

ГАЖК «Ўзбекистон темир йўллари»
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта

«Организация и планирование производства»

**Методические указания
к курсовому проектированию по разделу**

**«ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ ЦЕХ
ТЕПЛОВОЗРЕМОНТНОГО ЗАВОДА»**

**для подготовки бакалавров направления
5.521.100 «Наземные транспортные системы»**

Ташкент – 2006

ГАЖК «Ўзбекистон темир йўллари»
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта

Разрешаю к печати
Проректор по учебной работе
_____ Ф.Ф. Каримова
« ____ » _____ 2006г.

«Организация и планирование производства»

**Методические указания
к курсовому проектированию по разделу**

**«ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ ЦЕХ
ТЕПЛОВОЗРЕМОНТНОГО ЗАВОДА»**

**для подготовки бакалавров направления
5.521.100 «Наземные транспортные системы»**

**«ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ ЦЕХ
ТЕПЛОВОЗОРЕМОНТНОГО ЗАВОДА»**

Ташкент – 2006

УДК 629.482.(07)

В методических указаниях к курсовому проектированию электромашинного цеха тепловозоремонтного завода изложена методика проектирования основного цеха тепловозоремонтного завода в объеме расширенного проектного задания с определением требуемого оборудования, рабочих мест, площади участков и выполнения чертежа, планировки технологического оборудования в проектируемом цехе в масштабе 1:200. Методические указания соответствуют программе курса «Организация и планирование производства» для подготовки бакалавров направления 5.521.100 «Наземные транспортные системы».

Рис. 1, табл. 6, библиограф. 4 наименования.

Составители: В.А. Арестов, к.т.н., доц.; О.С. Абляимов, к.т.н., доц.;
Курбанов Я.К., ст. преподаватель

Методические указания утверждены на заседании кафедры «Локомотивы» и одобрены на заседании редакционно-издательского совета.

Рецензенты: Гл.инженер «Литейного завода» Н.С. Абдуллаев;
к.т.н., доцент ТашИИТа Ш.К. Узбеков.

	Редактор: Каюмова Х.Т.	
Подписано к печати	Объем 1,12 п.л.	Заказ №
Формат бумаги 60x84 1/16	Тираж 50 экз.	
Типография ТашИИТа	г. Ташкент, ул. Адылходжаева, 1.	

© Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, 2006 г.

1. Проектирование электромашинного цеха тепловозоремонтного завода в объеме расширенного проектного задания

1.1. Назначение цеха

Электромашинный цех предназначен для капитального ремонта тяговых генераторов, тяговых электродвигателей, двухмашинных агрегатов и других вспомогательных электрических машин тепловозов.

Ремонт электрических машин по степени износа или повреждений деталей и узлов подразделяются на два вида КР-1 и КР-2 (1 и 2 объемов). При КР-1 ремонтируют электрические машины, которые при ремонте не требуют смены обмоток якоря. При необходимости смены обмоток якоря электрические машины ремонтируют по требованиям КР-2. В электромашинном цехе ремонтируют электрические машины для тепловозов, проходящих ремонт на заводе, а также для нужд депо железных дорог.

Процесс ремонта электрических машин организуют в соответствии с сетевыми графиками, разрабатываемыми на каждый вид машины. Критический путь графика определяет простой в ремонте тягового генератора 8...10 суток, тягового электродвигателя 5...6 суток, двухмашинного агрегата 3...4 суток.

Отремонтированные тяговые электродвигатели в соответствии со сроками, установленными заводским графиком передают в тележечный цех, тяговые генераторы - в дизельный цех, двухмашинные агрегаты - в тепловозосборочный цех, вспомогательные электрические машины - в электроаппаратный цех.

1.2. Производственная программа

Производственная программа устанавливается с учетом производственной мощности и технической вооруженности завода, которые ежегодно определяются техническим паспортом предприятия, и формируется на основании общего объема заказов депо и промышленных предприятий на ремонт локомотивов и их агрегатов, а также заказов на запасные части. Надежная эксплуатация наличного парка локомотивов и выполнения перевозок грузов могут осуществляться только в том случае, если все локомотивы своевременно проходят заводской ремонт и в эксплуатации обеспечены достаточным количеством запасных частей. Это

обстоятельство играет важную роль при установлении производственной программы заводов, так как их назначение и роль полностью удовлетворять нужды эксплуатации локомотивов в ремонте и обеспечении, запасными частями.

Производственная программа завода по выпуску продукции устанавливается в номенклатуре и в денежном выражении. Номенклатурным планом предусматриваются все виды продукции и их количество по ремонту локомотивов и их агрегатов по модернизации, а также по выпуску запасных частей.

Денежное выражение объемов выпуска продукции является производным от количества продукции, предусмотренной номенклатурным планом, и стоимости каждого вида продукции.

Производственная программа цеха - это перечень деталей, узлов, агрегатов и локомотива в целом, которые должны быть изготовлены цехом за месяц, квартал, год. Она служит исходной базой для расчета всех основных качественных и количественных показателей годового плана экономического развития цеха.

Производственная программа проектируемого одного из основных цехов предусматривает выпуск из капитального ремонта первого и второго объемов 500...700 секций I...2 серий локомотивов в год.

Кроме того, проектируемому цеху планируется значительный выпуск из ремонта узлов и агрегатов локомотивов для прикрепленных к заводу локомотивных депо. Такая программа обеспечивает возможность применения наиболее прогрессивной организации и технологии локомотиворемонтного производства. При этом становится экономически рентабельным применение поточно-конвейерных линий для разборки, ремонта и сборки отдельных узлов, агрегатов и локомотива в целом.

При проектировании локомотиворемонтного завода многочисленная номенклатура изделий до 200 единиц и более, изготавливаемых и ремонтируемых локомотиворемонтным предприятием, приводится к одному так называемому условному изделию (или условному комплекту), которая служит единой планово-учетной единицей для всех цехов. Таким условным изделием является условная секция тепловоза.

Производственная программа для проектирования электромашиного цеха его отделений и участков (с учетом линейного задания в процентах от общего числа условных секций) для тепловозов определяется по форме табл. 1.1.

Таблица 1.1

Производственная программа

Наименование ремонтируемых агрегатов и сборочных единиц	Кол-во секций тепловоза заводского ремонта, шт.	Количество агрегатов, шт.		Кол-во условных секций тепловозов, шт. $A = \frac{B}{B}$
		Ремонтируемых на линию	Приходящихся на одну секцию тепловоза	
	А	Б	В	
Главных генераторов	600	60	1	660
Тяговых электродвигателей	600	360	6	660
Двухмашинных агрегатов	600	60	1	660

Таблица 1.2

Электромашинный цех тепловозоремонтного завода

Наименование отделений и участков	Выполняемые работы
1	2
1. Разборочно-дефектопроверочное отделение	
Участок разборки и мойки электрических машин	Главные генераторы, двухмашинные агрегаты и тяговые электродвигатели снимаются с тепловоза и передаются в электромашинный цех, после чего разбираются. Остов и его детали промывают, тщательно осматривают, определяют дефекты и износ
Участок предварительной разборки якорей	Концы вала якоря проверяют дефектоскопом со съёмкой внутренних колец и уплотнительных колец подшипников. Вал по всей длине проверяют ультразвуковой дефектоскопией
Участок окончательной разборки якорей	Якорь устанавливается на специальные стеллажи для распрессовки. Якорь прессуют гидравлическим прессом, после чего разбирают. Также производится магнитная дефектоскопия валов по всей длине. После этого якорь передаётся на стол для расшлихтовки сердечника якоря и сортировки железа. Производится мойка и очистка листов железа и их сушка
Участок отжига и очистки меди от старой изоляции	Секции, витки которых изолированы микалентой или стеклолентой, очищают от изоляции до меди. После этого производится светлый отжиг в электрической печи. После отжига секции передают на стол очистки катушки от меди и обрабатываются в трех водах: 1. Раствор серной кислоты; 2. Щелочная обработка меди; 3. Вода для обмывки

Продолжение таблицы 1.2

1	2
2. Отделение ремонта остовов	
Сварочно-наплавочный участок	Заваривают трещины в остове от торца моторно-осевой горловины до отверстий крепления полюсов. Сквозные трещины заваривают с обеих сторон остова. Изношенные поверхности наплавляют с последующей обработкой на станке под чертежный размер
Механический участок	Производится устранение овальности, конусности, задыров и раковин
Участок слесарного ремонта остовов, шунтов, сердечников и щеточных аппаратов	Замена деталей новыми или отремонтированными. Восстанавливают резьбу сердечников, заменяют изоляцию сердечников. Разборка щеткодержателей очистка, осмотр, проверка и замена
3. Отделение ремонта якорей	
Сварочно-наплавочный участок	Производятся сварочно-наплавочные работы.
Механический участок	Якорь очищается, осматривается и разбирается железо якоря
Участок ремонта коллекторов	Прессовка коллектора, разборка и ремонт
Участок слесарного ремонта корпусных деталей, коллекторов, валов, нажимных шайб, вентиляторов и звёзд	Проверяют износ коллектора, пробой изоляции на корпус замыкание между коллекторными пластинами, изломы, трещины в катушках пластин, ослабление посадки на валу якоря, западание и выступление медных пластин. Неисправности устраняются. Осматривают вентиляторы, проверяют их крепление. Звезда якоря заменяется при неисправности
Участок перешихтовки железа и прессовых работ при сварке якорей	Рихтовка листов железа, сортировка и шихтовка. Напрессовка деталей якоря, динамическая балансировка
Участок перемотки и бандажировки якорей	Намотка якорей электрических машин, испытание на пробой. Намотка проволочных бандажей, пайка петушков коллекторов, ТЭД и главных генераторов, продорожка коллекторов электрических машин
Участок механической отделки якорей	Проверяют размеры крепления болтов, бандажировочных грузов якоря, производят динамическую балансировку и обточку якорей
4. Катушечно-секционное отделение	
Участок ремонта и изготовление полюсных катушек	Намотка катушек, пайка кабельных наконечников, пропитка в лаке, прессовка и испытания катушек. Проверка на межвитковое замыкание и межслойное замыкание

Продолжение таблицы 1.2

1	2
Участок ремонта и изготовление якорных катушек	Ремонт и изготовление якорных катушек, правка секций, полировка и лужение концов секций, калибровка меди секций, уравнивательных соединений. Формовка верхней стороны секций и нижней стороны ТЭД, главного генератора и двухмашинного агрегата
5. Изоляционное отделение	Изготовление пресс-форм, заготовками манжет и цилиндров, резка пазовой изоляции, прорезка и калибровка пазовых клиньев. Снятие фасок с текстолитовых клиньев, установка и намотка изоляции, испытание изоляции на прочность
6. Испытательная станция	Испытание ТЭД, двухмашинных агрегатов, главных генераторов и вспомогательных электрических машин под нагрузкой и на холостом ходу
7. Сборочное отделение	Сборка ведется на поточно-конвейерной линии, работающей с заданным ритмом. Производится постановка и крепления главных и добавочных полюсов. Ведут сборку межкатушечных соединений и выводов. Собирают щеткодержатели и надевают чехлы на выводы. Устанавливают якорь и монтируют подшипниковые щиты
8. Пропиточное сушильное отделение	Выполняются пропитка и сушка якорей и полюсных катушек. Подтягивают коллекторные болты в горячем и в холодном состоянии и испытывают обмотку и коллектор на диэлектрическую прочность
9. Отделение по ремонту вспомогательных электрических машин	Производится разборка, мойка, ремонт и замена изношенных деталей, общая сборка и испытание вспомогательных электрических машин
10. Комплектовочная кладовая	Хранение отремонтированных деталей и узлов
11. ИРК	Хранение и выдачи инструмента
12. Кладовая материалов	Хранение материалов
13. Кладовая красок	Хранение запасов красок и растворителей
14. Участок механика цеха	Ремонт оборудования цеха

1.3. Состав цеха

Электромашинный цех тепловозремонтного завода состоит из четырех отделений: разборочно-дефектопроверочного, ремонта остовов, ремонта якорей и катушечно-секционного, а также включает в себя участок механика цеха, испытательную станцию, отделение по ремонту вспомогательных электрических машин и кладовые: комплекточную, инструментально-раздаточную (ИРК), материалов и красок.

Состав электромашинного цеха тепловозремонтного завода с наименованием вышеупомянутых отделений, участков и характера, выполняемых в них видов ремонтных работ приведены в табл. 1.2.

1.4. Режим работы цеха и фонды времени работы оборудования и рабочих

При проектировании электромашинного цеха различают три вида годовых фондов времени: календарный, номинальный, действительный.

Полный календарный годовой фонд времени единицы оборудования определяется по формуле

$$Q_K^{обор} = D_K \cdot n, \quad (\text{час}),$$

где D_K - число календарных дней в году, 365;

n - число часов в сутках, 24.

Номинальный годовой фонд времени работы есть время в часах, в течение которого могла бы выполняться работа рабочими и оборудованием при заданном режиме работы, если бы не было никаких неизбежных потерь.

Номинальный годовой фонд времени определяется по формуле

$$Q_H = D_p \cdot t_{см},$$

где D_p - число рабочих дней в году;

$t_{см}$ - продолжительность смены, 8ч.

Количество рабочих дней в году определяется путем исключения из числа календарных дней в году выходных и праздничных дней по формуле

$$D_p = D_K - D_{вых} - D_{пр},$$

где $D_{пр}$ - число праздничных дней в году. Принимаем 7 дней;

$D_{вых}$ - число выходных дней в году. Принимаем 104 дня.

Номинальные годовые фонды времени работы рабочих и оборудования получается как среднее значение при расчете по формуле

$$Q_H = [D_K - (D_{вых} + D_{пр})] \cdot t_{см} - 7.$$

Поэтому номинальный годовой фонд рабочего времени проектируемого цеха при 40-часовой рабочей недели составит для расчета при работе:

- в одну смену - 2020 ч;
- в две смены - 4040 ч.

Номинальные годовые фонды времени работы оборудования и рабочих не могут быть полностью использованы, так как имеются неизбежные затраты времени по ряду статей. При определении действительного фонда времени работы рабочих учитываются невыходы по следующим причинам: очередной и профессиональный отпуска для учебы и по болезни, отпуска женщинам по беременности и родам, время на кормление грудных детей, выполнения государственных обязанностей и т.д.

С учетом вышеуказанных причин действительный фонд рабочего времени работы рабочих определяется по формуле

$$Q_{\partial}^{раб} = (Q_H^{раб} - d_{от} t_{см}) \eta_{раб},$$

где $Q_H^{раб}$ - номинальный годовой фонд времени работы рабочего, ч;
 $d_{от}$ - продолжительность трудового отпуска в рабочих днях;
 $\eta_{раб}$ - коэффициент, учитывающий потери времени от номи-

нального фонда (невыхода рабочего на работу по уважительной причине); принимаем равным 0,97...0,96.

Действительный годовой фонд времени оборудования определяется из номинального времени оборудования исключением затрат времени на пребывании оборудования в плановых ремонтах, установленных нормами, т.е.:

$$Q_{\partial}^{обор} = Q_H^{обор} - m \cdot \eta_{обор},$$

где $Q_H^{обор}$ - номинальный годовой фонд времени работы оборудования;
 m - число смен в сутках;
 $\eta_{обор}$ - коэффициент, учитывающий потери времени от номинального фонда, принимаемый при работе в 2 смены 0,98.

Фонды времени оборудования разрабатываются для 8-ми часового рабочего дня при 40 часах в неделю и 9-ти праздничных днях.

Таблица 1.3

Действительные (расчетные) годовые фонды времени работы технологического оборудования и рабочих мест

Оборудование	Потери времени на ремонт оборудования от Q_H , %	Действительный (расчетный) годовой фонд времени работы оборудования и занятости рабочих мест, ч.
Сварочное (аппаратура, автоматы и полуавтоматы, установки токов высокой частоты)	5(7)*	3935(5775)
Печи сушильные (камерные механизированные ванны)	4(6)	3975(5840)
Неавтоматизированное оборудование цехов защитных покрытий	3(4)	4015(5960)
Камеры для окраски и сушильные	4(6)	3975 (5840)
Рабочие места (позиции): без оборудования (верстаки, столы и др.)	-	4140(6210)
с оборудованием	-	4055 (6020)
На конвейерной сборке	-	4050 (6020)
* - Здесь и далее в скобках указаны значения для трехсменной работы. В пропиточно-сушильном отделении работы ведутся круглосуточно.		

Таблица 1.4

Номинальные годовые фонды времени работы оборудования и фонды времени занятости рабочих мест (позиций)

Характер производства	Число смен, m	Номинальные годовые фонды времени Q_H , ч
С непрерывным технологическим процессом и нормальными условиями труда (при 40-часовой рабочей неделе)	1	2020
	2	4040
	3	6060
С прерывным технологическим процессом и вредными условиями труда (при 35-часовой рабочей неделе)	1	1780
	2	3560
	3	5340
С непрерывным технологическим процессом (при 8-ми часовом рабочем дне)	3	8760
	3	8540 (при 9-ти праздничных днях)
	3	6440 (кроме выходных и праздничных дней)

Таблица 1.5

Годовой фонд рабочего времени ремонтных рабочих

Рабочие на участках и в отделениях	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочего, ч	
	рабочей недели, ч	отпуск, дни	явочного	списочного
Холодных	40	24	2020	1790
Горячих	40	30	2010	1770
Вредных	35	30	1780	1560

1.5. Определение ритма производства

По величине планового задания определяется основной ритм производства по формуле

$$R_H = \frac{Q_{ц}^H}{N_{ц}},$$

где R_H - основной ритм производства, $\frac{ч}{секц}$;

$Q_{ц}^H$ - номинальный годовой фонд рабочего времени цеха, ч;

$N_{ц}$ - годовая программа ремонта локомотивов, секциях.

При получении дробной величины R_H с целью облегчения условий планирования, организации и контроля хода производственного процесса её рекомендуется округлить до целых значений часа с соответствующей корректировкой годовой программы ремонта локомотивов.

Ритм выпуска ремонтируемого изделия в проектируемом цехе, участке R' определяется по такой же формуле, только $N_{ц}$ является годовой программой цеха, участка по ремонту данных изделий в условных секциях локомотивов.

При этом номинальный годовой фонд рабочего времени проектируемого цеха/участка при пятидневной рабочей неделе с 8-часовой рабочей сменой и сокращением её на 1 ч в предпраздничные дни составляет для расчета при работе в одну смену – 2020 ч, а при работе в две смены – 4040 ч.

Величина R' при ремонте изделий в проектируемом цехе только на заводской ремонт будет равной или краткой основному ритму производства R_H .

Полученные расчетные значения R' с целью облегчения условий оперативного планирования производства следует округлить до целых часов в меньшую сторону.

При округлении значения R' в меньшую сторону проектируемый цех, участок будет иметь некоторый резерв производственной мощности, который можно рассчитать по формуле

$$\Delta N_{ц} = Q_{ц}^H \left(\frac{1}{R_{np}^1} - \frac{1}{R_p^1} \right),$$

где $\Delta N_{ц}$ - годовой резерв мощности проектируемого цеха, участка по ремонту данных изделий, шт.;

R_{np}^1 - принятое округленное значение ритма производства в цехе, участке, ч;

R_p^1 - расчетное значение ритма производства в цехе, участке, ч.

1.6. Расчет производственной рабочей силы

Расчет потребной численности производственной рабочей силы, необходимой для ремонта локомотивов и его узлов, выполняется в соответствии с годовой программой ремонта и трудоемкостью работ, т.е. затратой рабочей силы в человеко-часах на единицу ремонта.

Необходимое количество производственной рабочей силы цеха определяется по укрупненным показателям трудоемкости и с учетом годового фонда рабочего времени ремонтных рабочих.

Явочное количество производственных рабочих всех профессий электромашинного цеха тепловозоремонтного завода определяется по формуле

$$R_{я} = \frac{N_r \cdot H_H}{\Phi_{я}} = \frac{660 \cdot 1686}{2020} = 550 \text{ чел.}$$

Списочное (штатное) количество рабочих электромашинного цеха, в которое входят и рабочие, находящиеся в отпуске, командировке, больные и др. определяется по формуле

$$R_{СП} = \frac{N_{Г} \cdot H_{Н}}{\Phi_{СП}} = \frac{660 \cdot 1686}{1790} = 622 \text{ чел.}$$

где $N_{Г}$ - годовая программа ремонта электрических машин, ед;
 $H_{Н}$ - трудоемкость на 1 секцию тепловоза 2ТЭ10М в электро-
машинном цехе составляет 1686чел-ч.;
 $\Phi_{Я}$ и $\Phi_{СП}$ - явочный и списочный годовой фонд рабочего времени
производственных рабочих, соответственно 2020 и 1790ч.

Контингент производственных рабочих электромашиного цеха
приведен в табл. 1.6.

Таблица 1.6

Контингент производственных рабочих

Профессия	Нормы затрат чел-ч на 1 секцию	Количество рабочих чел ($N_{Г} = 660$ секций)
Слесари:		
а) по демонтажу	49,1	18
б) по ремонту	558,1	205
в) по монтажу	126,2	47
Итого	733,4	270
станочники	132,9	49
балансировщики	7,2	3
бандажировщики	29,3	11
прессовщики	56,5	21
обмотчики	107,8	40
паяльщики-лудильщики	35,4	13
продорожчики	10,8	4
изолировщики	282,3	104
чистильщики секций	49,6	13
намотчики	27,6	10
термисты	20,4	7
заготовщики изоляции	36,7	14
пропитчики сушильщики	54,4	20
слесаря - электрики по испытаниям	33,8	12
электросварщики	52,5	19
мойщики - продувальщики	15,2	6
Итого	952,6	352
Всего по цеху	1686,0 чел-ч.	622 чел.

Потребность других работников электромашинного цеха в том числе: вспомогательных рабочих (ВР), инженерно-технических работников (ИТР), счетно-конторском персонале (СКП) и младшем обслуживающем персонале (МОП) определяется с использованием процентных соотношений тепловозоремонтного завода и составляет: ВР-16,5%, ИТР-8,0%, СКП-1,0%, МОП-1,0%.

1.7. Определение площади цеха и размещение подъемно-транспортных средств

Площадь цеха тепловозоремонтного завода может быть найдена, исходя из годовой программы цеха по удельной площади, приходящейся на одну условную секцию тепловоза, т.е. путем умножения годовой программы (N_{Γ}) на удельную площадь (a).

Для ЭМЦ $S_{\text{раб}} = \alpha \cdot N_{\Gamma} = 13,6 \text{ м}^2 \cdot 660 = 8976 \text{ м}^2$ - рабочая площадь электромашинного цеха.

Указанная площадь размещается в двух пролетах: главном и вспомогательном, имеющих стандартную ширину - 24 м. Для обеспечения ритмичной работы в каждом пролете предусматривают сквозной проезд шириной 4 метра и поперечные проходы шириной 6 м для производственной связи между основными цехами, объединенными в тепловозный комбинат.

Площадь продольных проходов составляет $S_{\text{ПРОД}} = m \cdot 4 \cdot L_p$;

Площадь поперечных проходов составляет $S_{\text{ПОПЕР}} = n \cdot 6 \cdot B$;

где m и n соответственно количество продольных и поперечных проходов в цехе.

Общая площадь проектируемого цеха составит:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{раб}} + S_{\text{прод}} + S_{\text{попер}}.$$

Длина цеха принята на плане $L_p = \frac{S_{\text{общ}}}{48}$.

При этом величина L_p должна быть кратной 6:

Высота каждого пролета электромашинного цеха от пола до низа несущей конструкции и от пола до головки подкранового рельса составляет соответственно 10,8 и 8,15 м. При этом в главном пролете размещаются мостовые краны грузоподъемностью $Q_k = 10$ тс. и длиной пролета $L_k = 22,5$ м, во вспомогательном пролете мостовые краны $Q_k = 5$ тс и $L_k = 22,5$ м (Рис. 1).

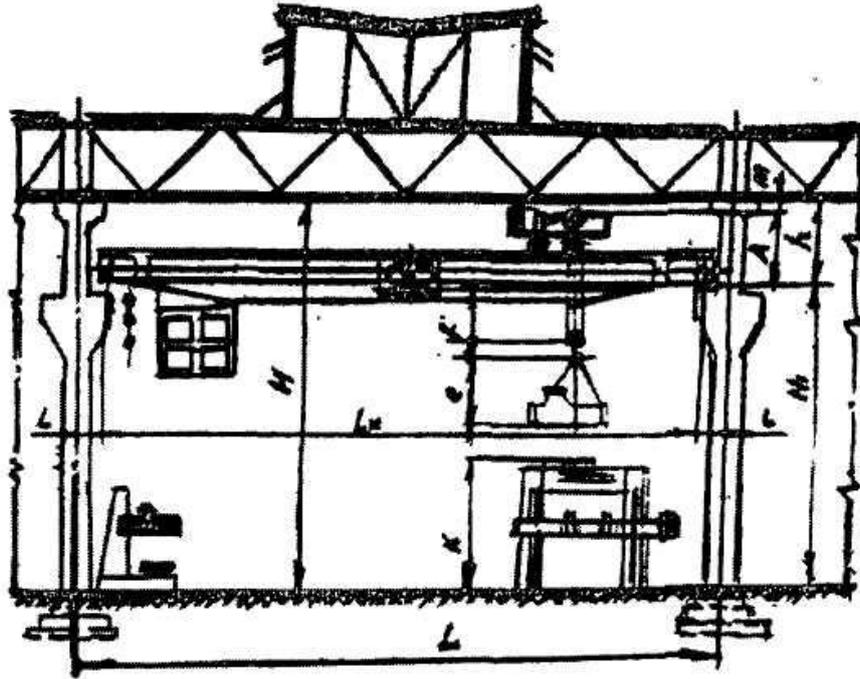


Рис. 1. Эпюра высоты грузоподъемных кранов электромашинного цеха:

$$L_{ГЛ}=L_{BC}=24\text{м}; L_K=22,5\text{м}; Q_R^{UK} = 10\text{тс};$$

$$Q^{BC}=5\text{тс}; H=10,8\text{м}; H_1=8,15\text{м}.$$

Номенклатура и количество установленного в цехе оборудования должны приниматься согласно «Табелям основного, подъемно-транспортного, станочного и технологического оборудования, стендов, приспособлений». Кроме того, в отделениях должна предусматриваться установка поточных и конвейерных линий, механизированных участков, позиций и рабочих мест.

1.8. Расчет потребности энергетических ресурсов цеха

Потребность в расходе технической воды, производственного пара, сжатого воздуха, сжатого азота, кислорода, ацетилена для проектируемого цеха производится укрупнение по удельным нормам расхода на одну секцию тепловоза. Умножая полученные нормы расхода различных видов энергоресурсов на программу ремонта, получаем потребность их на годовую программу ремонта тепловозов в проектируемом цехе. Указанные выше нормы расхода энергоресурсов на одну секцию тепловозов 2ТЭ10М (В) и 2ТЭ116 оставляют: техническая вода - $19,0 \text{ м}^3$; производственный пар - $5,2 \text{ м}^3$; сжатый воздух - 1539 м^3 ; сжатый азот - $82,7 \text{ м}^3$; кислород - $1,7 \text{ м}^3$; ацетилен - $1,5 \text{ м}^3$.

1.9. Меры по охране труда и экологичность проекта

В свете требований более полной механизации производственного процесса в проектируемом электромашинном цехе (ЭМЦ) при ремонте электрических машин, в частности, тяговых электродвигателей (ТЭД), применены конвейерные линии разборки и сборки. Для всех электрических машин предусмотрены типовые кантователи во избежание трудоемких процессов перекантовки сборочных узлов и агрегатов. На наиболее тяжелых участках, требующих интенсивной физической работы, а именно, сборке магнитных систем используются консольные поворотные краны.

В механических участках используются универсальные станки токарно-винторезные; стойки для намотки секций катушек якоря оборудованы поворотным устройствам с электрическим приводом. Вторая пропитка и сушка якорей, сушка и пропитка секций якоря осуществляется на конвейерных линиях.

Окраска и сушка полюсных катушек осуществляется на конвейерной линии.

Все металлорежущие станки цеха огорожены сетчатыми перегородками, сварочно-наплавочные участки металлическими перегородками на каркасе, участки мойки деталей электрических машин остекленными перегородками. Станки на участке отделки якорей снабжены воздушными отстоями медной пыли.

Мостовые краны снабжены звуковыми предостерегающими сигналами, переменные передачи станков, цепной привод конвейерных линий защищены кожухами.

Производственные рабочие, работающие с сушильными печами, индукционными нагревателями и автоклавами обязаны пройти специальный инструктаж для работы с высокотемпературным оборудованием.

Все испытательные стенды, находящиеся вне испытательной станции, оборудованы сигнальными лампами и блокировочно-отключающими устройствами. Расположение токоведущих частей оборудования подпольное и настенное в защитных коробках. Силовые цепи снабжены автоматическими размыкателями. Оборудование не связанное с электричеством, но имеющее вращающиеся части, заземлено с целью защиты от действия статического электричества. Испытательная станция отгорожена от других отделений сплошной звукоизолирующей перегородкой. В проектируемом цехе применена комбинированная система освещения. Наряду

с общим освещением рабочих мест, позиции, на которых выполняются точные работы, освещаются местными источниками света. Вид освещения совмещенный: естественное верхнее и боковое плюс искусственное электрическое с помощью люминесцентных ламп.

Также используется центральная система воздушного отопления. Вентиляция искусственная. На рабочих позициях цехо-приточная. На участке приготовления лака в пропиточно-сушильном отделении, а также в камерах окраски узлов электрических машин - вентиляция вытяжная, местная. В холодное время года для защиты воздушной среды цеха при открывании ворот применяются воздушно-тепловые завесы.

По степени пожарной опасности на основе требований и согласно СНиП спроектированное здание ЭМЦ относится к пожароопасному предприятию. В связи с этим, в пролетах ЭМЦ предусмотрена противопожарная зона. Каждый пролёт имеет свой щит первичных средств пожаротушения. Стенды мастеров отделений имеют плакаты-схемы путей эвакуации при пожаре. Большинство стеллажей сделано из металла. Деревянные стеллажи покрываются негорючей резиной. Полы рядом с нагревательными приборами бетонные. Огнестойкость несущих стен и колонн, перекрытий, покрытий и перегородок отвечает требованиям СНиП.

Литература

1. Малоземов Н.А. и др. Тепловозоремонтные предприятия. Организация, планирование и управление. М.: Транспорт, 1988.
2. Бабаев Н.К., Ахмедов Б.Ш. Методические указания к курсовому проектированию основных цехов тепловозоремонтного завода. Ташкент, ТашИИТ, 1986.
3. Методика и нормативы для проектирования тепловозоремонтных заводов. Под ред. Д.Я. Перельмана. Ташкент: ТашИИТ, 1971.
4. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавров направления 5.521.100 «Наземные транспортные системы». Ташкент, ТашИИТ, 2005.

Содержание

	Стр.
1. Проектирование электромашинного цеха тепловозремонтного завода в объеме расширенного проектного здания.....	3
1.1. Назначение цеха.....	3
1.2. Производственная программа.....	3
1.3. Состав электромашинного цеха	8
1.4. Режим работы цеха и фонды времени работы оборудования и рабочих	8
1.5. Определение ритма производства	11
1.6. Расчет производственной рабочей силы.....	12
1.7. Определение площади цеха и размещение подъемно- транспортных средств	14
1.8. Расчет потребности энергетических ресурсов цеха	15
1.9. Меры по охране труда и экологичность проекта	16
Литература	17