МПС РФ

**Уральская Государственная Академия**

**Путей Сообщения**

Кафедра «Вагоны»

**ОГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕХЕ РАЗБОРКИ**

(пояснительная записка к курсовой работе по дисциплине «Вагоностроительные и вагоноремонтные предприятия»)

Руководитель: Разработал:

ст. преподаватель студент группы В-425

Самак Н.Н. Пермяков А.А

Екатеринбург

1998

**РЕФЕРАТ**

В записке: 24 страницы 1 рис., 3 таблицы.

Ключевые слова: годовой фонд работы, поточная линия, позиция, такт, годовая программа, фронт работы, трудоёмкость, количество рабочих, фонд заработной платы.

В работе описано назначение цеха и его структура, выбран метод организации ремонта вагонов, рассчитаны параметры поточного производства, разработан технологический процесс для этого производства, выбрано и рассчитано оборудование, рассчитаны параметры чеха, контингент рабочих и фонд заработной платы. Кроме того, систематизированы все технико-экономические показатели работы цеха.

**1. НАЗНАЧЕНИЕ ЦЕХА. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ЦЕХА**

Вагоноремонтные цехи являются основными цехами заводов. В них выполняются разборочные, ремонтно-правильные, сборочные и окрасочные работы. Производственная структура и состав вагоноремонтных цехов определяются масштабом производства и уровнем специализации. Обычно в состав грузовых вагоноремонтных заводов входят следующие вагоноремонтные цехи: разборочный, цех правки и ремонта и правки металлических частей кузова и рам вагонов, сборочный и малярный

Разборочный цех предназначен для наружной обмывки поступающих в ремонт вагонов, разборки их кузовов и внутреннего оборудования, осмотра, сортировки и утилизации снятых частей и деталей.

Предварительная очистка и обмывка поступающих вагонов способствует повышению качества ремонта, так как позволяет тщательно проверить состояние отдельных частей и помогает обеспечить чистоту на рабочих местах в цехе.

В настоящее время наружная обмывка вагонов осуществляется в специальных механизированных моечных машинах.

В практике вагоноремонтного производства известно несколько типов и конструкций моечных машин и установок для мойки вагонов и отдельных частей.

К современным моечным установкам предъявляются следующие общие требования: простота загрузки и выгрузки изделий, отсутствие внедрения и теплового излучения в окружающую среду; возможность многократного использования моющего раствора и воды; простота удаления отстоя и грязи из раствора и воды; простота и доступность управления установкой и ухода за ней.

В зависимости от специализации завода разборочный цех предназначается для разборки грузовых вагонов (крытых, полувагонов, платформ, цистерн или изотермических), вагонов рефрижераторного подвижного состава или пассажирских вагонов.

Разборка кузова на узлы и детали производится в определённой последовательности на соответствующих позициях и рабочих местах, оборудованных передвижными подъемными площадками, которые позволяют выполнять работы на любом уровне по высоте вагона по высоте вагона. Строгая последовательность выполнения разборочных операций облегчает процесс разборки, обеспечивает сохранность деталей и узлов от поломок. На рабочих местах имеются пневмо- электроинструмент, а также средства для транспортировки демонтированных узлов и агрегатов.

После обмывки и очистки детали и узлы вагона осматривают и сортируют по годности. Назначение осмотра - установить степень износа деталей и возможность их дальнейшего использования или ремонта. По степени износа детали относят к одной из трех групп:

первая группа – детали, износ которых незначителен. Их маркируют и направляют в отделение комплектовки, а затем на сборку;

вторая группа - детали, износ которых значителен (выше предельно допустимого или равен ему, а в некоторых-случаях и ниже). Детали этой группы могут быть использованы после ремонта, поэтому их направляют в соответствующие участки ремонтно-комплектовочного цеха для восстановления и обработки под ремонтный размер. В процессе осмотра детали маркируют условными знаками красный различных цветов;

третья группа - детали негодные для использования вследствие их предельного износа, многократного ремонта или наличия серьезных дефектов. Восстановление таких деталей практически невозможно или экономически нецелесообразно, поэтому направляют на склад металлолома. Предварительно из числа забракованных деталей выделяют те, которые можно использовали в качестве заготовок для изготовления других деталей.

Годность деталей определяют, наружным осмотром. При этом проверяют общетехническое состояние деталей и выявляют внешние дефекты (трещены, вмятины, пробоины, задиры и т.п.).

С помощью измерительного инструмента проверяют геометрические размеры и выявляют отклонения от нормальной формы по прямолинейности, овальности, скрученности. Скрытые дефекты, появившиеся из-за структурных изменений в материале (на пример, потеря упругости пружин) выявляют при помощи специальных приборов, а внутренние пороки в металле – дефектоскопами.

Операции по браковке деталей проводят в определенной последовательности. Сначала проверяют детали с такими дефектами и неисправностями, по которым браковка бывает наибольшей.

Результаты осмотра и сортировки деталей заносят в дефектную ведомость, которая служит основанием для получения годных деталей со склада и выдачи нарядов на работы по восстановлению изношенных деталей и их последующей обработке.

Разборочные процессы занимают важное место в работе вагоноремонтных цехов, так как при этом выявляется возможность повторного использования деталей и узлов при ремонте вагонов.

# 2. выбор и обоснование метода организации ремонта вагонов

Организация производства на ВРП может производиться двумя способами:

* поточным методом;
* стационарным методом.

Стационарный метод производства.

Суть стационарного метода заключается в том, что весь объем работ по ремонту вагонов производится последовательно на одном рабочем месте, одним рабочим или бригадой рабочих, при этом снимаемые с вагона детали и узлы не обезличиваются.

Недостаток: большая длительность производственного процесса.

Различают две разновидности стационарного метода производства:

1. стационарно - бригадный,
2. стационарно - узловой.

При стационарно−бригадном методе все технологические операции концентрируются на одном рабочем месте одной бригады, без жесткой регламентации работы.

При стационарном узловом методе снимаемые узлы и детали вагона передаются на специализированные участки, а общая сборка вагона производится бригадой рабочих на одном рабочем месте.

Ремонт вагонов как грузовых так и пассажирских на заводах осуществляется исключительно поточным методом на линиях специализированных на ремонт вагонов определённого типа.

Поточный метод производства.

Это метод, при котором весь производственный процесс разбивается на равные по продолжительности по времени операции выполняемы на специализированных рабочих местах (позициях).

Позиции располагаются строго последовательно по технологическому процессу, при этом передвижка вагонов с позиции на позицию транспортным средствами (конвейерами).

Работа поточной линии строится на принципе периодического передвижения вагонов, как правило конвейерными установками с автоматическим управлением с одной позиции на другую. За время выполнения работ, вагоны стоят неподвижно на своих рабочих местах, затем по истечению установленного времени (такта) все вагоны одновременно перемещаются на следующие позиции, а вагон (или вагоны), находящиеся на последней позиции, выпускается из ремонта.

Характерные признаки:

1. Разделение технологического процесса на равные по продолжительности операции.
2. Выполнение всех операций производится в определенной технологической операции.
3. Специализация рабочих мест на выполнение конкретных операций.
4. Выполнение вех операций с заданным тактом поточной линии.
5. Межоперационная передача вагонов производится по штучно или партиями.
6. Одновременное выполнение работ на всех позициях.
7. Высокая степень механизации выполняемых работ.
8. Однородность и сложность ремонтируемых вагонов.

Внедрение поточного метода оценивается по минимальной программе.

; Nв≥Nmin



Nmin − минимальная целесообразная программа ремонта;

Fпл − годовой фонд времени работы поточной линии;

Кв − количество вагонов на одной позиции;

Тв − простой вагонов в ремонте;

Nв − годовая программа ремонта вагонов.

вагонов



12500 >>1707 .

#### Вывод: применение поточного метода производства целесообразно.

# расчет параметров поточного производства

Годовой фонд работы поточной линии:

час



Dр − количество рабочих дней в году, принимаем за вычетом выходных и праздничных дней Dр= 251 день;

tсм − продолжительность смены, час;

ηпл − коэффициент использования поточной линии ;

m − количество смен в сутках.

Расчет параметров поточного производства начинаем вести с времени такта τ. Такт топочной линии – промежуток времени между выпуском одной и запуском другой детали или партией деталей:



Nв − годовая программа ремонта вагонов;

Fпл − годовой фонд времени работы поточной линии, час;

Кв − количество вагонов на одной позиции ;

nл − количество поточных линий.

Принимаем количество вагонов КВ=2 , количество поточных линий nпл= 4, тогда

час;



Принимаем количество вагонов КВ=1, количество поточных линий nпл= 3, тогда

час;



Возвращаемся к предыдущим значениям количество вагонов КВ=2, количество поточных линий nпл= 4 и принимаем время такта τрек =2 часа, производим пересчет программы:

ваг.;



Поскольку разница между новой программой и заданной составляет 9%, то дальнейший расчет производим по новой программе (т.к. отклонение более 5%) Nвн=13654 вагонов.

Ритм − количество вагонов выпускаемых из ремонта в единицу времени.

ваг/час;



Фронт работы поточной линии – количество вагонов одновременно ремонтируемых на поточной линии.

ваг;



Фронт работы цеха

ваг;



Производим расчет количества позиций по формуле:

;



Расчёт производительности поточной линии;

ваг/час;



# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

###### Таблица 4.1

Технологический процесс ремонта полувагонов в цехе разборки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №поз | Наименование операции | Тi, мин | Количество исполнителей | Н , чел.час |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Закрыть крышки разгрузочных люков | 20 | 2 | 40 |
| Срезать негодные детали по низу вагона с правой стороны по ходу движения | 84 | 2 | 164 |
| Передвинуть вагон на вторую позицию | 16 | 1 | 16 |
|  |  | 120 |  | 220 |
| 2 | Срезать негодные детали по низу вагона (подножка сцепщика, поручень сцепщика), увязочную проволоку | 22,5 | 2 | 45 |
| Срезать шплинты на вилках петель крышек | 60 | 2 | 120 |
| Срезать болты крепления торсиона |
| Разодрать крепление торсионов, снять торсионы, выбить валики петель крышек люков | 21 | 2 | 42 |
| Передвинуть вагон на вторую позицию | 16 | 1 | 16 |
|  |  | 119,5 |  | 223 |
| 3 | Снять крышки люков с левой стороны по ходу движения | 52 | 3 | 156 |
| Собрать крышки люков и подать на конвейер ремонта крышек люков |
| Снять крышки люков с правой стороны |
| Собрать крышки люков и подать на конвейер ремонта крышек люков | 52 | 2 | 104 |
| Передвинуть вагон на четвертую позицию | 16 | 1 | 16 |
|  |  | 120 |  | 276 |
| 4 | Нагреть до τ=500-6000 и отвернуть концевой кран подводящих трубок 3/4 и тройник средней части магистральной трубы | 72 | 3 | 216 |
| Срезать скобы крепления воздушной магистрали негодные предохранительные скобы, крепление хомутов, запасного резервуара, рабочей камеры тормозного цилиндра и пылевики. |
| Разъединить крепления ручек режимного переключателя тяги, и уложить их в стеллажи. | 28 | 2 | 56 |
| Уложить половинки магистральных труб в стеллаж |
| Снять запасный резервуар, рабочую камеру тормозной цилиндр и вложить в ящик |
| Разобрать стояночный тормоз и уложить в тары | 40 | 2 | 80 |
| Срезать негодные крючки запасного механизма |
| 4 | Снятые детали и узлы отправить в РКЦ | 104 | 1 | 104 |
| Выбить валики и крепления торцевой двери, снять двери подать на конвейере ремонта створок двери. | 16 | 1 | 16 |
| Вывести вагон из цеха |
|  |  | 224 |  | 472 |
| Общее время по позициям (ч) | | 9,73 |  | 19,85 |

Примечание:

1. Время передвижки входит в общий итог трудоёмкости.
2. На всех позициях конвейера должна осуществляться позиционная приёмка качества ремонта и модернизации полувагонов контролерами ОТК.

# Расчет и выбор оборудования

При расчете оборудования цеха наиболее важным моментом является расчет конвейера. Конвейер обычно рассчитывают на тяговое усилие по формуле:

, где



ТВ- тара вагона, в нашем случае Т=22,7 т.;

Кm- тяговое усилие для перемещения одной тонны тары вагона, принимаем q=250Н/т, тогда:

Н



Кроме того, следует произвести расчет электродвигателя. Его основным критерием является мощность, рассчитываемая по формуле:

, где



Рк - тяговое усилие конвейера Рк =45400 Н;

Vк- Скорость движения ленты конвейера, принимаем Vк =0,08÷01;

к0- коэффициент перерасчета мощности в кВт к0=1020;

η - КПД конвейера, принимаем η=0,7.

кВт.



Для облегчения выбора марки электродвигателя принимаем Nэ ≈6,5 кВт, и определяем марку электродвигателя – 4А100S2У3.

Расчет количества моечных машин по формуле:

, где



Nв- годовая программа;

tм- норма времени на обмывку одного вагона;

ηм- коэффициент использования моечной машины;

Tоб- годовой фонд времени работы оборудования, принимаем .



Принимаем стационарную вагономоечную машину с автоматическим и ручным управлениями: Проект №178-М.

Расчет остального оборудования сводим в следующею таблицу:

Таблица5.1

##### Перечень оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование оборудования | Кол-во на  поточной линии | №поз |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Конвейер для перемещения вагонов; Pэ=45,4 кН  Nэ=6,5 кВт  марка –4А100S2У3 | 1 | 1-4 |
| 2 | Пост для подключения электросварочного оборудования | 16 | 1-4 |
| 3 | Пост для подключения пневматического оборудования | 8 | 1-4 |
| 4 | Машины для снятия крышек люков | 2 | 3 |
| 5 | Моечные машины | 2 | 2 |
| 6 | Мостовой кран, Q= 5 | 2 | 1-4 |
| 7 | Контейнеры для снятых деталей | 24 | 1-4 |

Данный расчет приведён для одной поточной линии.

# РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Вагоноремонтные цеха размещаются в одноэтажных прямоугольных зданиях. Расчет размеров этих цехов ведётся с учетом количества поточных линий, размеров стандартного оборудования, например кранов, и транспортных и пожарных проездов.

Расчет длины вагоносборочного цеха:

Вц

lпоз

lпоз

lпоз

b2



l3

lп

l2

l2

lст

l3

b1

l1

l1

lв

lтр

b2

12 м

Lц

Рис.1. План цеха разборки цеха.

м;



- длина вагона по оси сцепления, =13,9м;



- расстояние между вагонами на одной позиции, принимаем 1,5м;



- расстояние между позициями, принимаем 2м;



Расчет длины ремонтной поточной линии.

м;



Длина цеха разборки должна быть увязана с требованиями ГОСТ Р 21.1501-92 С.3 и УТС, она должна быть кратна 12м и рассчитывается по формуле:

, где



- длина ремонтной позиции;



- ширина транспортного проезда, принимаем =6м;



- ширина пожарного проезда, принимается =6м;



- расстояние от выступающих частей вагона до торцевой стены =3÷4,5 м;



- дополнительная длинна позиции для выкатки тележек, принимаем =4,5м.



м



Принимаем длину равную Lц=144м.

Ширина ЦР рассчитывается по формуле:

, где



nпл -количество поточных линий nпл=4;

- расстояние между осями соседних поточных линий =(7÷8)м;



- расстояние от продольной стены до оси ближайшего ремонтного пути, принимаем =5м.



м



Поскольку ширина цеха должна быть кратна 6м, следовательно принимаем =36м.



Высота цеха зависит от высоты установленного оборудования и принимают Нц=10,8 м

Расчет площадей ЦР производится по формуле:

, где



- удельная площадь на одну ремонтную позицию, принимаем =160 м2.



С- количество позиций, С = 4, тогда:

м2.



# 7. РАСЧЕТ численности рабочих в цехе

Исходным данными являются: технологический процесс и годовая программа ремонта. Расчет производственных рабочих производится для цеха разборки.

Находим общее количество работающих:

, где



NB- годовая программа ремонта, NB=13654 ваг.;

Hi- трудоёмкость по i виду работы, Hi=19,85;

Fвр- годовой фонд времени одного рабочего, Fвр =1820.

чел



Находим списочный контингент:



явочный контингент:



- номинальный годовой фонд, =2040 часов.



чел.



Находим количество вспомогательных рабочих:

чел.



Найдём общее количество работников:

чел.



Находим количество счетно-конторского персонала:

чел.



Находим количество младшего обслуживающего персонала:

чел.



Находим количество инженерно-технического персонала:

чел.



Общая численность:

Rобщ=Rсп+Rвсп Rитр+Rскп +Rмоп=149+30+5+4+13=201 чел.

# 8. Расчет фонда ЗАРАБОТНОЙ платы

Для определения величины тарифного заработка пользуются тарифными ставками, приведенными в табл.3.10 [1,стр.20].

Среднечасовая тарифная ставка определяется по формуле:

Ссрч=Спр+(Спс − Спр)⋅(Рср − Рпр) , где

Ссрч - среднечасовая тарифная ставка;

Спр - тарифная ставка предшествующего тарифного разряда, коп.;

Спс - тарифная ставка последующего тарифного разряда, коп.;

Рср - средний тарифный разряд;

Рпр - тарифный разряд, предшествующий среднему.

Сдельщики : Ссрч =72+(81-72)⋅(3,5-3)=76,5 коп.

Расчет величины годового тарифного фонда заработной платы определяется исходя из средних тарифных ставок по формуле:



,



где - годовой заработок по тарифу, руб.;



- среднечасовая тарифная ставка, коп.;



Тмес - среднемесячный фонд рабочего времени (170 ч. при 40-часовой рабочей неделе), ч.;

12 - количество месяцев в году;

Чпл - запланированный контингент рабочих, чел.



20%-ная надбавка железнодорожникам устанавливается от тарифной ставки.

20% от 232529,4 т.е. 0,2 ⋅232529,4 = 46505,88 руб.;

Прочие доплаты. К прочим доплатам можно отнести:

− дифференцированные надбавки к тарифным ставкам за профессиональное мастерство для рабочих 3-го разряда в размере до 12%, 4-го разряда - до 16%; 5-го - до 20%; 6-го - до 24% соответствующей тарифной ставки;

− доплаты бригадирам, не освобожденным от основной работы за руководство бригадой.

− доплата за совмещение профессий устанавливается в размере до 30% тарифной ставки (оклада) совмещаемой профессии;

Указанные виды доплат условно принимаются:

− в размере 5-10% тарифного фонда заработной платы.

Д=0,05⋅232529,4 =11626,47 руб.;

##### Премии

Планируются премии за качественное и своевременное выполнение работ, выплачиваемые из фонда заработной платы. Размер премий устанавливается в виде среднего процента к сумме тарифной заработной плате.

В расчетах средний процент премии можно принять: 25-35%;

0,3⋅232529,4 =69758,82 руб.

Надбавку за выслугу лет условно принять 0,8 от месячной тарифной ставки (оклада):

0,8⋅19377,45=15501,96 руб.;

Доплаты по районному коэффициенту

Доплаты по районному коэффициенту принять 15% от общей величины заработной платы с учетом всех доплат и премий.

0,15⋅(232529,4+46505,88 +11626,47 +69758,82+15501,96)=56388,38 руб.;

Расходы на социальное страхование принимаются в размере 39% от общего фонда заработной платы производственных рабочих

0,39⋅232529,4 =90686,47 руб.

Среднемесячная заработная плата определяется по формуле:

,



где ∑- суммарный годовой фонд заработной платы, руб.;



Чсп - списочная численность работников.

вагон ремонт цех моечный стационарный

# 9. Технико-экономические показатели работы цеха

###### Таблица 9.1

Технико-экономические показатели работы цеха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование подразделений | Размерность | Численное  Значение |
| 1 | Годовой фронт работы, Fп.л. | час | 3414 |
| 2 | Количество поточных линий, nл | шт. | 4 |
| 3 | Количество вагонов на позиции, Кв | шт. | 2 |
| 4 | Время такта, τ | мин. | 120 |
| 5 | Годовая программа, N | вагон | 13654 |
| 6 | Количество позиций, с | шт. | 4 |
| 7 | Фонд работы поточной линии, Фпл | вагон | 8 |
| 8 | Фонд работы цеха, Фц | вагон | 32 |
| 9 | Длина поточной линии, Lпт | м | 125,5 |
| 10 | Длина ремонтной позиции, Lпоз | м | 31,3 |
| 11 | Производительность поточной линии, ω | ваг/час | 0,125 |
| 12 | Трудоёмкость ремонта, Н | чел⋅час | 19,85 |
| 13 | Ширина цеха, Вц | м | 36 |
| 14 | Длина цеха Lц | м | 144 |
| 15 | Общее количество рабочих, R | человек | 149 |
| 16 | Явочное количество рабочих, Rяв | человек | 133 |
| 17 | Количество вспомогательных рабочих, Rвс | человек | 30 |
| 18 | Счетно-конторский персонал, Rскп | человек | 5 |
| 19 | Младший обслуживающий персонал, Rмоп | человек | 4 |
| 20 | Инженерно-технический персонал, Rитр | человек | 13 |
| 21 | Зарплата производственных рабочих, Зпр | у.е | 143040 |
| 22 | Фонд зарплаты, Фзп | у.е | 236016 |
| 23 | Зарплата одного рабочего, Зр | у.е | 1584 |

# литература

1. Самак Н.Н. Курс лекций по организации и планированию вагонного хозяйства, 1998г.
2. Орлов М.В., Сенаторов С.А. Основные требования к содержанию и оформлению дипломных работ. Метод. указания – Екатеринбург. –изд. УЭМИТа, 1993 – 31с.
3. Типовой технологический проект разборки полувагона на 120 мин. Канашского ВРЗ.
4. Орлов М.В., Самак Н.Н., Организация производства в вагоносборочном цехе (производственном участке) вагоноремонтного предприятия. Мет. указания – Екатеринбург. –изд. УрГАПСа, 1997-27с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименование | Кол-во | Примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Пост для подключения пневмооборудования | 32 |  |
| 2 | Стеллаж для инструмента | 32 |  |
| 3 | Пост для подключения сварочного оборудования | 64 |  |
| 4 | Контейнеры для снятых деталей | 96 |  |
| 5 | Машина для снятия крышек люков | 8 |  |
| 6 | Кран балка Q=5 т | 4 |  |
| 7 | Конвейер | 4 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |