Число капитальных ремонтов машин определяют по формуле:

$$N_K = \frac{B_r \cdot N_M}{B_K} \quad (1)$$

где B_r – планируемая среднегодовая наработка одного трактора (комбайна), ч, или среднегодовой пробег автомобиля, тыс. км;

B_K – плановая межремонтная наработка (периодичность) до капитального ремонта трактора (комбайна), мото-ч, или пробег автомобиля до капитального ремонта, тыс. км;

N_M – ожидаемое число машин, шт.

Число текущих ремонтов машин определяют по формуле:

$$N_T = \frac{B_r \cdot N_M}{B_T} - N_K \quad (2)$$

где B_T – плановая межремонтная наработка (периодичность) до текущего ремонта трактора (комбайна), мото-ч, или пробег автомобиля до текущего ремонта, тыс. км.

Число номерных технических обслуживаний тракторов и автомобилей можно рассчитать по формулам:

$$N_{TO-3} = \frac{B_r \cdot N_M}{B_{TO-3}} - N_K - N_T \quad (3)$$

$$N_{TO-2} = \frac{B_r \cdot N_M}{B_{TO-2}} - N_K - N_T - N_{TO-3} \quad (4)$$

$$N_{TO-1} = \frac{B_r \cdot N_M}{B_{TO-1}} - N_K - N_T - N_{TO-3} - N_{TO-2} \quad (5)$$

где B_{TO-3} , B_{TO-2} и B_{TO-1} – периодичность проведения соответствующих технических обслуживаний, мото-ч, или пробег автомобиля, тыс. км.

Объемы работ по ремонту и ТО машин в большинстве случаев определяют с помощью удельных показателей по формуле:

$$T_T = N_{POB} \cdot T_{уд.т.} \quad (6)$$

где N_M – число соответствующих ремонтно-обслуживающих воздействий;

$T_{уд.т.}$ – удельная трудоемкость соответствующего вида ремонтно-обслуживающего воздействия, чел-ч.

Сельскохозяйственные машины, за исключением комбайнов и сложных самоходных, капитально не ремонтируют. Объем работ по текущему ремонту и номерному техническому обслуживанию рассчитывают по суммарной годовой трудоемкости текущего ремонта или технического обслуживания.

Распределение объемов работ между ремонтно-обслуживающими предприятиями.

Сложившаяся и действующая ремонтно-обслуживающая база сельского хозяйства имеет необходимые предприятия для выполнения всех видов работ по техническому обслуживанию и ремонту техники. Однако огромный и исключительно разнообразный объем выполняемых работ вызывает необходимость непрерывно развивать и

совершенствовать структуру, мощности и взаимосвязи ремонтно-обслуживающих предприятий. Большое значение при этом имеет правильное распределение всего объема работ в зависимости от места их исполнения.

Капитальные ремонты тракторов, автомобилей, комбайнов и их агрегатов, а также работы по централизованному восстановлению деталей выполняют, как правило, на специализированных предприятиях, а другие виды ремонта и технического обслуживания машин – в центральных ремонтных мастерских и на пунктах технического обслуживания хозяйств или на станциях технического обслуживания и в мастерских общего назначения. На специализированных предприятиях проводят ремонт и техническое обслуживание энергонасыщенных тракторов, ремонт и техническое обслуживание автомобилей, ремонт сложных сельскохозяйственных машин, водополivной техники, мелиоративных и землеройных машин, оборудования животноводческих ферм и комплексов, металлообрабатывающего и ремонтно-технологического оборудования, силового электрооборудования, оборудования нефтескладов и пр.

Текущий ремонт несложной сельскохозяйственной техники полностью выполняют на стационарных технических пунктах и в центральных ремонтных мастерских хозяйств.

Работы по капитальному ремонту металлорежущих станков, технологического оборудования и силового электрооборудования выполняют полностью на специализированных предприятиях. Кроме того, до 30 % общего объема по техническому обслуживанию и 50 % по средним и малым ремонтам станков и технологического оборудования может возлагаться на выездные бригады предприятий с тем, чтобы проводить эти операции на месте установки оборудования.

Окончательное распределение объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту техники между ремонтно-обслуживающими предприятиями должно проводиться с учетом местных условий в зависимости от имеющейся техники, состояния и перспективы развития ремонтной базы в данном районе, а также по согласованию с заинтересованными местными хозяйствами.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Расчет количества технических обслуживаний и ремонтов.
- 2) Определение годового объема ремонтно-обслуживающих работ.
- 3) Распределение объемов работ между ремонтно-обслуживающими предприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.

Лекция 4

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Оптимальной программой ремонтного предприятия называют такую, при которой достигают минимальных общих затрат и высокого качества ремонта, отвечающего техническим условиям и ГОСТам.

Расчет оптимальной программы ремонтного предприятия. За критерий оптимальности принят минимум совокупных (приведенных) затрат Π , определяемых по формуле:

$$\Pi = C_p + C_T + EK \rightarrow \min \quad (1)$$

где C_p – себестоимость ремонта единицы продукции на предприятии, руб.;

C_T – затраты на перевозку объекта ремонта от потребителя до ремонтного предприятия и обратно, руб.;

K – удельные капитальные вложения на единицу продукции, руб.;

E – норма эффективности капитальных вложений (для ремонтных предприятий $E = 0,12$).

При проектировании сети ремонтных предприятий, кроме строительства новых, необходимо предусматривать варианты, включающие расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий.

Для расчета капитальных вложений на проведение каждого вида строительно-монтажных работ используют коэффициент k_p , характеризующий отношение величины удельных капитальных вложений на расширение, реконструкцию и техническое перевооружение к величине удельных капитальных вложений на новое строительство. При новом строительстве принимают $k_p=1$; при расширении $k_p=0,87$; реконструкции $k_p=0,65$; и техническом перевооружении $k_p=0,24$.

Капитальный ремонт машин и их частей имеет такую же цель, как и производство новых машин – обеспечить потребность сельского хозяйства в необходимой технике. Капитальный ремонт машин будет экономически выгоден только в том случае, если он будет эффективнее производства новых машин.

Обоснование экономической эффективности капитального ремонта можно получить из сопоставления затрат, связанных с его проведением, и затрат на производство новых машин и их частей, выражаемых неравенством:

$$(C_H + EK_H + C_{TH} + C_{ПВ} + C_{ЭН})\eta_P\eta_\Pi \geq C_P + EK_P + C_{ТР} + C_{об} + C_{ТОП} + C_{ЭР} \quad (2)$$

где C_H, C_P – себестоимости изготовления и ремонта машин и их частей, руб.;

E – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

K_H, K_P – капитальные вложения в производственные фонды промышленных и ремонтных предприятий, руб.;

C_{TH} – транспортные затраты на доставку новых машин и их частей потребителю, руб.;

$C_{ТР}$ – транспортные затраты на доставку машин и их частей в ремонт и обратно, руб.;

$C_{об}$ – затраты, связанные с содержанием оборотного фонда, руб.;

$C_{ПВ}, C_{ТОП}$ – затраты на строительство пунктов выдачи новых машин потребителю и технических обменных пунктов, руб.;

$C_{ЭН}$, $C_{ЭР}$ – эксплуатационные затраты на техническое обслуживание и ремонт новой и отремонтированной машин, руб.;

η_P – коэффициент, характеризующий отношение ресурса отремонтированной машины к новой;

η_{Π} – коэффициент, характеризующий отношение производительности отремонтированной машины к производительности новой.

Чтобы определить оптимальный вариант организации технического обслуживания и ремонта, необходимо рассмотреть все возможные варианты на минимум совокупных затрат.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Расчет оптимальной программы ремонтно-обслуживающего предприятия.
- 2) Коэффициент строительно-монтажных работ.
- 3) Обоснование экономической эффективности капитального ремонта

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 5

ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Расширение действующего предприятия – это осуществляемое по единому, утвержденному в установленном порядке, проекту строительство вторых и последующих очередей действующих предприятий, строительство дополнительных производств, новых или расширение действующих цехов и других подразделений на предприятиях.

Реконструкция действующего предприятия – это полное и частичное переоборудование и переустройство по единому проекту действующих цехов (подразделений) основного производственного назначения без их расширения или нового строительства, но со строительством новых и при необходимости расширением действующих объектов вспомогательного и обслуживающего назначения. Реконструкция предприятия, как правило, предусматривает замену морально устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более совершенным и производительным, обеспечивающим увеличение объема производства, внедрение более совершенной технологии, повышение качества продукции и улучшение технико-экономических показателей предприятия.

Техническое перевооружение действующего предприятия – это осуществление согласно плану технического развития предприятия (объединения) по проектам и сметам на отдельные объекты или виды работ комплекса мероприятий (без расширения имеющихся площадей). Оно предусматривает: модернизацию и замену устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным; повышение технического уровня отдельных участков производства; внедрение новых технологий; совершенствование организационных и технических мероприятий, обеспечивающих повышение производительности труда и качество продукции; снижение себестоимости и улучшение других показателей работы предприятия.

Основные требования, предъявляемые к площадке под строительство предприятия, можно свести к следующим:

1. Достаточные размеры и удобная конфигурация участка, наиболее приемлемая форма – прямоугольная с соотношением сторон 1:2 или 2:3. Размеры участка должны обеспечивать удобное расположение объектов строительства, подъездных путей и возможность дальнейшего расширения предприятия.

2. Площадка должна быть ровной, допускается уклон от 0,003 до 0,03, при большем уклоне возрастает объем земляных работ и сложнее использовать транспорт, территория должна быть незаболоченной (недопустима затопляемость даже части участка), грунт – однородным с нагрузкой не менее 0,2 МПа (необходимо учитывать уровень грунтовых вод, их агрессивность к бетонам, глубину промерзания, толщину снежного покрова и другие факторы).

3. Увязка строительства с проектом местной планировки, а также с имеющимся или намечаемым строительством других предприятий для их кооперирования и максимального использования местных материалов и оборудования.

4. Возможность набора рабочих для строительства и дальнейшей эксплуатации предприятия из местного населения из ближайших населенных пунктов, расположенных на расстоянии до 10 км по шоссейным и до 30 км по железным дорогам. Время, затрачиваемое работниками от места жительства до места работы, не

должно быть более 45 мин.

5. Возможность снабжения электроэнергией, водой, газом, подключение к существующей системе канализации и другие факторы.

6. Выезд автотранспорта на дороги общего пользования, примыкание к железной дороге и возможность подведения железнодорожной ветки к территории предприятия.

7. Расположение по отношению к жилому поселку должно быть таким, чтобы шум и выделяемые предприятием выбросы в атмосферу относились господствующими ветрами от поселка; кроме того, чтобы между производственными помещениями предприятия и зданиями жилого района выдерживалась санитарно-защитная зона, предохраняющая население окружающей местности от дыма, копоти, пыли, газов, шума и т. п.

Санитарно-защитная зона устанавливается для всех предприятий, имеющих цехи или другие подразделения, вредные для здоровья людей. Такие предприятия в зависимости от вредных выделений и условий технологического процесса разделяют на пять классов. К I, II и III классам относят предприятия с особо вредными выделениями производства (химические, металлургические и ряд других). Ширина санитарно-защитной зоны для предприятий этих классов предусматривается не менее 300 м. Предприятия машиностроительного и металлообрабатывающего производства, в том числе и ремонтные, относят к IV и V классам. Предприятия с термическими, гальваническими, и медницко-лудильными отделениями относят к IV классу, для них ширина санитарно-защитной зоны предусмотрена не менее 100 м, а для предприятий V класса – не менее 50 м.

Санитарно-защитную зону при завершении строительства озеленяют многорядной посадкой деревьев и кустарника, сохраняя при этом имеющиеся зеленые насаждения. В случае необходимости в этой зоне разрешается постройка подсобных и обслуживающих зданий.

Выбранная площадка для строительства предприятия может не всегда удовлетворять всем необходимым требованиям. В этом случае максимально используют все положительные стороны и стараются устранить или свести к минимуму отрицательные,

Многообразие ремонтируемых объектов обуславливает создание различных типов ремонтно-обслуживающих предприятий. В то же время назначение и необходимость строительства различных типов предприятий, практически не зависящих от почвенно-климатических зон страны, создают хорошие условия для типового проектирования

Типовые проекты разрабатывают для предприятий, у которых повторяются основные и вспомогательные производственные здания и сооружения, а также предусмотрен стабильный технологический процесс производства на несколько лет. Особенно широкое распространение типовое проектирование получило при строительстве ремонтно-обслуживающих предприятий.

Индивидуальные проекты разрабатывают, как правило, на строительство предприятий с часто меняющейся технологией производства и особо крупных и сложных с неповторяющейся технологией производства. При необходимости строительства нескольких одинаковых предприятий в различных зонах страны разрабатывают индивидуальный (рабочий) проект в соответствии с требованиями, предъявляемыми к типовым проектам, и затем используют его повторно для строительства других аналогичных предприятий.

В зависимости от методов расчета показателей все подразделения ремонтных предприятий делят на три класса.

К I классу относят подразделения, в которых основной расчетной единицей служит объект ремонта. Это разборочно-сборочные отделения (участки), ремонта кабин, кузовов, слесарно-механические и некоторые другие.

Ко II классу относят подразделения, расчетная единица у которых – масса ремонтируемых объектов, выраженная в тоннах или килограммах. Это моечно-очистительное, кузнечное, термическое и другие подразделения.

К III классу относят подразделения металлопокрытий, расчетной единицей которых служит площадь создаваемого покрытия, выраженная в квадратных дециметрах (дм²) или метрах (м²). Это наплавочное, металлизационное, гальваническое, окрасочное и другие отделения (участки).

Вопросы для самоконтроля

- 1) Расширение, реконструкция и техническое перевооружение предприятий.
- 2) Основные требования, предъявляемые к площадке под строительство предприятия.
- 3) Санитарно-защитные зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 6

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Распределение общей трудоемкости по видам работ и месту их исполнения – одна из важнейших задач проектирования технологических решений. От точности этого распределения зависят разработка состава ремонтного предприятия и точность последующих расчетов по определению числа рабочих различных профессий, оборудования, площадей и других параметров.

Наиболее точное распределение трудоемкости по видам работ получается, когда разработаны технологические процессы ремонта или изготовления по всем объектам производственной программы. В этом случае все виды работ подсчитывают по операционным или маршрутным картам, где указаны наименование работ, разряд и время. Однако при проектировании ремонтных предприятий сельского хозяйства технологические процессы на объекты ремонта заданной программы разрабатывают сравнительно редко. В большинстве случаев общую трудоемкость ремонта определяют по укрупненным показателям и для распределения ее по видам работ также применяют приближенные расчеты. При этом используют рекомендации отраслевых научно-исследовательских институтов, в которых даны процентные отношения отдельных видов работ от общей трудоемкости по конкретному объекту ремонта. Такие процентные отношения можно также получить путем анализа работы передового действующего предприятия по ремонту аналогичных объектов.

К массовому крупносерийному производству относят предприятия, специализирующиеся на ежедневном в течение года выпуске объектов определенной марки. Как правило, они оснащены специализированным оборудованием с закреплением за каждым рабочим местом одной-двух деталей (операций).

К серийному производству относят предприятия, специализирующиеся на выпуске в течение года определенных партий объектов различных типоразмеров. Такие предприятия оснащены специализированным (на определенную группу объектов) оборудованием, расположенным по ходу технологического процесса. Через каждое рабочее место проходят несколько периодически повторяющихся деталей (операций).

К индивидуальному и мелкосерийному производству относят предприятия, выпускающие объекты различной номенклатуры и типоразмеров, которые редко повторяются в течение года. Они, как правило, оснащены универсальным оборудованием при отсутствии постоянно закрепленных за рабочим местом деталей (операций).

В зависимости от мощности предприятия и степени его специализации организационная структура его управления может быть цеховой или бесцеховой.

Цеховую структуру имеют ремонтные заводы. Основное организационно-структурное подразделение таких заводов – цех, во главе которого поставлен начальник.

Бесцеховую структуру имеют специализированные предприятия, ремонтные мастерские всех типов. Основным организационно-структурным подразделением этих предприятий является отделение, возглавляемое начальником или старшим мастером.

Основная структурная единица любого ремонтного предприятия – производственный участок. Он объединяет одно, а чаще несколько рабочих мест, на

которых выполняется технологически однородная работа или различные операции по ремонту однотипной продукции.

Участок занимает обособленную производственную площадь, его оснащают специальным оборудованием. Возглавляет производственный участок мастер. Например, участок сборки и обкатки сборочных единиц двигателей может объединять рабочие места сборки: блоков, головок цилиндров, шатунно-поршневой группы, шестеренных насосов и фильтров и т. д.

Отделение, как правило, объединяет несколько производственных участков. Например, в состав отделения общей сборки двигателей могут входить участки: сборки и обкатки сборочных единиц, обкатки и испытания, контрольного осмотра, подготовки и окраски, консервации и упаковки двигателей.

Цех – административно обособленное подразделение ремонтного предприятия, выпускающее законченную готовую продукцию или часть ее. Эту продукцию используют на данном предприятии или реализуют другим предприятиям. Цех имеет свою структуру управления, зависящую от вида и объема выпускаемой продукции. Он состоит из нескольких взаимосвязанных отделений или участков. Например, цех по ремонту дизельной топливной аппаратуры может состоять из участков: разборочно-моечного, дефектации и комплектовки, ремонта деталей топливных насосов, ремонта форсунок, сборки топливных насосов, обкатки и испытания и др.

Все подразделения ремонтного предприятия делят на основные (производственные) и вспомогательные (обслуживающие).

К производственным подразделениям, цехам, отделениям и участкам относятся такие, в которых выполняются все виды операций, связанных с выпуском продукции производственной программы: разборочно-сборочные, моечные, дефектации, восстановления, изготовления, окраски и др.

К вспомогательным подразделениям, цехам, отделениям и участкам относятся такие, в которых выполняются работы по обслуживанию основного производства: складское, энергетическое и подъемно-транспортное хозяйства, организация ремонта и обслуживания металлорежущего, ремонтно-технологического оборудования и оснастки и др.

При цеховой и бесцеховой структуре все подразделения ремонтного предприятия проектируют по технологическому, предметному и смешанному (предметно-технологическому) принципам

В подразделениях, организованных по технологическому принципу, выполняются технологически однородные виды работ: разборочно-моечные, сборочные, восстановления сваркой, наплавкой, металлизацией, полимерными материалами, гальваническими покрытиями и т.д.

В подразделениях, организованных по предметному принципу, выполняются работы по ремонту одноименных объектов или сборочных единиц на базе готовых деталей: ремонт рам, ремонт форсунок или водяных насосов, электрооборудования и др.

Наиболее часто все подразделения ремонтных предприятий и в особенности мастерских общего назначения проектируют по смешанному, предметно-технологическому принципу, когда в отделениях или участках выполняют разборочно-моечные, сборочные, дефектовочные работы и ряд операций по восстановлению деталей для ремонтируемых объектов и их сборочных единиц.

Состав подразделений предприятия во многом зависит от вида ремонтируемых объектов и от общего объема работ.

Состав (перечень) производственных (основных) цехов (отделений) и участков разрабатывают в соответствии с трудоемкостью отдельных видов ремонтных работ, а вспомогательных подразделений – в соответствии с типовой структурой управления в зависимости от группы предприятия. К вспомогательным службам относятся отделы главного механика, главного энергетика, главного технолога, главного конструктора, технический и производственно-диспетчерский отделы, отдел технического контроля, инструментальный цех (отделение) или участок и др.

Для отделов главного механика и главного энергетика, инструментальных цехов (отделений) и участков в проектах предусматривают вспомогательные площадки в производственном корпусе. Все остальные вспомогательные службы располагают в административно-бытовом корпусе.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Распределение общей трудоемкости по видам работ.
- 2) Массовое, серийное и мелкосерийное производство.
- 3) Понятия участок, отделение, цех. Цеховая и бесцеховая структура.
- 4) Производственные и вспомогательные подразделения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 7

РАСЧЕТ ФОНДОВ ВРЕМЕНИ, КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОЧИХ И ПЛОЩАДЕЙ

Режим работы предприятия включает: число рабочих дней в году, рабочих смен в сутки, длительность каждой смены в часах.

Число рабочих дней в году можно рассчитать, если известно, каким будет проектируемое производство – прерывающимся или непрерывным. Обычно все ремонтно-обслуживающие предприятия относятся к прерывающемуся производству. В этом случае расчетное число рабочих дней в году будет равно числу календарных дней года без общих выходных и праздничных дней.

Число рабочих смен зависит от размера производственной программы, характера выпускаемой продукции, загрузки оборудования и ряда других факторов. Обычно работу ремонтных предприятий проектируют в одну смену. Отдельные цехи или участки с дефицитным или дорогостоящим оборудованием (например, металлообрабатывающие, сварочные, гальванические, обкатки и испытания и ряд других), чтобы полнее использовать площади и оборудование, проектируют для работы в две смены. Иногда для цехов (отделений) и участков с особыми условиями производства (например, литейные, термические, сушильные, моечные и др.). Где установлено оборудование, в работе которого перерыв недопустим, или дорогостоящее уникальное оборудование, проектируют работу в три смены.

Годовые фонды рабочего времени рабочих и оборудования рассчитывают, исходя из продолжительности смены. Различают номинальный и действительный годовые фонды времени работы рабочих и оборудования.

Номинальный годовой фонд времени работы рабочих и оборудования – это количество рабочих часов в соответствии с режимом работы, без учета возможных потерь времени. Номинальный годовой фонд времени рассчитывается по формуле:

$$\Phi_n = (d_k - d_b - d_{п}) \cdot t - d_{пп}, \quad (1)$$

Действительный годовой фонд времени работы выражает фактически отработываемое время рабочим или оборудованием с учетом потерь и рассчитывается по формуле:

$$\Phi_o = (d_k - d_b - d_{п} - d_o) \cdot t \cdot k - d_{пп} \cdot k, \quad (2)$$

где d_k – количество календарных дней;

d_b – количество выходных дней;

$d_{п}$ – количество праздничных дней;

$d_{пп}$ – количество предпраздничных дней;

d_o – количество дней отпуска;

t – время смены, ч.;

k – коэффициент учитывающий пропуски по уважительным причинам (0,92...0,96).

При проектировании специализированного ремонтного предприятия особое внимание уделяют организации ритмичности производства, т.е. соблюдению равномерности выпуска продукции при выполнении программы на основе четкой слаженности и согласованности всех звеньев производственного процесса. Чтобы спроектировать регулярное чередование выполнения всех операций по ремонту объектов на рабочих местах и обеспечить определенную ритмичность производства, определяют такт ремонта.

Такт ремонта – это интервал времени, через который производят выпуск отремонтированных объектов. Поэтому часто его называют тактом выпуска. Такт ремонта можно также рассматривать как интервал времени между двумя последовательно запускаемыми в ремонт объектами. Обеспечить ритмичную работу ремонтного предприятия значительно сложнее, чем предприятия, выпускающего новые изделия, потому что трудоемкость даже одинаковых объектов ремонта различна из-за разной степени их износа. Различают общий, частный и групповой такты ремонта.

Общий такт ремонта рассчитывается по формуле:

$$\tau_o = \frac{\Phi_{\partial o}}{R_r}, \quad (3)$$

Частный такт ремонта:

$$\tau_{\partial} = \frac{\Phi_{\partial \partial}}{R_r \cdot n_{\partial}}, \quad (4)$$

Групповой такт ремонта:

$$\tau_{gp} = \frac{\Phi_{\partial o}}{N}, \quad (5)$$

где $\Phi_{\partial o}$ – действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, ч;

R_r – годовая производственная программа, шт;

$\Phi_{\partial \partial}$ – действительный годовой фонд рабочего времени конкретного участка, ч;

n_{∂} – число частей входящих в ремонтируемый объект;

N – наибольший общий делитель для каждого вида объектов, входящих в производственную программу.

Расчет количества оборудования и рабочих постов.

Количество оборудования и рабочих постов рассчитывают в соответствии с технологическим процессом, трудоемкостью выполняемых работ, тактом работы и фондами времени. Приспособления и оснастку комплектуют без расчета, исходя из условия выполнения всех операций технологического процесса.

Количество разборочно-сборочного оборудования цеха (отделения) или участка при стационарной форме организации работ и укрупненном проектировании определяют по формуле:

$$N_{p-c} = \frac{\sum T_{p-c}}{\Phi_{\partial o}}, \quad (6)$$

где $\sum T_{p-c}$ – суммарная годовая трудоемкость разборочных или сборочных работ, ч.

При поточной форме организации разборочно-сборочных работ:

$$M_n = \frac{\sum T_c}{\tau_o \cdot P_{cp}}, \quad (7)$$

где $\sum T_c$ – суммарная трудоемкость работ для одного объекта на конвейера, ч;

P_{cp} – средняя плотность работ (1,2...1,6).

Число моечных машин для наружной очистки машин определяется по формуле:

$$N_m = \frac{R_z}{\Phi_{\partial o} \cdot q_m \cdot K_m}, \quad (8)$$

Для очистки сборочных единиц и деталей:

$$N_c = \frac{\sum Q}{\Phi_{\partial.o} \cdot q_{\text{ч}} \cdot K_{\text{м}}}, \quad (9)$$

где $q_{\text{м}}$ – производительность моечной машин, ед/ч;

$\sum Q$ – суммарная масса сборочных единиц и деталей, подлежащих очистке, т;

$q_{\text{ч}}$ – часовая производительность моечной машин, т/ч;

$k_{\text{м}}$ – коэффициент учитывающий использование моечной машины по времени (0,7...0,8).

Число контрольно-испытательных стендов рассчитывается по формуле:

$$N_c = \frac{\sum W_{\text{к}} \cdot t_{\text{к}}}{\Phi_{\partial.o} \cdot K_{\text{с}}}, \quad (10)$$

где $\sum W_{\text{к}}$ – число контролируемых объектов (деталей) за год;

$t_{\text{к}}$ – продолжительность контроля одной детали, ч;

$k_{\text{с}}$ – коэффициент учитывающий использование стенда по времени (0,7...0,8).

Количество сварочного и наплавочного оборудования определяют по формуле:

$$N_c = \frac{\sum T_{\text{н}}}{\Phi_{\partial.o} \cdot K_{\text{н}}}, \quad (11)$$

где $\sum T_{\text{н}}$ – суммарная трудоемкость сварочных или наплавочных работ, ч;

$k_{\text{н}}$ – коэффициент учитывающий использование оборудования по времени (0,7...0,8).

Группы работающих.

Все работающие на ремонтном предприятии в зависимости от выполняемой ими работы условно подразделяются на следующие группы: производственные рабочие, вспомогательные рабочие, младший обслуживающий персонал, счетно-конторский персонал, инженерно-технические работники и аппарат управления.

Производственные рабочие – люди, непосредственно выполняющие технологические операции ремонта объектов или изготовления новых изделий, выпускаемых предприятием: рабочие-мойщики машин, сборочных единиц и деталей; слесари-разборщики машин; слесари-сборщики и регулировщики машин; станочники; жестянщики; столяры-плотники; кузнецы; термисты; сварщики; медники; вулканизаторщики резины; слесари гальванических и полимерных участков; слесари по ремонту и зарядке аккумуляторов и др.

Вспомогательные рабочие – это люди, занятые обслуживанием основного производства ремонтного предприятия: наладчики станочного и технологического оборудования (кроме наладчиков автоматических линий), станочники и слесари-ремонтники отделов главного механика и инструментального цеха, заточники режущего инструмента, дежурные электромонтеры и слесари-трубопроводчики, кладовщики, крановщики и стропальщики, водители напольного транспорта (электрокаров, электро- и автопогрузчиков), рабочие по обеспечению рабочих мест ремфондом, материалами, запчастями и т.п.

Младший обслуживающий персонал (МОП) объединяет курьеров, телефонистов, гардеробщиков, уборщиков служебных помещений, двора и т.п.

Счетно-конторский персонал (СКП) – это состав служащих, работающих непосредственно на производстве (до одной трети при самостоятельных цехах в

составе предприятия) и в аппарате управления предприятием (до двух третей его состава).

Инженерно-технические работники (ИТР) – это квалифицированные специалисты, принимающие участие в организации процесса производства и в управлении предприятием.

Аппарат управления предприятием, возглавляемый директором с заместителями, в состав которого входят и начальники отделов, а также другие служащие подразделений, является организатором производства и управления на предприятии.

Вся площадь ремонтного предприятия делится на производственную и вспомогательную.

К производственной площади предприятия относится площадь, занятая технологическим оборудованием (станками, верстаками, стеллажами, стендами, моечными машинами и др.), транспортным оборудованием (конвейерами, рольгангами и др.), объектами ремонта (машинами, сборочными единицами, деталями, заготовками и др.), находящимися на рабочих местах и возле них, а также проходами между оборудованием и рабочими местами.

В зависимости от типа предприятия, размера программы и стадии проектирования применяют несколько способов расчета производственных площадей:

- по удельным площадям технологического оборудования;
- по числу рабочих и удельной площади на одного рабочего;
- по числу рабочих мест и удельной площади рабочих мест для выполнения определенного вида работ;
- по площади пола, занятой оборудованием, и по переходным коэффициентам;
- по удельной площади на единицу ремонта;
- по зависимости удельной площади на единицу ремонта;
- графический способ.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Режимы работы предприятия технического сервиса.
- 2) Годовые фонды времени работы.
- 3) Такт работы предприятия технического сервиса.
- 4) Расчет количества производственного оборудования.
- 5) Группы работающих.
- 6) Способы расчета производственных площадей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.

Лекция 8

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

По функциональному назначению промышленные здания разделяют на производственные, вспомогательно-производственные, энергетические, складские, транспортные, санитарно-технические и вспомогательно-бытовые.

К производственным зданиям относят цехи и другие подразделения, выпускающие готовую продукцию или полуфабрикаты. Вспомогательно-производственные – это здания, в которых размещают подразделения отдела главного механика, экспериментальные лаборатории, инструментальные и другие цехи. К зданиям энергетической группы относят котельные, трансформаторные подстанции, компрессорные, насосные и другие станции. Складские здания – это склады открытого и закрытого типа для хранения ремфонда, запасных частей и материалов, технические обменные пункты. Транспортные здания – гаражи для тракторов, автомобилей, сельскохозяйственной техники и др. Вспомогательно-бытовая группа включает здания конструкторских бюро, заводоуправлений, пунктов питания и медицинских, а также помещения бытовые, для учебных занятий и общественных организаций.

По числу пролетов промышленные здания разделяют на однопролетные и многопролетные. Для ремонтных предприятий рекомендуются однопролетные здания с шириной пролета не более 24 м и многопролетные (двух-, трехпролетные и т.д.) с шириной пролета от 12 до 24 м.

По этажности промышленные здания разделяют на одноэтажные, многоэтажные и комбинированные. Этажность здания выбирают в зависимости от характера производства, технико-экономических данных и других конкретных условий. Как правило, производственные здания ремонтных предприятий проектируют одноэтажными. Такие здания экономичны, потому что горизонтальное перемещение грузов значительно дешевле и проще вертикального. Кроме того, стоимость стен и фундаментов ниже стоимости междуэтажных перекрытий в многоэтажных зданиях. Однако при одноэтажной застройке расходуется большая земельная площадь и выше расходы на отопление. Вспомогательно-бытовые здания, как правило, проектируют многоэтажными в комбинации с производственными зданиями.

По способу освещенности естественным светом промышленные здания проектируют с боковым освещением – через окна и с комбинированным – за счет дополнительных устройств, фонарей различного типа, размещаемых на крыше здания. Проектируют здания и без естественного освещения.

По форме в плане промышленные здания могут быть любой конфигурации. Наибольшее распространение получили здания прямоугольной формы или сочетания нескольких прямоугольников. Имеющиеся здания ремонтных предприятий сложной конфигурации получены в результате расширения и реконструкции с целью повышения мощности или изменения наименований выпускаемой продукции.

По температурному режиму промышленные здания разделяют на холодные и теплые. Холодные (неотапливаемые) здания проектируют из облегченных стен и покрытий, защищающих людей и оборудование от атмосферных осадков, ветра и солнечной радиации. К этому типу зданий относят также неотапливаемые склады, хранилища, навесы и т.п.

По внутрицеховому подъемно-транспортному оборудованию различают здания бескрановые и оборудованные кранами. Последние значительно сложнее и дороже.

Поэтому здания, оборудованные кранами, особенно мостовыми, проектируют только в необходимых случаях, когда по условиям технологического процесса их нельзя избежать.

По методу застройки промышленные здания делят на рассредоточенные и сплошные. В первом случае проектируют разобщенную застройку отведенной территории отдельными зданиями. При сплошной застройке под одной крышей объединяют несколько самостоятельных производств и зданий. Такая застройка предпочтительнее для одноэтажных зданий, но она имеет повышенную пожароопасность.

Пролет промышленного здания – это пространство между опорами несущих конструкции, перекрываемое балками, фермами или другими конструкциями. Пролет характеризуется основными габаритами: шириной, высотой и длиной.

Ширина пролета различается расчетная и в свету. Расчетная ширина пролета – это расстояние между центрами (осями) опор или осями геометрической формы несущей конструкции. Ширина в свету – это расстояние между внутренними гранями несущих опор.

Выбор ширины пролета зависит от функционального назначения ремонтного предприятия и необходимого подъемно-транспортного оборудования. Обычно ширину пролетов от 6 до 12 м принимают кратной 3 м, а для пролетов шириной от 18 м и более кратность составляет 6 м.

Высота пролета – это расстояние от пола до нижней точки строительной затяжки или до нижней выступающей части верхнего перекрытия. Ее определяют в зависимости от размеров ремонтируемых объектов и от используемого подъемно-транспортного оборудования. Кратность высоты пролета принимают равной 0,6 м.

Несущие опоры или колонны на строительных планах обозначают пересечением взаимно перпендикулярных продольных и поперечных линий, называемых разбивочными осями линиями.

Сетка колонн – система продольных и поперечных осей.

Шаг колонн – расстояние между поперечными разбивочными осями здания. Поперечные разбивочные оси обозначают на строительных планах слева направо арабскими цифрами.

При проектировании каркасных зданий геометрический центр сечения колонн средних рядов совмещают с пересечением модульных разбивочных осей. Колонны крайнего ряда размещают так, чтобы наружная грань колонн и внутренние поверхности стен совмещались с модульной разбивочной осью (нулевая привязка), идущей вдоль крайнего ряда, а ригель, балка или ферма перекрывали колонну. Внутреннюю грань колонн располагают от модульной разбивочной оси на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны.

При проектировании бескаркасных зданий расстояние от внутренней грани стены до разбивочной оси должно быть равным половине номинальной толщины несущей стены. Допускается смещение внутренней или наружной грани стены с модульной разбивочной осью, если это не приводит к увеличению количества типоразмеров плит перекрытий. Внутреннюю грань несущей наружной стены совмещают с модульной разбивочной осью в том случае, если панели перекрытий полностью перекрывают стену.

Слой грунта, воспринимающий массу всего здания, называют основанием. Здания и сооружения при строительстве надо располагать на достаточно прочном грунте, чтобы избежать неравномерной осадки и разрушения.

Подземную часть здания (сооружения), передающую нагрузку на основание, называют фундаментом, а поверхность фундамента, непосредственно передающую нагрузку на основание, – подошвой фундамента.

В зависимости от структуры грунта основания, характера действующих на фундамент нагрузок, глубины промерзания грунта и глубины залегания грунтовых вод, а также в зависимости от коммуникаций, подвалов и типа промышленного здания проектируют следующие виды фундаментов: ленточные, столбчатые, свайные и сплошные.

Ленточные фундаменты проектируют для бескаркасных зданий в условиях слабых или просадочных грунтов и при больших временных нагрузках. Их выполняют из сборного или монолитного железобетона.

Сборные ленточные фундаменты делают из крупных бетонных и железобетонных блоков различных размеров, размеры блоков определяют расчетом или принимают типовые.

Сплошные ленточные фундаменты представляют собой сплошные монолитные железобетонные плиты.

Столбчатые фундаменты проектируют преимущественно для каркасных одноэтажных и многоэтажных зданий и сооружений.

Колонны одноэтажных и многоэтажных зданий и сооружений изготавливают на заводах строительных конструкций из сборного железобетона. Они унифицированы, имеют квадратное, прямоугольное или двухветвевое сечение.

Колонны, состоящие из двух ветвей, по всей высоте связывают горизонтальными распорками через 1,5...3,0 м. Для крепления ферм, вертикальных связей, подкрановых балок и стеновых панелей в колоннах предусматривают закладные элементы с анкерными болтами.

Колонны сплошного квадратного и прямоугольного сечения применяют для зданий без мостовых кранов высотой до 9,6 м включительно, а также для зданий, оборудованных мостовыми кранами и высотой до 10,8 м включительно. Колонны двухветвевое сечения используют при проектировании всех зданий высотой от 10,8 до 18 м.

Железобетонные балки и фермы предназначены для устройства покрытий промышленных зданий с односкатным, двухскатным и плоским профилем кровли.

Железобетонные балки применяют для покрытия пролетов шириной от 6 до 18 м. Как правило, двухскатные балки имеют уклон скатов 1:12 или 1:10. Односкатные балки устанавливают с уклоном кровли 1:20. Чтобы уменьшить массу, в вертикальных стенках балок оставляют сквозные отверстия различной формы. Такие отверстия используют для проектирования под кровлей различных инженерных коммуникаций, трубопроводов, воздуховодов и т.п.

Железобетонные фермы применяют для покрытий пролетов шириной 18, 24, 30 м и более. По расходу металла такие фермы экономичнее стальных конструкций, но имеют большую массу и очень громоздки.

По конструктивному признаку стены разделяют на несущие и каркасные.

Несущие стены бескаркасных промышленных зданий делают из силикатного или красного кирпича, а иногда из естественных или бетонных камней.

Каркасные стены (панели) используют при строительстве каркасных зданий. Панели изготавливают для отапливаемых и неотапливаемых зданий.

Перегородки по своему назначению делят на выгораживающие и разделительные. Их изготавливают из негораемых или трудногораемых материалов.

Выгораживающие перегородки применяют для ограждения промежуточных складов, инструментальных кладовых, цеховых контор и других вспомогательных помещений. Их устраивают сборно-разборными на высоту от 2,2 до 3 м, но не доходящими до потолка.

Разделительные перегородки применяют для разделения помещений с различными технологическими или производственными процессами Их делают сплошными на всю высоту цеха, полностью изолируя смежные помещения от прохождения пыли, шума, теплоты, влаги, газов и других выделений.

Устройство и заполнение оконных проемов в промышленных зданиях зависят от технологических процессов производства, температурно-влажностного режима и экономических соображений.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Классификация промышленных зданий по назначению.
- 2) Понятия пролет, шаг и сетка колонн.
- 3) Проектирование каркасных и бескаркасных зданий.
- 4) Фундамент, перекрытия, стены, перегородки, окна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 9

РАЗРАБОТКА ОБЩЕЙ КОМПОНОВКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА

Компоновочный план выполняют для каждого отдельно строящегося здания. Поэтому на первом этапе компоновки определяют точный состав производственных и вспомогательных подразделений, которые необходимо разместить в данном корпусе. Затем по данным расчета площадей определяют общую площадь корпуса и окончательно ее уточняют при выборе габаритных размеров. По общей площади выбирают форму здания в плане. При этом стремятся, чтобы периметр стен был возможно наименьшим при одной и той же площади здания, так как это снизит затраты на строительство.

Обычно при проектировании ремонтных предприятий все производственные и вспомогательные подразделения располагают в одном корпусе прямоугольной формы. В основу разработки компоновочного плана закладывают требования технологического процесса, что обуславливает рациональное расположение всех подразделений с целью минимальных затрат времени и средств на транспортирование грузов, рациональную организацию людских потоков в пределах здания и связей с другими зданиями.

При разработке компоновочного плана решают следующее: определяют габаритные размеры здания, рациональное размещение подразделений, выбор основного подъемно-транспортного оборудования, связанного с конструктивными элементами здания, определяют размеры магистральных проездов и ширину ворот.

На компоновочном плане, используя основные обозначения, указывают: габаритные размеры здания с сеткой колонн пролетов, наружные и внутренние стены и перегородки, антресоли и подвалы с отметкой пола, подъемно-транспортное оборудование с указанием грузоподъемности. Кроме того, отдельно показывают поперечный разрез здания с указанием его высоты от низа несущих конструкций здания до пола.

Соотношение между длиной и шириной здания, а также его высота во многом определяются номенклатурой ремонтируемых объектов, производственной программой и выбранной схемой технологического процесса. На специализированных предприятиях по ремонту автомобилей, тракторов или их агрегатов в зависимости от пути движения рамы машины или базовой детали принимают следующие варианты схем технологического процесса: прямоточную, Г-образную и П-образную.

Прямоточная схема технологического процесса отличается простотой. При прямом потоке удобны организация конвейерных линий и последовательное расположение производственных и вспомогательных подразделений по ходу технологического процесса. При такой схеме наиболее тяжелые и громоздкие детали (рамы, кузова) движутся по прямому пути, на этой же линии располагают разборочно-моечные, комплекточные и сборочные участки. Участки по ремонту кузовов и других агрегатов располагают с одной стороны потока, а участки по восстановлению и изготовлению деталей – с другой стороны. Недостаток этой схемы состоит в том, что при полнокомплектном ремонте машин часто суммарные площади основных групп производственных подразделений разборочно-моечных, кузовных, по восстановлению и изготовлению деталей и других не увязаны между собой по выполняемым в них технологическим процессам. В этом случае приходится отдельные производственные участки переносить из одной группы в другую.

Г-образная и П-образная схемы технологического процесса позволяют изолировать разборочно-моечные отделения (участки) от других производственных участков, более рационально расположить отдельные группы производственных участков и сократить пути транспортирования грузов. Недостатки этих схем: непрямолинейное перемещение конвейера, а также трудность размещения окрасочного участка в изолированном помещении; возникают ограничения в длине линии сборки.

В ремонтных мастерских общего назначения и в центральных ремонтных мастерских хозяйств обычно принимают стационарный способ сборки.

После выбора схемы по общей площади определяют габариты производственного корпуса. Основой для определения длины и ширины корпуса служат длина поточных линий разборки и сборки, шаг колонн, размеры и расположение площадки под строительство. Окончательно габариты корпуса определяют после выбора ширины и высоты пролетов, исходя из максимальных размеров ремонтируемых объектов и принятого технологического оборудования.

Размеры въездных и выездных ворот в свету для ремонтных предприятий назначают в зависимости от габаритов ремонтируемых объектов. Ширину ворот принимают на 0,6 м больше ширины ремонтируемого объекта, а высоту – на 0,2 м больше высоты объекта.

Для определения длины корпуса его суммарную расчетную площадь увеличивают на 10...15%, чтобы учесть магистральные межцеховые проезды, предназначенные для перевозок грузов механизированным транспортом (электрокары, электропогрузчики и др.).

После определения числа пролетов и габаритных размеров корпуса приступают к размещению всех подразделений, то есть непосредственно к компоновке корпуса. Компонуют подразделения в соответствии со схемой технологического процесса ремонта объекта и транспортированием внутрипроизводственных грузов. Направление грузопотока должно совпадать с ходом выбранной схемы технологического процесса.

Подразделения производственного корпуса размещают так, чтобы основная масса агрегатов, громоздких деталей и других грузов транспортировалась по наикратчайшему пути. Для выявления лучшего варианта составляют несколько схем грузопотока и анализируют их. Оптимальным вариантом компоновки производственного корпуса считают такой, в котором достигнута прямоточность производственного процесса, перемещение грузов по кратчайшему пути с наименьшим числом оборотных и перекрещивающихся грузопотоков.

Правильно составленная схема грузопотока помогает не только удачно скомпоновать все подразделения производственного корпуса, но и выбрать необходимые грузоподъемные и транспортные устройства.

При любой схеме потока испытательную станцию целесообразно размещать рядом с отделением сборки двигателей, а инструментально-раздаточную кладовую – недалеко от слесарно-механического отделения. Контрольно-сортировочное отделение, склад запасных частей и материалов и комплектовочное отделение также следует располагать в одном месте. Аналогично компонуют и другие взаимосвязанные подразделения.

Производственные подразделения предприятия не рекомендуется разделять перегородками, если это не оговорено правилами техники безопасности и пожарной безопасности. В здании корпуса рекомендуется предусматривать несколько взаимно перпендикулярных магистральных проездов, причем желательно иметь их сквозными. Количество и расположение магистральных проездов диктуются размерами и компоновкой корпуса, а также технологическими связями с подразделениями

предприятия. На проездах не должны размещаться перегрузочные платформы, на рельсовом пути – тележки и другие транспортные устройства для транспортирования громоздкие и тяжелых деталей. Ширину магистральных проездов устанавливают в зависимости от вида и количества механизированного транспорта. На ремонтных предприятиях, где имеется до 5 транспортных единиц (электрокары, электропогрузчики), принимают магистральные проезды с односторонним движением шириной 3,0...3,5 м.

Производственные корпуса специализированных предприятий обычно проектируют одноэтажными, многопролетными, но часто административно-бытовые помещения располагают в специальных пристройках в несколько этажей. Иногда эти помещения размещают на втором этаже производственного корпуса.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Основные принципы выполнения компоновочного плана здания.
- 2) Схемы осуществления технологических процессов.
- 3) Назначение схемы грузопотоков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 10

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИЗАВОДСКОГО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Внутризаводской транспорт предназначен для подъема и перемещения всех грузов производственного процесса ремонтно-обслуживающего предприятия в пределах отдельных подразделений, между подразделениями и между отдельными объектами на территории предприятия. Подъемно-транспортные работы на ремонтных предприятиях отличаются большим разнообразием и составляют до 30% трудовых затрат от общей трудоемкости разборочно-сборочных работ и работ по восстановлению деталей. Правильный выбор подъемно-транспортного оборудования снижает трудоемкость и затраты на ремонт, резко улучшает условия работы предприятия.

Машины и устройства внутризаводского транспорта по своему назначению разделяют на две основные группы: грузоподъемные и транспортирующие.

Грузоподъемные машины и оборудование предназначены в основном для подъема единичных (штучных) грузов на определенную высоту и незначительного перемещения с целью установки их в необходимом месте. Все оборудование и машины этой группы имеют как основной, так и обязательный механизм подъема грузов.

К группе грузоподъемных машин и оборудования относят: домкраты; лебедки; подъемники (гидравлические, электромеханические и пневматические); манипуляторы; электрические, пневматические и другие тали; подвесные, опорные, мостовые, козловые и консольно-поворотные краны; кран-балки; краны-штабелеры и др.

Транспортирующие машины и оборудование предназначены в основном для перевозки различных грузов, поэтому в них не обязателен механизм подъема грузов. Они должны обеспечивать непрерывное или периодическое (циклическое) перемещение единичных грузов или их групп.

К транспортирующим машинам и оборудованию относят: безрельсовые тележки (ручные и самоходные); автопогрузчики; электропогрузчики; электрокары; конвейеры всех типов (роликовые, пластинчатые, подвесные, тележечные, грузоведущие, цепенесущие и др.)

Виды и количество подъемно-транспортного оборудования, необходимого для эффективного обеспечения производственного процесса ремонтного предприятия, зависят от номенклатуры ремонтируемых объектов, их массы и размеров, типа производства и формы организации труда, типа и размеров производственных помещений, а также от производительности выбранного оборудования и схем путей транспортирования грузов. В каждом отдельном случае выбирают подъемные механизмы и транспорт такого вида, которые бы наиболее рационально обслуживали данный участок процесса. Для правильного выбора оборудования и путей перемещения грузов используют графики грузопотоков, составляемые при компоновке производственного корпуса и при разработке генерального плана, ведомости грузооборота предприятия, а также транспортно-технологические схемы цехов, участков и складов. Количество подъемно-транспортного оборудования рассчитывают или принимают из опыта работы передового действующего предприятия.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Назначение внутризаводского подъемно-транспортного оборудования.
- 2) Грузоподъемные машины и оборудование.

3) Транспортирующие машины и оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 11

ПЛАНИРОВКА ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Планировкой цеха, отделения или участка называют план расположения производственного, подъемно-транспортного и другого оборудования, рабочих мест, санитарно-технических и энергетических сетей, проездов, проходов и т.п.

При расстановке оборудования, рабочих мест и коммуникаций соблюдают следующие основные требования:

- оборудование располагают в порядке последовательности выполнения технологических операций: разборки, мойки, дефектации и сортировки, последующей комплектации и т.д.;
- проходы, проезды и расположение оборудования должны позволять проводить монтаж, демонтаж и ремонт оборудования, обеспечивать удобство подачи ремонтируемого объекта, инструмента, уборки отходов и безопасность работы;
- выбранные подъемно-транспортные средства должны быть увязаны с технологическим процессом и расположением оборудования так, чтобы были достигнуты кратчайшие пути перемещения грузов без перекрещивания грузопотоков и не создавались помехи на проходах, проездах и путях движения людей;
- расположение оборудования должно предусматривать возможность изменения планировки при использовании более прогрессивных технологических процессов;
- при планировке стараются рационально использовать не только площадь, но и высоту здания для размещения подвесных подъемно-транспортных устройств, инженерных коммуникаций и др.

Планировку всех подразделений выполняют в соответствии с компоновочным планом здания и условными обозначениями, указывают: наружные и внутренние стены, колонны зданий, перегородки с проемами для ворот, дверей и окон, рельсовые пути для внутрицехового транспорта, тоннели, трапы, люки и другие проемы, влияющие на расстановку оборудования, все технологическое, контрольно-испытательное, подъемно-транспортное оборудование – верстаки, стеллажи и т.п., места для складирования сборочных единиц, деталей, материала, заготовок и т.п., проходы и проезды, расположение подвалов и антресолей с указанием их высотных отметок и т.д.

Технологическое оборудование на планах изображают упрощенными контурами с учетом крайних положений перемещающихся частей, открывающихся дверей, откидных кожухов, а также с учетом крайних положений устанавливаемых на них объектов ремонта.

Все виды оборудования нумеруют сквозной порядковой нумерацией, обычно слева направо и сверху вниз. Номер оборудования по спецификации указывают внутри контура или вне его в конце выносной линии. Вне контура дают условные обозначения подвода масла, эмульсии, воздуха и т.п., а также рабочего места. На плане корпуса должны быть также пронумерованы или обозначены наименования цехов, отделений, участков и вспомогательных помещений

Расстановку оборудования выполняют с учетом существующих требований, норм расстояний между оборудованием и элементами зданий, норм ширины проездов и расстояний между оборудованием.

Нормы ширины проездов между оборудованием зависят от вида транспортных средств и размеров ремонтируемых объектов. Нормы расстояний между сборочными

(разборочными) конвейерами и стационарными рабочими местами (столами, верстаками и т. п.) зависят в основном от габаритов ремонтируемых объектов.

Расстояние от собираемого (разбираемого) объекта до рабочих мест принимают равным 800...1000 мм, а расстояние от объекта до проезда принимают равным 300 мм.

Планировка разборочно-моечных цехов.

В разборочно-моечных цехах (отделениях) выполняют наружную очистку объектов, разборку на сборочные единицы и детали, очистку сборочных единиц и деталей, дефектацию деталей.

Ширину конвейера принимают равной их конструктивной ширине или наибольшему размеру перемещаемого объекта, если он больше ширины конвейера. Расстояние между транспортными устройствами также принимают в зависимости от их конструктивных размеров и размеров перемещаемых объектов, но не менее 100 мм.

Сварочно-наплавочные отделения или участки организуют на всех ремонтно-обслуживающих предприятиях независимо от их типа и назначения. Работы, выполняемые в этих подразделениях, настолько разнообразны, что почти во всех случаях возникает необходимость иметь оборудование для электродуговой и газопламенной сварки, а также для нескольких видов механизированных наплавки.

Рабочие места в сварочно-наплавочном отделении размещают в соответствии с технологическим процессом ремонта объекта. Посты для электродуговой сварки обычно размещают у темной (глухой) стены и огораживают металлическими щитами, образуя кабины. Посты газопламенной сварки размещают точно так же, но не огораживают. Оборудование и рабочие места для механизированной сварки или наплавки располагают вдоль стен с естественным освещением.

Полимерные участки предназначены для восстановления изношенных деталей и частично для изготовления небольших деталей для замены изношенных или поломанных. Полимерные отделения (участки) проектируют на крупных специализированных предприятиях. Рабочее место должно быть обеспечено электроэнергией, сжатым воздухом, водой и паром.

Слесарно-механические отделения (участки) предназначены для слесарной обработки и подгонки деталей, а также для механической обработки изготавливаемых новых и восстанавливаемых деталей. Такие подразделения проектируют на всех ремонтных предприятиях независимо от типа и размеров. Структура слесарно-механического отделения (участка) зависит от номенклатуры обрабатываемых деталей, от программы и типа производства. На небольших ремонтных предприятиях эти подразделения имеют несколько разнородных единиц металлорежущего оборудования универсального назначения. На крупных специализированных ремонтных предприятиях с большим объемом однородной продукции создают одну или несколько поточных линий по обработке деталей.

Отделение (участок) комплектации на ремонтном предприятии предназначено для обеспечения расчетного такта сборки ремонтируемого объекта путем бесперебойной и ритмичной доставки годных деталей и сборочных единиц на рабочие места сборки. Проектируют отделения (участки) комплектации с выделением самостоятельной площади только в крупных специализированных мастерских и на ремонтных заводах с серийным, крупносерийным или массовым типом производства. В мастерских общего назначения и на других ремонтных предприятиях с единичным или мелкосерийным типом производства участки комплектации с выделением площади не проектируют. На таких предприятиях запасные детали и сборочные единицы на сборку подают непосредственно из складов. Как правило, в состав комплекточного отделения входят

участки: входного контроля деталей и сборочных единиц; хранения деталей (промежуточный склад); комплектации и селективного подбора деталей. Размещают комплектовочные участки непосредственно перед линиями сборки, огораживают их сетчатыми перегородками. Детали в промежуточном складе размещают и хранят на закрытых стеллажах.

В сборочных отделениях собирают сборочные единицы из деталей и агрегаты или машины из сборочных единиц и деталей. На специализированных ремонтных предприятиях сборку ведут на поточных линиях с использованием конвейеров или другого вида транспорта. На предприятиях с небольшой программой и в мастерских общего назначения преобладает стационарная сборка на отдельных рабочих местах, оборудованных специальными стендами, верстаками, столами, соответствующими приспособлениями и инструментом. Последовательность сборки отдельных частей и общей сборки машины обратна последовательности их разборки. Поэтому часто при сборке используют такое же оборудование, как и при разборке. На крупных специализированных предприятиях по ремонту шасси или полнокомплектных машин (тракторов, автомобилей и др.) в сборочных цехах проектируют участки поточной сборки отдельных агрегатов этих машин. На специализированных небольших предприятиях в сборочных отделениях проектируют участки или рабочие места стационарной сборки отдельных сборочных единиц.

Отделение обкатки и испытания предназначено для приработки подвижных сопряжений, выявления возможных дефектов и испытания отремонтированных двигателей. Горячая обкатка и испытание двигателей сопровождаются повышенным шумом и загазованностью воздуха отработавшими газами. Поэтому одновременно с планировкой подразделения решают вопросы звукоизоляции и удаления отработавших газов, а также обеспечения обкатываемых двигателей водой, топливом и маслом. Обычно отделения обкатки и испытания двигателей размещают в отдельных изолированных помещениях или боксах со звукоизоляцией и звукопоглощением.

Восстанавливают изношенные детали на всех ремонтных предприятиях, однако уровень организации этого производства различен. Он зависит от типа предприятия и ремонтируемых объектов. В центральных ремонтных мастерских и на станциях технического обслуживания отдельные подразделения по восстановлению деталей, как правило, не предусматриваются. В крупных мастерских общего назначения и других предприятиях районного уровня иногда организуют посты или участки по восстановлению деталей для своих нужд. Такие участки оснащают универсальным оборудованием, предназначенным для восстановления широкой номенклатуры деталей по самой простой технологии. Эти участки проектируют так же как слесарно-механические, правила и нормы размещения оборудования для них такие же. На специализированных ремонтных предприятиях создают участки по восстановлению изношенных деталей и поточно-механизированные линии. Такие участки проектируют как самостоятельные подразделения, имеющие свою программу; предназначены они для того, чтобы обеспечить восстанавливаемыми на них деталями потребителей.

Узкоспециализированные поточно-механизированные линии предназначены, как правило, для восстановления деталей одного наименования (коленчатые валы, гильзы цилиндров, шатуны, блоки цилиндров, опорные катки и др.) или группы деталей, имеющих одинаковые конструктивно-технологические признаки (гладкие валы и оси, шлицевые валы, шестерни непостоянного зацепления и др.) Основной недостаток поточно-механизированной линии – ограниченность номенклатуры восстанавливаемых деталей и трудности с обеспечением их ремфондом.

При проектировании поточно-механизированных линий предусматривают, если это необходимо, подразделения для хранения ремфонда, очистки, дефектации, основного восстановления, консервации и хранения готовой продукции. Выделяют их в виде отдельных постов или участков. Так как на поточно-механизированной линии используется единый технологический процесс восстановления, то все оборудование располагают последовательно в порядке выполнения операций этого процесса. Узкая специализация поточно-механизированной линии позволяет использовать самое современное высокопроизводительное оборудование и обеспечивать высокое качество восстановления.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Требования соблюдаемые при расстановке оборудования, рабочих мест и коммуникаций.
- 2) Планировка разборочно-моечных цехов.
- 3) Планировка сварочно-наплавочных участков.
- 4) Планировка слесарно-механических участков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 12

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Проектирование инструментального отделения.

Инструментальное отделение предназначено для изготовления и ремонта режущего, измерительного и вспомогательного инструмента, станочных, контрольных и слесарно-монтажных приспособлений, штампов, пресс-форм и другой оснастки, необходимой для нужд основного производства.

Ремонтные предприятия, как правило, обеспечиваются режущим, измерительным и контрольным инструментом в централизованном порядке, поэтому назначение инструментального подразделения сводится в основном к восстановлению и заточке этого инструмента, а также к изготовлению и ремонту оснастки.

Структура инструментального участка мало зависит от номенклатуры ремонтируемых объектов и типа производства. В состав этого отделения входят: слесарно-механический участок, заточной участок, промежуточный склад и служебное помещение, инструментально-раздаточная кладовая и центральный инструментальный склад.

Проектирование лабораторий.

Назначение лабораторий заключается в механическом и химическом анализе запасных частей, металла, полимерных, химических, лакокрасочных и других материалов с целью установления их соответствия техническим требованиям, государственным и отраслевым стандартам. Кроме того, лабораторией осуществляется контроль за измерительным инструментом, приборами, испытательными и регулировочными стендами, чтобы обеспечить постоянную точность измерений. Для осуществления этих мероприятий на ремонтных предприятиях проектируют лаборатории измерительные, металлографические, механических испытаний и, химико-технологические.

Функции этих лабораторий следующие.

1. На основе контрольных анализов и испытаний определять соответствие запасных частей, сборочных единиц, основных и вспомогательных материалов, поступающих на ремонтное предприятие, ОСТам, ГОСТам и техническим требованиям.

2. Исследование, разработка, проверка и внедрение совместно с отделом главного технолога новых технологических процессов и научно обоснованных режимов работы, а также различных новых, наиболее высококачественных, но менее дефицитных ремонтных материалов.

3. Исследование и установление причин преждевременного выхода из строя отремонтированных объектов и разработка с участием отдела технического контроля предприятия мероприятий по устранению и предупреждению брака.

4. Усовершенствование существующих, разработка и внедрение новых, более эффективных методов контроля качества продукции, а также методов анализа и испытаний материалов, составление производственных инструкций, описаний и технических требований

5. Изучение и внедрение в производство результатов научно-исследовательских работ, выполненных другими научными и родственными производственными предприятиями.

6.Ведомственная проверка контрольных и испытательных приборов, машин, аппаратов.

7. Проведение контрольных анализов сточных вод для своевременного предотвращения загрязнений окружающей среды отходами производства.

Проектирование подразделений отдела главного механика

Отдел главного механика предназначен для обслуживания и ремонта металлорежущего, ремонтно-технологического, подъемно-транспортного, энергетического и прочего оборудования, изготовления нестандартного оборудования, а также для ремонта зданий, сооружений и коммуникаций.

В состав отдела главного механика входят: ремонтно-механические, электроремонтное и ремонтно-строительное участки, трансформаторная подстанция, компрессорная и котельная.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Проектирование инструментального отделения
- 2) Проектирование лабораторий.
- 3) Проектирование подразделений отдела главного механика

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 13

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОХРАНЫ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Качество ремонта машин и производительность труда на ремонтных предприятиях в значительной степени зависят от освещенности и микроклиматических условий в помещениях и на рабочих местах. Недостаточное и неправильное освещение рабочих мест часто служит причиной несчастных случаев и заболеваний зрительных органов. Поэтому проектирование рационального освещения и создание нормального температурного режима должны выполняться с обязательным учетом требований научной организации труда.

Освещение помещений.

При проектировании всех производственных и вспомогательных помещений должно предусматриваться естественное и искусственное освещение. Учитывая высокую биологическую и гигиеническую ценность естественного света, стремятся максимально использовать светлый период суток.

Естественное освещение может проникать сквозь верхние и боковые устройства.

Для верхнего естественного освещения на кровлях зданий предусматривают световые фонари, в дополнение к освещению улучшающие и естественную вентиляцию. Однако опыт использования зданий со световыми фонарями показал, что они, имея высокую стоимость, значительно усложняют эксплуатацию зданий и не создают полноценного освещения. Поэтому сейчас считается более целесообразным применять светопрозрачные проемы в кровле в виде плафонов из стеклопакетов.

Боковые устройства выполняют в наружных стенах зданий в виде оконных проемов или отдельные части стен делают прозрачными из пустотелых стеклянных блоков.

Верхние и боковые устройства проектируют так, чтобы естественный световой поток использовался максимально, но без попадания прямых солнечных лучей на освещаемую поверхность.

Естественная освещенность в большой степени зависит от времени дня, года и даже от метеорологических факторов. Поэтому, чтобы обеспечить постоянный уровень освещенности в помещениях, широко используют искусственное освещение.

Искусственное освещение должно отвечать следующим основным требованиям: обеспечивать необходимую и постоянную освещенность рабочего места, деталей и инструмента; не допускать резкой разницы в яркости освещения отдельных

Температурные режимы помещений и другие параметры микроклиматических условий в помещениях ремонтных предприятий предусмотрены санитарными нормами проектирования промышленных предприятий с учетом категории работ и характеристики производственных помещений.

Для поддержания оптимального температурного режима на ремонтных предприятиях применяют в основном две системы отопления: воздушную и с нагревательными приборами (радиаторами, ребристыми трубами и др.).

Систему воздушного отопления применяют, как правило, в крупных зданиях заводов промышленного типа. На ремонтных предприятиях в основном проектируют систему отопления с нагревательными приборами, а в крупных производственных зданиях иногда устраивают отопительные системы смешанного вида.

Во всех случаях система отопления здания должна быть согласована с работой системы вентиляции воздуха.

Противопожарные требования.

При проектировании зданий и сооружений предусматривают противопожарные требования в соответствии с действующими нормами.

Все здания и сооружения по пределу огнестойкости строительных конструкций подразделяют на пять степеней. Предел огнестойкости определяется временем в часах, в течение которого строительные конструкции теряют несущую способность (обрушиваются) или в них появляются сквозные трещины и отверстия, сквозь которые могут проникать продукты горения или пламя.

Требуемую степень огнестойкости здания, наибольшее число этажей и наибольшую допускаемую площадь пола этажа между противопожарными стенами здания выбирают в зависимости от категории взрывопожарной опасности размещаемых производств.

Наиболее опасные в пожарном отношении производственные подразделения – зарядная аккумуляторных батарей, окрасочная, склады смазочных материалов, шин и др. – располагают у наружных стен.

Производственные участки (рабочие места) с применением взрыво- и пожароопасных жидкостей в малых количествах, когда расчетный объем взрывоопасной смеси не превышает 5% общего объема помещения, не выгораживают, а располагают в общем технологическом потоке. Такие участки могут быть в отделениях ремонта силового и автотракторного электрооборудования, ремонта агрегатов гидросистем, шиноремонтных и др. При необходимости разрешается устанавливать в общем потоке окрасочное оборудование, также не выгораживая его стенами.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Освещение помещений предприятий технического сервиса.
- 2) Вентиляция помещений предприятий технического сервиса.
- 3) Противопожарные требования к помещениям предприятий технического сервиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 14

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Ремонтно-обслуживающие предприятия потребляют следующие основные виды энергии: сжатый воздух, воду, пар, топливо, газ и электрическую энергию. В качестве исходных данных для определения энергетических ресурсов принимают: генеральный план предприятия, общий план предприятия с размещением и спецификацией производственного, вспомогательного, санитарно-гигиенического и другого оборудования с указанием потребности во всех видах энергии, режима работы потребителей энергии, среднего и максимального часового и годового ее расхода.

Потребность в сжатом воздухе.

Сжатый воздух на ремонтных предприятиях широко используется для пневмоинструмента (пневматические отвертки, гайковерты, дрели, молотки, шлифовальные машины и др.), для пневматических подъемников (тали, тельферы и др.), в разборочно-сборочных стендах, в технологических процессах наплавки и обработки деталей (металлизационные и пескоструйные аппараты), для окраски машин и других целей.

Чтобы определить потребность предприятия в сжатом воздухе, определяют число воздухопотребителей, место их размещения на предприятии, количество потребляемого ими воздуха, режим каждого из них. По этим данным рассчитывают средний теоретический расход воздуха каждым видом потребителей.

Расход воздуха одним потребителем определяют по данным из технической характеристики или берут средние значения из опыта работы однотипного ремонтного предприятия.

Потребность в воде, паре и топливе.

Вода на ремонтных предприятиях расходуется на производственные и хозяйственно-бытовые нужды. Поэтому на предприятиях предусматривают две сети водопроводов, причем соединение производственной системы водопровода с сетью водопровода, подающего питьевую воду, не допускается.

Потребность в воде на производственные нужды определяют суммированием средних расходов отдельными потребителями с учетом одновременности их работы. Все потребители воды можно условно разделить на две группы: с непрерывным расходом воды (испытательные стенды с водяным охлаждением, установки для наружной очистки машин, гидрофильтры окрасочных камер и др.) и с периодическим расходом (моечные установки, ванны гальванических покрытий и др.).

Для определения расхода воды потребителями с непрерывным расходом необходимо знать средний расход воды в час и число часов потребления воды в смену; для подсчета расхода воды потребителями с периодическим расходом надо определить вместимость резервуара (ванны) установки, периодичность смены водного раствора (воды) и объем доливаемой жидкости в процессе эксплуатации.

Пар расходуется на производственные нужды, отопление и вентиляцию. Пар на производственные нужды расходуют на подогрев растворов в моечных машинах и установках, на подогрев промывочной воды и растворов, на обогрев сушильных камер и т.п. Потребность пара для подогрева растворов в моечных машинах и установках определяют по данным технических характеристик этих машин и времени их работы.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Основные виды энергии потребляемые предприятием технического сервиса.
- 2) Потребность предприятия в сжатом воздухе.
- 3) Потребность предприятия в воде, паре и топливе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 15

РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Генеральным планом называют план расположения на участке застройки всех зданий ремонтного предприятия, сооружений и устройств: складских, энергетических площадок, транспортных путей, инженерно- и санитарно-технических устройств, зеленых насаждений и ограждений с указанием горизонтальных и вертикальных отметок проектируемых объектов. При разработке генерального плана, прежде всего, выявляют полный перечень зданий и сооружений, предназначенных для размещения на отведенной площадке. Перечень – один из главных элементов проекта (рабочего проекта), определяющий рациональное взаимное расположение зданий и сооружений предприятия с учетом технологических процессов, организации транспорта, архитектурно-строительных требований и местных условий расположения площадки под строительство.

При проектировании специализированного ремонтного предприятия, кроме основного производственного корпуса, предусматривается строительство: административного корпуса, котельной, трансформаторной подстанции, ацетиленовой станции, площадок для ремфонда и отремонтированных объектов, наружной очистки, открытых складов для металла, шлака, угля и древесины, топливозаправочной станции, площадки для утиля, складов кислорода и других газов, насосной станции к сливным устройствам топлива, стоянки индивидуального транспорта и других объектов. Кроме того, на площадке застройки наносят подъездные пути и пути транспортирования грузов на территории предприятия, водопровод, отопление, канализацию, сооружения для очистки сточных вод и выбросов в атмосферу и другие устройства.

Проектирование других ремонтно-обслуживающих предприятий также связано с размещением на генеральном плане различных сооружений и устройств. Обязательно предусматривают площадку или несколько для стоянки автомобилем и других транспортных средств.

После того как выявлен полный перечень зданий и сооружений, определяют их площадь и габариты. При этом используют в максимальной степени типовые проекты необходимых сооружений, а площадки и склады рассчитывают в зависимости от номенклатуры и программы предприятия.

Генеральный план должен включать и благоустройство территории предприятия: площадки отдыха, в том числе спортивные, тротуары, озеленение и т. п.

Первоначальную наметку расположения всех сооружений и устройств на плане участка выбирают с учетом схемы технологического процесса ремонта объектов в производственном корпусе и с учетом движения грузопотока всего производственного процесса.

Чтобы достичь наивысшей технико-экономической эффективности при разработке генерального плана, составляют несколько вариантов схем грузопотока аналогично компоновке производственного корпуса. В результате сопоставления вариантов выбирают наиболее рациональный. Однако для наиболее удачного расположения производственных и вспомогательных зданий, сооружений и устройств необходимо учитывать ряд общих и частных требований, вытекающих из условий производственного характера и специфики расположения участка.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Что называют генеральным планом предприятия?
- 2) Порядок разработки генерального плана предприятия технического сервиса.
- 3) Какие помещения и площадки должны находиться на генеральном плане предприятия технического сервиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

Лекция 16

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Экономическая часть – завершающий этап проекта, который дает возможность сделать окончательные выводы о технико-экономической целесообразности строительства предприятия и об эффективности его работы. Чтобы полнее и правильнее оценить проектируемое предприятие, используют определенный комплекс числовых данных, характеризующих экономику предприятия. Для получения таких данных определяют сумму всех затрат на строительство проектируемого объекта, эксплуатационные издержки (затраты), запасные части и материалы, инструмент и различные виды энергии, заработную плату, накладные и другие расходы, составляют смету производства, определяют себестоимость ремонта объектов и рассчитывают основные технико-экономические показатели.

Условно все технико-экономические показатели делят на две основные группы: исходные (абсолютные) и производные (относительные или удельные) показатели.

Исходные, или абсолютные, показатели – это основные величины, характеризующие род производства и мощность предприятия. В них входят: наименование объекта ремонта, его характеристика и годовая программа в рублях или единицах, стоимость основных фондов, общая площадь предприятия, в том числе производственная и вспомогательная, объем (кубатура) предприятия, количество основного ремонтно-технологического и вспомогательного оборудования, общая установленная мощность электрооборудования, численность производственных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала, фонд заработной платы производственных рабочих и всего персонала, себестоимость продукции и сумма оборотных средств.

Производные (относительные или удельные) показатели характеризуют величины, отнесенные к какой-либо единице, к одному человеку (рабочему), к одному квадратному метру площади, к единице оборудования, к одному рублю стоимости сооружений или оборудования и т.п. Эти показатели используют для анализа работы предприятия и объективного сравнения проектируемого предприятия с действующим.

В число производных показателей входят: выпуск продукции на одного рабочего или работающего в рублях, единицах, тоннах и т.п., выпуск продукции, приходящейся на 1 м² производственной площади, выпуск продукции, приходящейся на 1 руб. заработной платы производственных рабочих, всех рабочих или всех работающих, выпуск продукции, приходящейся на 1 руб. основных средств предприятия или стоимости оборудования.

К этим же показателям относят такие, как энерговооруженность производственных рабочих, определяемую отношением средней установленной мощности электродвигателей производственного оборудования к числу производственных рабочих, фондоемкость единицы продукции (стоимость основных фондов, деленная на годовую программу, руб/ед.), фондоемкость одного рабочего (стоимость основных фондов, отнесенная к числу производственных рабочих), уровень рентабельности и срок окупаемости предприятия.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Для чего необходимо технико-экономическое обоснование проектирования предприятия?

- 2) Исходные технико-экономические показатели.
- 3) Производственные технико-экономические показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.

Дополнительная

1. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология ремонта машин/Под ред. Е.А. Пучина.–М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 978-5-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей/ –М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.
3. Бабусенко С.И. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1990. 352 с.
4. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. 271 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лекция 1. Предмет и метод изучения	4
Лекция 2. Ремонтно-обслуживающая база АПК.....	7
Лекция 3. Расчет объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту техники	11
Лекция 4. Методы определения оптимальной программы и размещения предприятий.....	13
Лекция 5. Порядок проектирования предприятий	15
Лекция 6. Методы расчета основных показателей технологических решений	18
Лекция 7. Расчет фондов времени, количества оборудования, рабочих и площадей	21
Лекция 8. Основы проектирования строительных решений	25
Лекция 9. Разработка общей компоновки производственного корпуса.....	29
Лекция 10. Проектирование внутризаводского подъемно-транспортного оборудования.....	32
Лекция 11. Планировка основных производственных подразделений	34
Лекция 12. Проектирование подразделений вспомогательного производства	38
Лекция 13. Проектирование элементов охраны труда и пожарной безопасности.....	40
Лекция 14. Проектирование энергетических ресурсов.....	42
Лекция 15. Разработка генерального плана.....	44
Лекция 16. Техничко-экономическое обоснование.....	46
Библиографический список	48
Содержание	49