**Введение**

Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта, имеет важнейшие значение для нашей страны. Большое значение имеет рациональность конструкции вагонов и их технико-экономических показателей, провозную способность дорог, возможность широкого внедрения механизации и автоматизации при изготовлении и ремонте вагонов, а также их эксплуатации. Большую часть парка железнодорожных вагонов составляют грузовые вагоны различных типов.

Полувагоны составляют значительную часть грузового вагонного парка, используемую наиболее интенсивно. Полувагон не имеет крыши, а пол его составлен из разгрузочных люков.

Полувагоны предназначены для перевозки массовых сыпучих и навалочных грузов, не требующих защиты от атмосферных осадков,— руды, леса, угля, металла, а также автомашин, сельскохозяйственной техники и др. Этот тип вагона позволяет широко применять механизированную погрузку и выгрузку, в том числе и на вагоноопрокидывателях. Перевозка таких массовых грузов, как руда, каменный уголь, лес и др., осуществляется маршрутами. Практика показала, что для маршрутных перевозок массовых тяжелых грузов, особенно на грузонапряженных направлениях, нужны большегрузные восьмиосные полувагоны с повышенными нагрузками на 1 м пути.

**1 Назначение, условия работы и краткая характеристика**
 **заданного на ремонт узла**

Крышка люка полувагона предназначена для разгрузки сыпучих грузов, загружаемых в полувагон сверху.

Технические характеристики

Вес — 167 кг;

Габаритные размеры — 1590х1430х180 мм. Крышка разгрузочного люка

Крышка люка полувагона предназначена для разгрузки сыпучих грузов, загружаемых в полувагон сверху. Груз высыпается наружу по наклонным плоскостям открытых крышек люков.

Плоский пол полувагона выполняется из 14 штампованных металлических люковых крышек (по семь с каждой стороны) на шарнирных петлях, подвешенных к хребтовой балке 8 между поперечными балками рамы.В опущенном состоянии крышка люка опирается на приваренные к поперечным балкам рамы опоры, располагаясь под углом 330к горизонтали.

Крышки люков полувагонов считаются полом полувагона, поэтому они являются самыми нагруженными его деталями, а также служат для нижней разгрузки сыпучих грузов. Очень часто причиной их повреждения является разгрузка грейферными погрузчиками, в результате чего полувагон становится непригодным под погрузку.



Рисунок 1.1 – Крышка люка полувагона

**2. Режим работы цеха (участка, отделения) расчет фондов рабочего времени работы: цеха, оборудования, трудовых ресурсов.**

Расчет фонда рабочего времени

В соответствии с действующим трудовым законодательством определяется действительный трудовой фонд рабочего времени.

Расчет производится исходя из пятидневной рабочей недели с продолжительностью рабочей смены 8 часов (без учета обеденного перерыва) для всех дней недели, кроме субботы и воскресенья. Суббота и воскресенье принимается выходными днями. Таким образом, сохраняется суммарная продолжительность рабочего времени одной недели, равная 40 часам. Годовой фонд рабочего времени определяется для одного рабочего:

; (2.1)



где Fяв – годовой фонд рабочего времени одного явочного рабочего с нормальной продолжительностьюрабочего дня, ч;

mсм – количество рабочих смен;

mсм = 2

Д к – число календарных дней в году;

Д к =366 дней.

d пр –число нерабочих (праздничных и выходных) дней в году ;

d пр = 117 дней

t см –нормированная продолжительность рабочей смены, ч;

t см = 8 ч.

d ск – количество дней в году с сокращенной продолжительностью рабочей смены; d ск= 6

t cк = 7 ч. - величина сокращения продолжительности смены.

В целях наиболее эффективного использования производственных площадей, оборудования при проектировании цехов вагоноремонтных заводов рекомендуется применять двухсменный режим работы, прерывную пятидневную рабочую неделю с двумя выходными днями и продолжительностью рабочей смены 8,2 или 8 ч. Во втором случае должна предусматриваться организация дополнительных рабочих смен в субботние дни для компенсация графиковой недоработки.

2.2 Расчет действительного годового фонда времени

Действительный годовой фонд времени работы оборудования определяется по формуле:

; (2.2)

где Коб=4% - коэффициент, учитывающий потери времени на ремонт оборудования.

Fоб=1950\*(1-(4/100))=1872ч.

**3 Анализ работы заданного на ремонт агрегата, узла подвижного состава и его возможных неисправностей**

Исключение вагона из эксплуатации для проведения деповского ремонта осуществляется после:

-при достижении 100тис.км общего (загружен плюс пустой) пробега, ---но не позже чем через два года эксплуатации;

-после капитального ремонта при достижении 160тис км общего (загружен плюс пустой) пробега, но не позже чем через два года эксплуатации;

-после построения и капитального ремонта с продолжением определенного срока грузовых вагонов через 210тис.км общего (загружен плюс пустой) пробега, но не позже чем через три года эксплуатации;

Для каждого вагона отсчет межремонтного пробега начинается с даты оформления формы ВУ-36М и получение ІОЦ железной дороги электронного сообщения о факте деповского ремонта.

Могут быть взятые в ремонт поврежденные вагоны с незаконченным межремонтным пробегом в зависимости от их технического состояния, но лишь при наличии формы ВУ - 25 и описанию, которые подтверждают необходимость проведения ремонта.

Перед вменением в ремонт вагоны должны быть очищены от грязи, мусора.

Неисправные вагоны, которые требуют планового ремонта, оформляются сообщением формы ВУ-23М.

Перед постановкой в ремонтный цех, каждый вагон на колеи накопления осматривают лично:

-заместитель начальника депо по ремонту

-старший мастер или переменный мастер и инженер из принятия вагонов.

По трафарету периодического ремонта сверяется правильность постановки в ремонт, определяется объем робот.

Расстановку вагонов в цехе по ремонтным стойлам проводит старший мастер депо или переменный мастер.

Мастер вагоноскладального цеха осматривает вагоны, наносит меловые разметки необходимых работ и складывает дефектную ведомость формы ВУ - 22 с указыванием работ.

На каждый осмотренный вагон, бригадир сборочного цеха складывает описание работ.

Крышки люков снимают для осмотра, ремонта и замены, а также для замены типовыми не менее десяти крышек. На полувагонах с невыработанным сроком службы, заменяют крышки люков, имеющие толщину сече ния листа менее 4 мм на площади более половины листа.

Толщину замеряют между гофрами при расстоянии от 450 до 500 мм от козырька или передней отбортовки. Крышки люков должны изготавливаться из стали 09Г2Д или стали 10ХНДП ГОСТ 19281 и отвечать действующим «Нормам для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм.

Петли крышек люков заменяют типовыми в случае износа отверстий под валик более 2 мм или изломов. Крышки люков с трещинами или с мест ными выработками ремонтируют в соответствии с действующей ремонтно-технической документацией на производство сварочных работ. Новые крышки люков полувагонов, должны быть изготовлены по чертежам, согласованным с Департаментом вагонного хозяйства. Крышки люков должны легко открываться и закрываться. Запрещается устанавливать нетиповые валики.

Крышки люка, имеющие приклёпанные кронштейны, должны быть заменены на новые литые с косо расположенными кронштейнами.



Рисунок 3.1 – Установка торсионно-рычажного механизма на раме полувагона

1 – верхний рычаг; 2 – нижний рычаг; 3 – подшипник; 4 – торсион; 5 – державка



Рисунок 3.2 – Ремонт хребтовой балки в месте установки подшипника торсиона

1 – усиливающая накладка; 2 – заплата; 3 – подшипник; 4 – хребтовая балка

Торсионы осматривают, неисправности в них устраняют, с трещинами, изломами заменяют новыми, трущиеся поверхности смазывают.

Механизмы для облегчения подъема крышек люков торсионно-рычажного типа (рисунок 9) разбирают, детали осматривают, поврежденные ремонтируют или заменяют новыми, отсутствующие заменяют.

Суммарный износ в шарнирных соединениях рычагов не должен пре вышать 2 мм. При износах более 2 мм заменяют на новые.

Угол закручивания торсиона определяют по его положению вразъединенном состоянии и измеряют от вертикальной оси. При этом наклон нижнего рычага от вертикальной оси должен составлять от 25° до 35°.

Место установки кронштейна у хребтовой балки тщательно осматривают. При наличии трещин по сварке швы разделывают до основного металла и заваривают. При выработке металла хребтовой балки на месте уста новки ушка разрешается приваривать по всему периметру вставку толщиной 10,5 мм из стали 09Г2 ГОСТ 19281с Х-образной разделкой кромок и зачист кой сварного шва заподлицо с основным металлом.



Рисунок 3.3 – Механизм подъема крышек люков

1 – опора; 2 – торсион; 3 – рычаг; 4 – валик; 5 – шайба; 6 – шплинт; 7 – ушко

Все соединения торсионно-рычажного механизма смазывают смазкой УСсА ГОСТ 3333. Допускается применять отработанную смазку ЛЗ-ЦНИИ. При собранном торсионно-рычажном механизме, крышка люка должна подниматься усилием В открытом состоянии крышки люков у четырехосных полувагонов должны ложиться на оба упора, для чего разрешается наращивать один из упоров приваркой прокладки или наплавлять поверхности упора с последую щей механической обработкой на величину до полного прилегания крышки люка.

При ремонте механизма закрывания крышек люков (рису нок 10), детали независимо от технического состояния снимают, предвари тельно срезают гайки, вынимают болты, тщательно проверяют. Изношен ные детали запорного механизма восстанавливают наплавкой до чертежных размеров. Болты, гайки и пружины с изломом и потерявшие упругость устанавливают новые. Стопорение болтов с гайками запорных механизмов крышек люков производится дуговой сваркой катетом 3 мм длиной от 5 до 10 мм. Способ сварки полуавтоматический или ручной.

Скобы запорных механизмов установленные на заклепках, при не обходимости восстановления размеров отверстий снимают с вагона. Ме стные зазоры между крышкой люка и плоскостью ее прилегания допус каются не более 4 мм. Для устранения зазоров более 4 мм, разрешается приварка не более одной планки на запорных угольниках крышек люков толщиной не более 12 мм, шириной 50 мм, длиной от 60 до 100 мм и нало жением бокового и торцового сварных швов.

Вновь изготовленные запорные секторы и закидки должны быть стальные, литые или цельноштампованные.

В рабочем состоянии зазор между литым пальцем запорного сектора и скобой запорного механизма В (рисунок 10) должен быть от 0 до

8 мм. В закрытом положении запорного механизма (с подпружиненными секторами черт. 132.01.45.006-1, 132.01.45.007-1) на каждой крышке до пускается суммарный зазор В рисунок 10) до 6 мм между закидками 1 и кронштейнами 13 крышки люка, при этом минимальная величина захода Г кронштейна на закидку должна быть не менее 40 мм при полном прилега нии закидок к секторам, пальцы секторов должны лежать на скобах 5 или 6 мм. При зазоре В более указанного значения необходимо производить наплавку валика дуговой сваркой на опорной поверхности сектора длиной не менее 30 мм влево от точки Д сопряжения сектора с закидкой, шириной 12-15 мм и высотой не более 5 мм с плавным переходом в начале и в конце сварного шва, с зачисткой неровностей наплавленного металла или произвести замену изношенных секторов. При этом детали запорного механизма должны плотно прилегать друг к другу.

Крышки люка, имеющие приклепанные кронштейны, заменятся на новые косорасположенными кронштейнами.

На полувагонах постройки после 2001 г. с невыработанным сроком службы крышки люком, имеющие толщину сечения менее 4 мм заменять.

В крышках люков полувагонов, ремонтируемых без снятия их с вагона разрешается:

* приварка усиливающей планки переднего угольника обвязки крышки люка;
* приварка под угольники накладок;
* заварка не более двух трещин в листе крышки длиной не более 100 мм.



Рис 3.4 – Механизм закрывания крышек люков

– скоба правая; 7 – заклепка; 8,9 – болт; 10,11 – гайка; 12 – скоба; 13 – кронштейн крышки люка.

Ремонт снятых с полувагонов крышек люков при текущем отцепочном ремонте производится в отделении правки люков и дверей полувагонов на прессе для правки деталей вагонов ППДВ -01.

Изгиб каркаса крышки люка более 10 мм, а также выпуклость (вогнутость) обшивки править на специализированном стенде отделении правки дверей и люков полувагонов.

**4 Разработка маршрутной технологии ремонта заданного узла**
**и расчет норм времени по операциям ее составляющим.**

В данном разделе приведем блок-схему, которая представляет собой последовательность выполнения основных технологических операций объема работ в единицах измерения и процентном отношении от заданной программы.

Используя разработанную блок-схему ремонта автосцепного устройства, рассчитаем штучно- калькуляционное время по всем операциям маршрутной технологии. Для расчета штучно-калькуляционного времени, можно использовать, типовые технически обоснованные нормы времени, действующие на предприятии.

Штучно- калькуляционное время по всем операциям рассчитывается по формуле:

***Тшт.к=Топ+То.ен+Тоб.рм+tп.з./n,***

где ***Топ-*** оперативное время на выполнение технологической операции, мин;

***То.ен***- регламентированные перерывы (принимаются относительно оперативного времени по каждой профессии в %);

***Тоб.рм***- время обслуживания рабочего места;

***tп.з.***- подготовительно-заключительное время (принимается относительно оперативного времени по каждой профессии в %);

***n***- программа выпуска изделий в течении смены.

Таблица 3 - Расчет штучно-калькуляционного времени.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование технологических операций | Профессия исполнителя работ | Оперативное время, мин. | Дополнительное время | мин | час |
|  | Мин |
| **1. Слесарные работы** |  |  |  |  |  |  |
| Корпус автосцепки установить на стенд | Слесарь 6 р. | 1,25 | 7,69 | 0,1 | 1,35 | 0,0225 |
| Разобрать корпус автосцепки | Слесарь 6 р. | 2,69 | 7,69 | 0,2 | 2,89 | 0,048 |
| Обмер хвостовика | Слесарь 6 р. | 0,14 | 7,69 | 0,01 | 0,15 | 0,0025 |
| Осмотр и обмер замка | Слесарь 6 р. | 0,14 | 7,69 | 0,01 | 0,15 | 0,0025 |
| Осмотр и обмер замкодержателя | Слесарь 6 р. | 0,19 | 7,69 | 0,01 | 0,2 | 0,003 |
| Осмотр и обмер предохранителя | Слесарь 6 р. | 0,19 | 7,69 | 0,01 | 0,2 | 0,003 |
| Осмотр и обмер подъёмника | Слесарь 6 р. | 0,22 | 7,69 | 0,02 | 0,24 | 0,004 |
| Осмотр и обмер валика подъёмника | Слесарь 6 р. | 0,22 | 7,69 | 0,02 | 0,24 | 0,004 |
| Обмер корпуса автосцепки | Слесарь 6 р. | 1,76 | 7,69 | 0,14 | 1,9 | 0,03 |
| Обмер поглощающего аппарата | Слесарь 6 р. | 3,62 | 7,69 | 0,28 | 3,9 | 0,065 |
| Разобрать поглощающий аппарат | Слесарь 6 р. | 3,62 | 7,69 | 0,28 | 3,9 | 0,065 |
| Осмотр и обмер тягового хомута | Слесарь 6 р. | 0,5 | 7,69 | 0,03 | 0,39 | 0,0065 |
| Осмотр и обмер поддерживающей планки | Слесарь 6 р. | 0,22 | 7,69 | 0,02 | 0,24 | 0,004 |
| Осмотр и обмер клина тягового хомута | Слесарь 6 р. | 0,32 | 7,69 | 0,02 | 0,34 | 0,006 |
| Осмотр и обмер центрирующей балочки | Слесарь 6 р. | 0,32 | 7,69 | 0,02 | 0,34 | 0,006 |
| Осмотр и обмер маятниковой подвески | Слесарь 6 р. | 0,32 | 7,69 | 0,02 | 0,34 | 0,006 |
| **Итого:** | Слесарь 6 р. | **15,72** | **-** | **-** | **16,77** | **0,278** |
| **2. Сварочные работы:** | Сварщик 5 р. |  |  |  |  |  |
| Наплавить тяговую поверхность большого зуба | Сварщик 5 р. | 6,02 | 7,32 | 0,13 | 6,15 | 0,1025 |
| Наплавить тяговую поверхность малого зуба | Сварщик 5 р. | 1,43 | 7,32 | 0,09 | 1,52 | 0,025 |
| Наплавить ударную поверхность малого зуба | Сварщик 5 р. | 0,37 | 7,32 | 0,08 | 0,45 | 0,0075 |
| Наплавить ударнуюстенку зева | Сварщик 5 р. | 0,05 | 7,32 | 0,07 | 0,12 | 0,002 |
| Наплавить стенки отверстия валика подъёмника | Сварщик 5 р. | 0,21 | 7,32 | 0,08 | 0,29 | 0,0048 |
| Наплавить шип | Сварщик 5 р. | 0,14 | 7,32 | 0,07 | 0,21 | 0,0035 |
| Наплавить полочку | Сварщик 5 р. | 0,04 | 7,32 | 0,07 | 0,11 | 0,0018 |
| Наплавить угол окна для замкодержателя | Сварщик 5 р. | 0,03 | 7,32 | 0,07 | 0,1 | 0,0017 |
| Наплавить перемычку хвостовика | Сварщик 5 р. | 1,39 | 7,32 | 0,18 | 1,57 | 0,0262 |
| Наплавить боковую стенку отверстия для клина тягового хомута | Сварщик 5 р. | 0,4 | 7,32 | 0,08 | 0,48 | 0,008 |
| Наплавить поверхность хвостовика | Сварщик 5 р. | 0,58 | 7,32 | 0,08 | 0,66 | 0,011 |
| Наплавить боковую поверхность хвостовика | Сварщик 5 р. | 0,24 | 7,32 | 0,07 | 0,31 | 0,0052 |
| Заварить трещину зева | Сварщик 5 р. | 0,24 | 7,32 | 0,07 | 0,31 | 0,0052 |
| Заварить трещину в корпусе автосцепки | Сварщик 5 р. | 0,24 | 7,32 | 0,07 | 0,31 | 0,0052 |
| Заварить трещины в углах окна для замка и замкодержателя | Сварщик 5 р. | 0,32 | 7,32 | 0,04 | 0,36 | 0,006 |
| Наплавить замыкающую часть замка | Сварщик 5 р. | 0,4 | 7,32 | 0,08 | 0,48 | 0,008 |
| Наплавить шип замка | Сварщик 5 р. | 0,03 | 7,32 | 0,07 | 0,1 | 0,0017 |
| Наплавить кромку овального отверстия замка | Сварщик 5 р. | 0,21 | 7,32 | 0,08 | 0,29 | 0,0048 |
| Наплавить нижнюю часть замка и направляющий зуб | Сварщик 5 р. | 0,14 | 7,32 | 0,07 | 0,21 | 0,0035 |
| Приварить сигнальный отросток замка | Сварщик 5 р. | 0,4 | 7,32 | 0,08 | 0,48 | 0,008 |
| Приварить шип замка | Сварщик 5 р. | 0,4 | 7,32 | 0,08 | 0,48 | 0,008 |
| Наплавить противовес замкодержателя | Сварщик 5 р. | 0,14 | 7,32 | 0,07 | 0,21 | 0,0035 |
| Наплавить лапу замкодержателя | Сварщик 5 р. | 0,14 | 7,32 | 0,07 | 0,21 | 0,0035 |
| Заварить трещину замкодержателя | Сварщик 5 р. | 0,24 | 7,32 | 0,07 | 0,31 | 0,0052 |
| Наплавить верхнее плечо предохранителя | Сварщик 5 р. | 1,36 | 7,32 | 0,09 | 1,45 | 0,0242 |
| Наплавить изношенные поверхности валика подъёмника | Сварщик 5 р. | 0,21 | 7,32 | 0,08 | 0,29 | 0,0048 |
| Наплавить узкий палец подъёмника | Сварщик 5 р. | 0,4 | 7,32 | 0,08 | 0,48 | 0,008 |
| Наплавить широкий палец подъёмника | Сварщик 5 р. | 0,4 | 7,32 | 0,08 | 0,48 | 0,008 |
| Наплавить проушину отверстия подъёмника | Сварщик 5 р. | 0,03 | 7,32 | 0,07 | 0,1 | 0,0017 |
| Наплавить опоры маятниковых подвесок | Сварщик 5 р. | 1,36 | 7,32 | 0,09 | 1,45 | 0,0242 |
| Наплавить боковые упоры центрирующей балочки | Сварщик 5 р. | 0,6 | 7,32 | 0,08 | 0,68 | 0,0113 |
| Наплавить тяговые полосы тягового хомута | Сварщик 5 р. | 6,02 | 7,32 | 0,13 | 6,15 | 0,1025 |
| Наплавить боковые стороны головной и хвостовой части тягового хомута | Сварщик 5 р. | 2,2 | 7,32 | 0,1 | 2,3 | 0,0383 |
| Наплавить место прилегания тягового хомута к хвостовику корпуса автосцепки | Сварщик 5 р. | 2,2 | 7,32 | 0,1 | 2,3 | 0,0383 |
| Заварить трещины тягового хомута | Сварщик 5 р.. | 0,32 | 7,32 | 0,04 | 0,36 | 0,006 |
| **Итого:** | **-** | **29,26** | **-** | **-** | **31,76** | **0,5211** |
| **3. Механическая обработка** |  |  |  |  |  |  |
| Фрезерование перемычки корпуса | Фрезеровщик 5 р. | 1,72 | 10,45 | 0,12 | 1,84 | 0,0307 |
| Фрезерование замыкающей поверхности замка | Фрезеровщик 5 р. | 2,82 | 10,45 | 0,13 | 2,95 | 0,0492 |
| Фрезерование овального отверстия замка | Фрезеровщик 5 р. | 2,77 | 10,45 | 0,13 | 2,9 | 0,0483 |
| Фрезерование шипа замка | Фрезеровщик 5 р. | 2,82 | 10,45 | 0,13 | 2,95 | 0,0492 |
| Фрезерование противовеса замкодержателя | Фрезеровщик 5 р. | 5,66 | 10,45 | 0,16 | 5,82 | 0,097 |
| Фрезерование лапы замкодержателя | Фрезеровщик 5 р. | 5,66 | 10,45 | 0,16 | 5,82 | 0,097 |
| Фрезерование овального отверстия замкодержателя | Фрезеровщик 5 р. | 2,77 | 10,45 | 0,13 | 2,9 | 0,0483 |
| Фрезерование поверхности центрирующей балочки | Фрезеровщик 5 р. | 2,82 | 10,45 | 0,13 | 2,95 | 0,0492 |
| Фрезерование отверстия для клина тягового хомута | Фрезеровщик 5 р. | 5,66 | 10,45 | 0,16 | 5,82 | 0,097 |
| Расточка отверстия замка | Фрезеровщик 5 р. | 1,72 | 10,45 | 0,12 | 1,84 | 0,0307 |
| Строгание тяговой поверхности малого зуба | Фрезеровщик 5 р.. | 5,66 | 10,45 | 0,16 | 5,82 | 0,097 |
| Строгание тяговой поверхности большого зуба | Фрезеровщик 5 р. | 5,66 | 10,45 | 0,16 | 5,82 | 0,097 |
| **Итого:** | **Фрезеровщик 5 р.** | **45,74** | **-** | **-** | **47,43** | **0,7414** |
| **4. Прочие** |  |  |  |  |  |  |
| Дефектоскопирование хвостовика | Дефекто-скопист 4 р. | 3,62 | 7,69 | 0,28 | 3,9 | 0,065 |
| Дефектоскопирование маятниковой подвески | Дефекто-скопист 4 р. | 1,5 | 7,69 | 0,09 | 1,59 | 0,0265 |
| Дефектоскопирование клина тягового хомута | Дефекто-скопист 4 р. | 1,5 | 7,69 | 0,09 | 1,59 | 0,0265 |
| Дефектоскопирование зева автосцепки | Дефекто-скопист 4 р. | 2,69 | 7,69 | 0,2 | 2,89 | 0,048 |
| Дефектоскопирование тягового хомута | Дефекто-скопист 4 р. | 3,62 | 7,69 | 0,28 | 3,9 | 0,065 |
| Поставить клеймо на корпус автосцепки и ее детали | Бригадир 7 р | 1,76 | 7,69 | 0,14 | 1,9 | 0,03 |
| Поставить клеймо на поглощающий аппарат | Бригадир 7 р | 1,76 | 7,69 | 0,14 | 1,9 | 0,03 |
| **Итого:** | **-** | **16,45** | **-** | **-** | **17,67** | **0,291** |

**5. Выбор и обоснование метода ремонта заданного узла, расчет параметров организации ремонтных работ по принятому**
**методу.**

Порядок расчета параметров поточных линий выполняем следующий.

На первом этапе определяется количество поточных линий проектируемого цеха по формуле:



где Nц - годовая программа ремонта вагонов проектируемого цеха, фаз. ваг.;

Nпл- годовая программа ремонта вагонов одной поточной линии проектируемого цеха, физ. ваг.;

.

Величина Nпл для пассажирских вагонов принимается в пределах 500-1000 вагонов в год.

Затем определяется такт поточной линии в минутах по формуле:



где Fпл =Fгод - годовой фонд рабочего времени поточной линии, ч;

η=0,85-0,95 - коэффициент, учитывающий потери времени на оборудование рабочих мест, ремонт оборудования и т.д.;

Кв - величина транспортной партии (количество вагонов, расположенных на одной позиции), физ.ваг.

Величина транспортной партии может приниматься только целым числом в пределах от 1 до 3.



Такт поточной линии должен быть взаимосвязан с продолжительностью рабочей смены, таким образом, чтобы продолжительность рабочей смены была величиной кратной такту, соблюдаем условие:



где tсм - продолжительность рабочей смены, мин;

Е – знак целого числа.

Для выполнения указанного условия допускается варьировать величинами Nпл, Кв, tсм, η в указанных выше пределах.

В том случае, если изменение значений этих величин не приводит к удовлетворению требования кратности, то величина такта корректируется и принимается наиболее близкой к расчетной, но удовлетворяющей требованиям кратности.

После этого определяем ритм:

Такт переводим в час/ваг : $\frac{τ}{60}$ = 2.4

 R=$ \frac{1}{τ}$ ;

 R=$ \frac{1}{2.4}$ = 0.41 ваг/час

После определения величины такта поточной линии определяется число позиций по формуле:



где Tпр - норма простоя вагона непосредственно в ремонте на позициях проектируемого цеха, ч.

 поз.

Окончательно число позиций принимается из условий рационального распределения работ и оборудования на поточной линии, однако, оно не должно превышать рассчитанной величины. Принимаем 12 позиций. (не больше 12, лучше даже 10 или меньше. выделять не нужно просто обратите внимание и сотрите то что в скобочках)

Далее определяется продолжительность цикла поточной линии в минутах по формуле:



.

После определения продолжительности цикла определяется величина технологического такта, т.е. время, в течение которого на каждой позиции ведутся непосредственно ремонтные работы:



где tтр- время на транспортировку вагонов между соседними позициями, мин.

Время на транспортировку вагонов между соседними позициями зависит от величины транспортной партии, т. к. Кв=1, то тогда tтр=5 мин.

.

2.2 Расчет фронта работ поточной линии и проектируемого цеха в целом

Соответственно по формулам:



,

где Qi , Фпл i - соответственно число позиций и фронт работ i-й поточной линии.



На последнем этапе определяется величина съёма отремонтированных вагонов с одного ремонтного стойла по формуле:

 (10)



**6 Расчет потребного числа технологического оборудования и**
**оснастки и подъемно- транспортных средств.**

Расчет потребного числа необходимого технологического оборудования, оснастки и подъемно-транспортных выполняется согласно методу ремонта, с использованием зависимости:



где Nд- годовая программа ремонта заданного узла, ремонтируемых на данном оборудовании согласно маршрутной технологии;

tоп- норма оперативного времени ремонта данной детали на данном оборудовании или выполнения технологической операции, ч;

Fгодоб- годовой фонд времени работы оборудования, ч.

Таблица 4 – Расчет потребного числа оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Выполняемые работы | Программаремонта | Норма времени | РасчетноеКоличество оборудования | Принятое количество оборудования | Занимаемая площадь |
| Кран подвесной | Транспортировка автосцепного устройства | 6000 | 0,0225 | 0,06 | 1 | 2,66 |
| Транспортировка тягового хомута | 6000 | 0,0225 | 0,06 |
| Транспортировка поглощающего аппарата | 6000 | 0,0225 | 0,06 |
| Горизонтально-фрезерный станок | Расточка отверстия замка | 6000 | 0,0307 | 0,08 | 1 | 2,233 |
| Расточка отверстия предохранителя | 6000 | 0,0307 | 0,08 |
| Токарный станок | Механическая обработка деталей автосцепки | 6000 | 0,0307 | 0,08 | 1 | 2,176 |
| Шлифовальный станок | Механическая обработка деталей автосцепки | 6000 | 0,26 | 0,68 | 1 | 1,05 |
| Полуавтомат для наплавки головок автосцепки | Наплавка головки автосцепки | 6000 | 0,38 | 1.00 | 1 | 1,33 |
| Электросварочный аппарат | Наплавка деталей автосцепки | 6000 | 0,38 | 1.00 | 1 | 1,08 |
| Стенд карусельного типа на 12 мест | Разборка механизма автосцепки. Осмотр и обмер | 6000 | 0,0225 | 0,06 | 1 | 8,78 |
| Горизонтально-расточный станок | Строганье корпуса автосцепки | 6000 | 0,097 | 0,25 | 1 | 2,77 |

Оборудование в цехе подразделяется на:

* производственное;
* вспомогательное;
* подъемно-транспортное.

К производственному оборудованию относятся металлорежущие

станки, прессы, моечные машины, специальные стенды и установки на которых выполняются основные технологические операции.

Вспомогательное оборудование – это оборудование, на котором выполняются вспомогательные работы: заточка инструмента, ремонт приспособлений и производственного оборудования, лабораторного оборудования.

Подъемно – транспортное оборудование обеспечивает механизированную подготовку, разгрузку, подъем и перемещение материалов, деталей, полуфабрикатов и других грузов.

Принятое оборудование, оснастка в таблице 5.

Таблица 5 - Принятое оборудование, оснастка

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование применяемого оборудования | Работы выполняемые на данном оборудовании | Количество оборудования | Краткая техническая характеристика | Занимаемая площадь,м2 |
| Стеллаж для складирования автосцепок, требующих ремонта | ХранениеАвтосцепок | 1 | 5×1,5 | 7,5 |
| Стеллаж для отремонтированных автосцепок | ХранениеАвтосцепок | 1 | 5×1,5 | 7,5 |
| Стеллаж для поглощающих аппаратов | Хранение поглощающих аппаратов | 1 | 4×1,5 | 6 |
| Стол для проверки деталей автосцепки | Осмотр и обмер деталей | 1 | 1×0,5 | 0,5 |
| Стеллаж для отремонтированных поглощающих аппаратов | Хранение поглощающих аппаратов | 1 | 4×1,5 | 6 |
| Стол для хранения деталей автосцепки | Хранение деталей автосцепки | 1 | 1,5×2 | 3 |
| Стол для деталей поглощающего аппарата | Хранение деталей поглощающего аппарата | 1 | 3×1,5 | 4,5 |

**7. Расчет потребной площади проектируемого участка**

Производственная площадь определяется по укрепленным нормативам площади на единицу оборудования с учетом площади для складирования деталей подлежащих ремонту и отремонтированных, а также проходов и проездов.

Окончательно площадь участка уточняется путем технологической расстановки оборудования с учетом норм, определяющих расстояние между оборудованием и строительными конструкциями, а также между рядом стоящим оборудованием.

Длина и ширина участка должны соответствовать строительному шагу колонн(6 м.)

Таблица 6 – Расчет производственной площади участка

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование рассчитываемого и принятого оборудования | Принятое количество оборудования | Площадь на единицу оборудования, м2 | Суммарная занимаемая площадь. |
| Кран подвесной | 1 | 2,66 | 2,66 |
| Горизонтально-фрезерный станок | 1 | 2,233 | 2,233 |
| Токарный станок | 1 | 2,176 | 2,176 |
| Шлифовальный станок | 1 | 1,05 | 1,05 |
| Полуавтомат для наплавки головок автосцепки | 1 | 1,33 | 1,33 |
| Электросварочный аппарат | 1 | 1,08 | 1,08 |
| Стенд карусельного типа на 12 мест | 1 | 8,78 | 8,78 |
| Горизонтально-расточный станок | 1 | 2,77 | 2,77 |
| Стеллаж для складирования автосцепок, требующих ремонта | 1 | 7,5 | 7,5 |
| Стеллаж для отремонтированных автосцепок | 1 | 7,5 | 7,5 |
| Стеллаж для поглощающих аппаратов | 1 | 6 | 6 |
| Стол для проверки деталей автосцепки | 1 | 0,5 | 0,5 |
| Стеллаж для отремонтированных поглощающих аппаратов | 1 | 6 | 6 |
| Дефектоскоп | 1 | 1,5 | 1,5 |
| Стол для хранения деталей автосцепки | 1 | 3 | 3 |
| Стол для деталей поглощающего аппарата | 1 | 4,5 | 4,5 |
| Шкаф для инструментов | 8 | 1,5 | 12 |
| Стеллаж для хранения запасных частей | 1 | 3 | 3 |
| Итого: | 73,579 |

Дополнительная площадь, необходима для проездов и проходов между оборудованием, рассчитывается относительно производственной площади с помощью коэффициента.

Общая площадь=73,579×3,17=233,25 м2

**Список литературы**

1. Организация, планирование и управление на вагоноремонтных предприятиях. Скиба И. Ф.2-е изд., перераб и доп.М.: Транспорт,1978-344с.
2. Вагонное хозяйство. Гридюшко В.И. 2-е изд., перераб.и доп.М.: Транспорт,1988-296с.
3. Организация и планирование и на вагоноремонтных предприятиях. Коломийцев Б.Ф. Хабаровск: ДВГУПС,2003-42с.
4. Механизация и автоматизация технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Алтухов В.Я.М.:Транспорт,1989-200с.