**ВВЕДЕНИЕ**

В процессе эксплуатации автомобиля его рабочие свойства постепенно ухудшаются из-за изнашивания деталей, а также коррозии и усталости материала, из которого они изготовлены. В автомобиле появляются отказы и неисправности, которые устраняют при техническом обслуживании (ТО) и ремонте.

Исправным считают автомобиль, который соответствует всем требованиям нормативно-технической документации.

Работоспособныйавтомобиль в отличие от исправного должен удовлетворять лишь тем требованиям, выполнение которых позволяет использовать его по назначению без угрозы безопасности движения. Работоспособный автомобиль может быть неисправным, например, иметь ухудшенный внешний вид, пониженное давление в смазочной системе двигателя.

Повреждением называют переход автомобиля в неисправное, но работоспособное состояние; переход его в неработоспособное состояние называют отказом.

Ремонт представляет собой комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий и их составных частей. Необходимость и целесообразность ремонта автомобилей обусловлены прежде всего неравнопрочностью их составных частей (сборочных единиц и деталей). Известно, что создать равнопрочный автомобиль, все детали которого изнашивались бы равномерно и имели бы одинаковый срок службы, невозможно. Поэтому в процессе эксплуатации автомобили проходят на автотранспортных предприятиях (АТП) периодическое ТО и при необходимости текущий ремонт (ТР), который осуществляется путем замены отдельных деталей и агрегатов. Это позволяет поддерживать автомобили в технически исправном состоянии.

При длительной эксплуатации автомобили достигают такого состояния, когда их ремонт в условиях АТП становится технически невозможным или экономически нецелесообразным. В этом случае они направляются в централизованный текущий или капитальный ремонт (КР) на авторемонтное предприятие (АРП).

Текущий ремонт должен обеспечивать гарантированную работоспособность автомобиля на пробеге до очередного планового ремонта, причем этот пробег должен быть не менее пробега до очередного ТО-2. В случае возникновения отказов выполняют неплановый ТР, при котором заменяют или восстанавливают детали и сборочные единицы в объеме, определяемом техническим состоянием автомобиля.

Капитальный ремонт должен обеспечивать исправность и полный (либо близкий к полному) ресурс автомобиля или агрегата путем восстановления и замены любых сборочных единиц и деталей, включая базовые. Базовой называют деталь, с которой начинают сборку изделия, присоединяя к ней сборочные единицы и другие детали. У автомобилей базовой деталью является рама, у агрегатов — корпусная деталь, например, блок цилиндров двигателя, картер коробки передач. Основным источником экономической эффективности КР автомобилей является использование остаточного ресурса их деталей. Около 70...75 % деталей автомобилей, поступивших в КР, могут быть использованы повторно либо без ремонта, либо после небольшого ремонтного воздействия.

Детали, полностью исчерпавшие свой ресурс и подлежащие замене, составляют 25...30% всех деталей. Это поршни, поршневые кольца, подшипники качения, резинотехнические изделия и др. Количество деталей, износ рабочих поверхностей которых находится в допустимых пределах, что позволяет использовать их без ремонта, достигает 30...35%. Остальные детали автомобиля (40...45%) могут быть использованы повторно только после их восстановления. К ним относится большинство наиболее сложных, металлоемких и дорогостоящих деталей автомобиля, в частности блок цилиндров, коленчатый и распределительный валы, головка цилиндров, картеры коробки передач и заднего моста и др. Стоимость восстановления этих деталей не превышает 10...50% стоимости их изготовления.

Себестоимость КР автомобилей и их составных частей обычно не превышает 60... 70 % стоимости новых аналогичных изделий. При этом достигается большая экономия металла и энергетических ресурсов. Высокая эффективность централизованного ремонта обусловила развитие авторемонтного производства, которое всегда занимало значительное место в промышленном потенциале нашей страны. Объемы централизованного ремонта автомобилей и их составных частей достигли, а по некоторым позициям превзошли объемы их производства.

Одной из прогрессивных тенденций в отечественной практике ремонта явилось широкое распространение агрегатного метода при ТР автомобилей. Он осуществляется путем плановой замены неработоспособных агрегатов новыми или заранее отремонтированными, взятыми из оборотного фонда. При ремонте автомобилей агрегаты в зависимости от их технического состояния подвергаются ТР или КР. Агрегатный метод отделяет процессы индустриального ремонта агрегатов от работ по их демонтажу и монтажу в эксплуатационных условиях и тем самым обеспечивает значительное сокращение простоев автомобилей в ремонте и способствует централизации работ как по капитальному, так и по текущему ремонту агрегатов.

**1.РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1.1 Исходные данные**

Проект сварочно-наплавочного участка с разработкой технологического процесса восстановления блока цилиндров автомобиля ЗИЛ-130.

Производственная программа – 3000 штук в год;

Маршрутный коэффициент – 0,3.

Особенности конструкции детали:

1 Материал: серый чугун СЧ № 3;

2Термообработка: твердость *НВ* 170—229;

3Класс детали – «корпусная».

Условия работы детали.

Блок цилиндров является основой двигателя, которая воспринимает различные виды нагрузок : постоянные, вибрационные, цикличные. Трению подвержены гнезда под коренные подшипники коленчатого вала. К характерным деформациям блока цилиндров можно отнести: проворачивание вкладышей коренных подшипников, несоосность гнезд под коренные подшипники коленчатого вала, срыв резьбы в отверстиях под шпильки и болты, неплотность и коробление привалочных поверхностей под головку блока, износ отверстий под втулки распределительных валов, трещины, пробоины разрушающие маслопроводящие каналы.

**1.2 Обоснование размера партии**

(1)



где: - годовая производственная программа полнокомплектных ремонтов автомобилей или агрегатов.



- маршрутный коэффициент ремонта детали.



- коэффициент учитывающий потери деталей в процессе ремонта от неисправимого брака, обнаруженных дефектов и т.д. Для ремонтного производ-ства принимается 1,05.



t- необходимый задел деталей в днях. Для крупных деталей принимается 2-3 дня;

- количество одинаковых деталей в автомобиле;



- количество рабочих дней в году. Принимаем 240 дней.



штук



**1.3 Выбор рационального способа восстановления детали**

Восстановить работоспособность детали можно путем:

1.Заварка с предварительным нагревом детали.

Горячая сварка чугуна— процесс, который предусматривает нагрев детали (в печи или другими способами) до температуры 650-680 С. Температура детали во время сварки должна быть не ниже 500С. Такие температуры позволяют:

задержать охлаждение сварочной ванны, что способствует выравниванию состава металла ванны;

освободить свариваемую деталь от внутренних напряжений литейного и эксплуатационного характера;

предупредить появление сварочных напряжений и трещин.

Для деталей с большой жесткостью (блок цилиндров и другие корпусные детали) при сварке обязателен общий нагрев.

В процессе сварки происходят структурные преобразования с перераспределением внутренних напряжений (термическое воздействие). Металл, на который непосредственно действует сварочная дуга, плавится, образуя жидкую ванну, а тот, который соприкасается со сварочной ванной, нагревается вследствие теплоотдачи. В результате скорости нагрева и охлаждения отдельных участков зоны термического влияния при сварке неодинаковы. Металл сварочной ванны при охлаждении кристаллизуется (с большой скоростью) в тонкий слой первого участка зоны термического влияния. Происходит уменьшение объема за счет усадки на 1%. Этот слой первого участка связан с основным металлом детали и твердым металлом шва, что мешает нормальной усадке и приводит к возникновению напряжений растяжения и образованию трещин.

Усадка по время охлаждения сокращает длину валика (валик соединен с основным металлом), а основной металл детали растягивает его. Этот процесс является следствием образования поперечных трещин. Для предотвращения этого процесса необходимо:

обеспечить достаточную пластичность наплавленного шва (подобрать соответствующие присадочный материал, обмазку и режимы сварки);

проковывать швы во время кристаллизации;

равномерно нагревать и особенно охлаждать как шов, так и свариваемую деталь;

сварку выполнять на постоянном токе обратной полярности (« + » — электрод, «-» — деталь) и малой силы (25-30 А на 1 мм диаметра электрода);

наплавлять валики длиной 30-40 мм;

применять сварку отжигающими валиками и многослойным швом.

Если при сварке чугуна использовать электрод из низкоуглеродистой стали, то металл шва получится высокоуглеродистым (т. е. будет отличаться высокими хрупкостью и твердостью).

Чем меньше значение этого отношения, тем меньше в металл шва поступает расплавленного чугуна детали и тем ниже содержание в шве углерода. Например, если в чугуне около 3% углерода, то в металле шва в зависимости от Л, углерода будет 1,5-2,0% (в нижней части больше, чем в верхней). Снижают содержание углерода в наплавленном слое за счет уменьшения силы сварочного тока (глубины проплавления чугуна),подбора компонентов покрытия электрода и многослойности сварного шва.

Изменяя состав и толщину обмазки сварочной проволоки, скорость сварки и силу тока, можно получить стальной шов с разным содержанием углерода и разной твердости от закаленной высокоуглеродистой стали до мягкой отпущенной низкоуглеродистой.

Лучшие результаты при горячей сварке чугуна дает ацетилено-кислородное пламя с присадочным материалом из чугуна.

Горячая сварка чугуна предполагает необходимость применения специального нагревательного оборудования: термические и нагревательные печи, кожухи, термостаты и т. д. Поэтому этот способ сварки применяют только в тех случаях, когда необходимо получить наплавленный металл, близкий по структуре, прочности и износостойкости к основному металлу детали.

При сварке необходимо обязательно применять флюс, который выполняет следующие функции: растворяет образующиеся оксиды кремния и марганца, переводя их в шлак; окисляет и частично растворяет графитные включения чугуна, находящиеся на свариваемых поверхностях; образует микро-углубления, которые повышают свариваемость чугуна; предохраняет от окисления расплавленную ванну; увеличивает текучесть сварочных шлаков. В качестве флюса применяют техническую безводную буру (Na3B4O7). Бура в чистом виде для сварки не пригодна, так как высокая температура ее плавления вызывает образование в сварочной ванне густых шлаков, которые плохо всплывают на поверхность металла, в результате чего образуются шлаковые раковины. Применение в качестве флюса смеси из 50% переплавленной измельченной буры и 50% кальцинированной соды увеличивает текучесть шлаков и расплавленного металла в ванне, улучшает качество сварки. Лучшие результаты дает флюс ФСЧ-1 следующего состава (% по массе): буры — 23, кальцинированной соды — 27, азотнокислого натрия — 50.

Кромки трещины для сваривания готовят механическим способом или оплавлением металла газовой горелкой с избытком кислорода. Перед сваркой подогретые кромки и конец стержня покрывают слоем флюса. Пламя горелки должно быть строго нейтральным. В ванну расплавленного металла вводят присадочную проволоку с флюсом, подогретые перед этим до температуры плавления. Затем сварщик концом чугунной проволоки воздействует на кромки ванны, делая круговые движения.

Горячей сваркой ацетиленокислородным пламенем с присадкой чугуна рекомендуется восстанавливать блоки цилиндров двигателей и других корпусных деталей при наличии трещин на ребрах жесткости.

2.Газовая сварка чугунацветными сплавами без подогрева детали.

Газовую сварку чугунацветными сплавами без подогрева детали выполняют в сочетании с дуговой сваркой и широко применяют в ремонтном производстве для сварки трещин на обрабатываемых поверхностях корпусных деталей. Присадочный материал — латунь. Температура плавления латуни ниже температуры плавления чугуна (880-950 С), поэтому ее можно применить для сварки, не доводя чугун до плавления и не вызывая в нем особенных структурных изменений и внутренних напряжений. Использование этого процесса позволяет получить сварочные швы плотные, легко поддающиеся обработке.

При сварке трещин в чугунных деталях выполняют следующие операции:

снятие с кромок трещин фасок с углом разделки 70-80°;

грубая обработка фасок (желательно с образованием насечки);

очистка места сварки от грязи, масла и ржавчины; подогрев подготовленных к сварке мест пламенем газовой горелки до температуры 900-950 С;

нанесение на подогретую поверхность слоя флюса;

нагрев в пламени горелки конца латунной проволоки;

натирание латунной проволокой горячих кромок трещины (латунь должна покрывать фаски тонким слоем);

сварка трещины;

медленный отвод пламени горелки от детали;

покрытие шва листовым асбестом.

3. Холодная сварка чугуна.

При холодной сварке чугунадеталь не нагревают (возможен подогрев не выше 400С для снятия напряжения и предупреждения возникновения сварочных напряжений). Сварочная ванна имеет небольшой объем металла и быстро твердеет. Способ получил более широкое применение по сравнению с горячей сваркой из-за простоты выполнения.

В зоне сварного шва происходят отбеливание и закалка с одновременным ростом внутренних напряжений, которые могут привести к образованию трещин. Высота сварочного шва определяется значением *(ht + h2),* не одинакова для электродов с разными покрытиями и находится в пределах 4-7 мм.

Холодная сварка применяется для устранения трещин и заварки пробоин в тонкостенных корпусных и крупногабаритных чугунных деталях, которые требуют последующей механической обработки и эксплуатируются под нагрузкой при тепловом воздействии.

Заварка трещин в тонких (до 10 мм) ненагруженных стенках осуществляется без разделки кромок. Процесс заварки в этом случае проводят в следующем порядке:

поверхность детали очищают на расстоянии 25 мм от краев трещины;

концы трещины обваривают за два прохода.

дугу возбуждают на расстоянии 10-12 мм от одного конца трещины и ведут сварку в направлении другого конца трещины (валик наваривают на расстоянии 10-12 мм от конца трещины);

не прерывая дуги, ведут сварку в обратном направлении, вторым слоем перекрывая первый; делят трещину на участки длиной 30-50 мм; отступив от конца трещины на выбранную длину участка, наплавляют с двух сторон трещины (отступая от ее краев на 1 —1,5 мм) подготовительные валики 1, 2 и 3, 4 (ширина валика равна толщине стенки детали), причем валики 2 и 4 не должны соприкасаться со стенками детали и перекрывать валики, которые лежат под ними;

очистка наплавленных вдоль кромок трещины валиков от шлаков;

наплавка валиков (за два прохода, не прерывая дуги), образуя шов, закрывающий трещину;

проковывание молотком участка шва (после окончания сварки), не зачищая шлака.

Сварку трещин в толстостенных деталях, которые в дальнейшем подвергаются механической обработке или работают под нагрузкой, проводят с разделкой кромок. Ширина разделки краев трещины под сварку на поверхности детали должна быть в 2 раза больше ее толщины, а глубина разделки на 2-3 мм меньше этой толщины. Кромки трещины разделывают фрезерованием или слесарным способом вручную. При такой технологии облегчается сварка деталей в вертикальной плоскости.

Подготовительные валики на кромки трещины наплавляют раздельно: сначала два ряда валиков 1-8 на одну сторону среза вверх на участке протяженностью 30-50 мм, а затем — на другую сторону среза валики 9-17- Каждый предыдущий валик должен частично перекрываться последующим. После наплавки первого слоя очищают шлак и наплавляют второй. Подготовительные валики второго слоя не должны соприкасаться с основным металлом. Так же наплавляют подготовительные валики и на других участках, дают им охладиться до температуры 30-50 С, счищают с них шлак и в такой же последовательности, как и при наплавке скосов, соединяют валики центральными (соединительными) валиками. Заполнение шва на каждом участке проводят с перерывом для охлаждения.

Холодная сварка может осуществляться: электродами МНЧ-1 (63% Ni 4- 37% Си) со специальным фтористо-кальциевым покрытием.

Процесс сварки выполняется электродами диаметром 3-4 мм на постоянном токе 140-150 А обратной полярности, короткой дугой, участками 20-30 мм, которые сразу же проковываются. Вместо медно-никелевых электродов можно также использовать железо-никелевые электроды типа ЖНБ;

электродами ЦЧ-4, представляющими собой сварочную проволоку Св-08 или Св-08А с фтористо-кальциевым покрытием, содержащим титан или ванадий, которого в наплавленный металл переходит до 9,5%. Процесс ведется электродами диаметром 3-4 мм на постоянном токе 120-150 А обратной полярности при напряжении 20 В. Перед сваркой рекомендуется подогреть деталь до 150-200 С, а после наложения валиков сразу же их проковывать; электродами ОЗЧ-1, представляющими собой медную электродную проволоку с фтористо-кальциевым покрытием, содержащим железный порошок. Процесс сварки рекомендуется вести на постоянном токе 150-160 А обратной полярности и напряжении 20 В, короткой дугой, небольшими участками по 30-60 мм. После сварки каждый участок необходимо проковывать и продолжать ее после охлаждения шва до 50-60 С.

4. Пайка.

Чтобы запаять трещину или иной дефект в чугунной детали мягким припоем, производят тщательную механическую очистку места паяния и хорошо смачивают его соляной кислотой. Затем это место обрабатывают водным раствором хлористого цинка, посыпают порошком нашатыря (хлористого аммония) и подогревают паяльником или паяльной лампой. Нагревать место пайки надо до тех пор, пока не станет плавиться поднесенный к нему припои. Тогда натирают припоем место спайки и сейчас же протирают его порошком нашатыря, нанесенного на густую металлическую щетку или паклю. Эта операция — предварительное лужение перед паянием. Пока деталь еще горячая, запаивают трещины или иные дефекты паяльником, перемещая его от одного конца трещины к другому. Если припой не проходит в трещину, необходимо с обоих краев ее снять небольшую фаску, вылудить это место и снова произвести паяние. Излишек припоя снимается шабером или напильником.

5. Заделка эпоксидной пастой.

Трещины можно заделывать и эпоксидной пастой, если они не проходят через поверхности, несущие нагрузки, по следующей технологии: поверхность вокруг трещины обрабатывают косточковой крошкой, а саму трещину разделывают шлифовальной машинкой под углом 60—90 на глубину 3/4 толщины стенки. Концы трещин на блоках, отлитых из чугуна, засверливают сверлом 03—4 мм и в полученные отверстия забивают заглушки из медной или алюминиевой проволоки.

В зоне вокруг трещины шириной 30 мм создают шероховатость дробеструйной обработкой или насечкой и обезжиривают ее ацетоном.

На сухую поверхность наносят первый слой пасты толщиной до 1 мм, резко перемещая шпатель по поверхности металла. Затем наносят второй слой пасты толщиной не менее 2 мм, плавно перемещая шпатель по первому слою. Общая толщина слоя пасты по всей поверхности 3—4 мм. Блок помещают в сушильный шкаф, где при температуре 100°С его выдерживают около 1 ч, обеспечивая при этом отверждение эпоксидной пасты. После отверждения подтеки пасты срубают, неровности обрабатывают шлифовальным кругом.

Пробоины ремонтируют наложением заплат. На зачищенные и обезжиренные края пробоины наносят пасту, на которую накладывают заплату из стеклоткани толщиной 0,3 мм и прикатывают роликом. Заплата должна перекрывать пробоину со всех сторон на 15—20 мм. Затем на заплату и поверхность блока вокруг заплаты наносят второй слой пасты и накладывают вторую заплату так, чтобы она перекрывала первую на 10—15 мм со всех сторон. В таком порядке накладывают до восьми слоев стеклоткани. Каждый слой прокатывают роликом. Последний слой покрывают полностью пастой.

Таблица 1. Способы восстановления блока цилиндров.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер дефекта | Возможные способы ремонта по критериям | | | Принятый способ ремонта |
| применимости | долговечности | экономичности |
| Трещины  Пробоины | Сварка с предварительным нагревом | 0,7 | 35000 |  |
| Газовая сварка цветными металлами без нагрева детали | 0,49 | 24500 |  |
| Запайка | 0,5 | 25000 |  |
|  | Заделка эпоксидной пастой | 0,2 | 10000 |  |
| Сварка без прогрева детали | 0,80 | 40000 | Сварка без прогрева детали |

Стоимость нового блока цилиндров ЗИЛ – 130 составляет 50000 рублей. По критериям применимости и экономичности все 5 способов удовлетворяют условию:

(1)



По критерию долговечности подходит сварка без прогрева детали.

**1.4 Определение последовательности выполнения операций, подбор оборудования и инструментов**

Таблица 2. Разработка перечня операций техпроцесса ремонта блока цилиндров ЗИЛ – 130.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Дефект | Способ устранения | N  операции | Наименование и содержание операции |
| Трещина | Сварка без прогрева детали. | 1 | Шлифовальная.  Зачистка до металлического блеска поверхности вокруг трещины на ширину 12 – 15 мм  Вырубка канавки вдоль трещины на глубину Ѕ и ширину 2/3 от толщины стенки. |
| Пробоина | Наложение заплат | 2 | Шлифовальная.  Зачистка до металлического блеска поверхности вокруг пробоины.  Изготовление заплаты из стали Ст3 толщиной 2 – 2,5 мм (при расположении пробоины в стенке с необработанной поверхностью заплату изготавливать внахлест, в стенке с обработанной поверхностью впотай). При пробоине площадью более 150 мм браковать. |

Таблица 3 План операций.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и содержание операций | оборудование | Приспособления | Инструмент | |
| Режущий | Измерительный |
| 1Слесарная  Зачистка поверхности вокруг трещины, пробоины | Бормашина  шлифмашинка | Стальная щетка, шабер, напильник, |  |  |
| 2 Слесарная  Засверливание краев и разделка кромок трещины.  При пробоинах изготовление заплаты. | Бормашина, крейцмейсель, | Зубило, молоток, | сверло механические ножницы  абразивный круг |  |
| 3Сварочная  Заварка трещины или наложение заплаты. | Сварочный аппарат ПСО 30 – 3, электроды МНЧ 1. |  |  |  |
| 4 Слесарная  Проковка шва |  | Молоток |  |  |

**1.5 Расчет припусков на механическую обработку**

Минимальный припуск на обработку для одного перехода при подготовке поверхности для корпусных деталей определяют по формуле:

(2)



где: - глубина видимых дефектов поверхностного слоя. В расчетах принимаем = (0,07 – 0,15 мкм).



Т – глубина поврежденного слоя (учитывается только при наличии цветов поверхности). Может быть равной 0,05 мм.

- пространственные отклонения. Для корпусной детали непаралельность.



- погрешность установки детали на станке при обработке. Принимаем 80 мкм.



мм



**1.6 Расчет производственной программы и режимов обработки**

Годовой объем работ:

,чел – ч. (3)



где: - норма трудоемкости ремонта агрегата при эталонных условиях;



- коэффициент корректирования трудоемкости учитывающий величину годовой производственной программы;



- коэффициент корректирования учитывающий многомодельность ремонтируемых агрегатов автомобилей;



- коэффициент корректирования учитывающий структуру производствен ной программы завода.



чел – ч.



чел – ч.



чел – ч.



чел – ч.



Годовой объем работ:

(4)



где: - годовая производственная программа.



чел – ч.



Увеличиваем годовой объем работ на 10%.

=6300+630=6930 чел – ч.



Расчет состава работающих:

Штатное число рабочих рассчитывают по формуле:

(5)



где: - годовой фонд времени рабочих;



=1,2 – 1,25 -коэффициент повышения.



(6)



чел.



Число вспомогательных рабочих:

(7)



Число служащих рабочих и младшего обслуживающего персонала определяется по формуле:

(8)



(9)



Расчет инженерно-технических работников:

(10)



Таблица 4. Штатное расписание сварочно-наплавочного участка.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование профессии | Количество человек |
| Начальник участка | 1 |
| Инженер | 1 |
| Мастер | 2 |
| Слесарь | 3 |
| Вспомогательный рабочий | 2 |
| Младший обслуживающий персонал | 1 |
| Итого | 10 |

**1.7 Выбор оборудования, режущего и измерительного инструмента**

Для зачистки металла вокруг трещины или пробоины по экономическим параметрам и, исходя из размера партии, целесообразно использовать бормашину, шлифмашинку, а также различные инструменты: стальная щетка, шабер, напильник, свела, зубило, молоток, механические ножницы.

Для заварки трещин и наложения заплат холодным способом можно использовать преобразователь переменного тока ПСО – 30 – 3, который допускает регулирование сварочного тока в пределах 75 – 320 А.

По трудоемкости технологических операций рассчитывается число единиц технологического оборудования.

(11)



=1,2-1,25.



Принимаем 3 единицы.

Таблица 5. Оборудование сварочно-наплавочного участка.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Тип или модель | | Количество | Размеры в плане, мм | Общая площадь, м |
| Однопостовой сварочный трансформатор | ПСО – 30 - 3 | | 1 | 600\*500 | 0.3 |
| Передвижной обдирочно-шлифовальный станок с гибким валом | ГАРО 425 | | 1 | 765\*630 | 0.48 |
| Табурет для сварщика |  | | 1 | 400\*400 | 0.16 |
| распределительное устройство |  | | 1 | 500\*300 | 0.15 |
| регулятор сварочного трансформатора |  | | 1 | 200\*300 | 0.06 |
| стеллаж секционный |  | | 2 | 1000\*2000 | 4 |
| стол для электросварочных работ |  | | 1 | 1050\*800 | 0.84 |
| верстак слесарный |  | | 1 | 1000\*630 | 0.63 |
| таль электрическая; |  | | 1 |  |  |
| Тележка |  | 1 | | 1800\*715 | 1.29 |
| стол для поддонов |  | 1 | | 1000\*1500 | 1.5 |
| ящик для песка |  | 1 | | 1000\*500 | 0.5 |
| рельсовый путь |  | 1 | |  |  |

Расчет производственных площадей:

(12)



где: плотность расстановки оборудования;



суммарная площадь оборудования.



**2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ, ОХРАНА ТРУДА, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**2.1 Техника безопасности**

Охрана труда - это система законодательных актов, социально -экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда.

Техника безопасности - система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействий на работающих опасных производственных факторов.

Производственная санитария - система организационных мероприятий и технологических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

Техника безопасности и производственная санитария являются составной частью термина охраны труда.

В зависимости от применяемого метода сварки и наплавки зависит организация рабочего места при выполнении работ по восстановлению деталей сваркой и наплавкой. Комплекс технически связанного между собой оборудования для выполнения сварочно-наплавочных работ называется постом, установкой (станком), линией. В комплексы в зависимости от оснащения входят: сварочное оборудование (источник питания, сварочный аппарат с приборами управления и регулирования процесса); технологические приспособления и инструмент; механическое и вспомогательное оборудование (транспортные, погрузочные и разгрузочные устройства); система управления.

Источники переменного тока — это сварочные трансформаторы (для ручной сварки и наплавки ТД-ЗОО, ТД-500, СТШ-500, механизированной — ТДФ-1001, ТДФ-1002 и др.) и специализированные установки на их основе, постоянного тока — сварочные выпрямители (для ручной сварки и наплавки ВД-201УЗ, ВД-306УЗ, ВД-401УЗ и др., механизированной — ВС-600, ВСЖ-303, ВДГ— 302 и др., универсальные — ВДУ-1201УЗ, ВДУ-1601 и др.; для многопостовой сварки — ВКСМ-100-1-1, ВДМ-1001 и др.), преобразователи (ПСО-300-2, ПСО-315М и др.) и агрегаты, специализированные источники на базе выпрямителей. Сварочные машины рекомендуется устанавливать в отдельном помещении, а на рабочем месте в этом случае должен находиться щиток для дистанционного управления.

В состав установки (станка) для сварки или наплавки, кроме электросварочного оборудования, входят: технические средства размещения и перемещения сварочных автоматов, головок, инструментов; технические средства размещения, закрепления и перемещения изделия (сварочные манипуляторы, позиционеры, кантователи, поворотные столы, вращатели); флюсовое оборудование (при сварке и наплавке под флюсом); вспомогательное оборудование и средства управления.

Вращатели — это шпиндельные устройства, предназначенные для вращения детали вокруг оси.

Основной частью комплекса оборудования для механизированной сварки и наплавки является сварочная и наплавочная аппаратура — полуавтоматы и автоматы.

На рабочем месте газосварщика устанавливают сварочный стол с подставкой для газосварочной горелки. На расстоянии 3-4 м от сварочного стола монтируют рампу с кислородным и ацетиленовым редукторами и шкаф для хранения шлангов и горелок. Ацетиленовый генератор, а также баллоны с кислородом и ацетиленом хранятся в отдельных помещениях.

К электрогазосварочным и наплавочным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и специальное обучение, имеющие удостоверение на право выполнения указанных работ. Все сварщики, выполняющие дуговую и газовую сварку, должны ежегодно проходить проверку знаний. Рабочий пост сварщика должен быть оборудован местной вытяжной вентиляцией для отсоса вредных паров, газов и аэрозолей, состоящих из окислов металлов и продуктов сгорания обмазок и флюсов. Правильное и рациональное размещение рабочего места сварщика имеет большое значение в повышении безопасности сварочных работ, производительности труда и качества сварки. В целях защиты сварщиков, подсобных и вспомогательных рабочих от лучистой энергии, горящих поблизости сварочных дуг в постоянных местах сварки для каждого сварщика устраивают отдельные кабины площадью (2х2)-(2хЗ) м (не считая площади, занятой оборудованием) и высотой 1,8-2 м.

Для улучшения вентиляции стены кабины не доводят до пола на 15-20 см. Материалом стен кабин может служить тонкое железо, фанера, брезент, покрытые огнестойким составом, или другие огнестойкие материалы. Дверной проем, как правило, закрывается брезентовым занавесом на кольцах. Стены окрашивают в светлые матовые тона. Полы должны иметь ровную нескользкую поверхность, без выбоин и порогов. В помещениях с холодными полами, например, цементными на рабочих местах под ноги укладывают деревянные решетки или настилы.

При ручной дуговой сварке в кабине сварщика устанавливают сварочный стол или кондуктор, настенную полку для мелкого инструмента и приспособлений, стул со спинкой и другое оборудование. Кабина оборудуется местной вентиляцией.

Для предохранения глаз и лица сварщика от вредного воздействия дуги необходимо использовать щитки или маски со специальными светофильтрами в зависимости от силы сварочного тока: Э-1 — при силе тока до 75 А, Э-2 — при 75-200 Л, Э-3 — 200-400 Л, а также ЭС-100, ЭС-300, ЭС-500.

В целях исключения попадания под напряжение при замене электродов сварщик обязан пользоваться сухими брезентовыми рукавицами, которые одновременно защищают его руки от расплавленного металла и лучистой энергии дуги.

Большое значение для безопасности сварщика имеет проверка правильности проведения проводов к сварочным постам и оборудованию. Прокладка проводов к сварочным машинам по полу или земле, а также другим способом, при котором изоляция проводов не защищена и провод доступен для прикосновения, не разрешается. Ток от сварочных агрегатов к месту сварки передается гибкими изолированными проводами. Для предупреждения поражения электрическим током все оборудование должно быть заземлено.

**2.2 Производственная санитария**

Производственные помещения авторемонтных предприятий необходимо содержать в чистоте. В них должны регулярно проводиться влажная уборка, очистка полов от следов масла, грязи и воды.

Полы должны быть ровными и прочными, иметь открытые с гладкой, но не скользящей поверхностью, удобной для очистки. В местах использования кислот, щелочей, нефтепродуктов полы следует изготавливать из материалов, устойчивых к воздействию этих веществ и не поглощающих их.

Для сохранения здоровья и работоспособности человека в процессе труда особое значение имеет состояние воздушной среды: чистота воздуха, метеорологические условия в рабочих помещениях. Однако многие производственные процессы на авторемонтных предприятиях сопровождаются выделением в воздух рабочей зоны вредных веществ, к которым относятся различные газы, пары и пыль, вредные вещества при сварочных работах, , мойки деталей автомобилей, пайке, обработке металла и дерева, окраске, и в ряде других случаев. Эти вещества проникают в организм человека через дыхательные пути, а также через кожу и пищеварительный тракт и могут вызывать раздражение и травмирование слизистых оболочек дыхательных путей, болезни кожного покрова, ожоги, отравления и другие изменения в организме человека. Степень и характер изменений зависит от количества, продолжительности воздействия, путей проникновения, химической структуры вредного вещества, температуры среды, состояния организма и многих других факторов.

Определение площади окон

Fок = Fпол • а, (13)

где Fпол. - площадь пола;

а - световой коэффициент.

Fок = 45•0,35=15.75 м2

шт



шт



Определение мощности электроосвещения затрачиваемой в год

WOCB = RQFУ,BT (14)

где R-норма расхода электроэнергии

Q-продолжительность работы электрического освещения в течение года Ру - площадь пола участка.

W0CB = 20 • 2100 • 45= 1890000 Вт

Определение числа ламп дневного освещения необходимого в данной зоне технического обслуживания

, шт. (15)



где Р-мощность лампы.

шт



Определение производительности вентилятора

W = V • K (16)

где V-объем определения;

k-кратность объема воздуха.

где F- производственная площадь помещения;

h - высота помещения;

V = Fу•h (17)

V = 45 • 6 = 270 м3

W = 270•6=1620 m3/л

**2.3 Охрана труда**

Согласно ст. 139 обеспечение здоровых и безопасных условий труда возлагается на администрацию предприятия. Администрация обязана внедрять современные средства техники безопасности, предупреждающие производственный травматизм, и обеспечивать санитарно-гигиенические условия, предотвращающие возникновение профессиональных заболеваний рабочих и служащих.

Условия труда - это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Эти факторы различны по своей природе, формами проявления, характеру действия на человека. Среди них особую группу представляют опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ). Их значение позволяет предупредить травматизм и заболевания, создать более благоприятные условия труда, обеспечив тем самым его безопасность. В соответствии с ГОСТ 120.003-74 (СТ СЭВ 790-77) опасные и вредные производственные факторы подразделяются по своему действию на организм человека на следующие группы: физические, химические, биологические и психохимические. Действие многих (ОВПФ) можно предотвратить с помощью средств коллективной защиты (оградительные и предохранительные устройства, тормозные устройства и блокировки, сигнализаторы об опасности, опознавательная окраска и знаки безопасности, дистанционное управление, освещение, вентиляция, отопление производственных помещений, разрывы и габариты безопасности и т.д.)

Важными мероприятиями для обеспечения безопасности является также рациональная планировка производственных помещений, расстановка технологического оборудования в соответствии с нормами безопасности, использование средств механизации, профилактические испытания производственного оборудования.

В тех случаях, когда коллективные средства недостаточно эффективны, применяются средства индивидуальной защиты.

Для профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний должно своевременно контролировать санитарно-гигиенические условия труда. Этот контроль на АРЗ проводят лабораторией по охране труда и окружающей среды и специализированные организации (например, санитарно-эпидемиологическая станция) по договору с предприятием. В задаче лаборатории входит контролирование: содержания в воздухе производственных помещений вредных веществ, уровня шума, вибрации освещенности, температуры и влажность воздуха и других физических производственных факторов; санитарно-бытового обеспечения работающих; соблюдения условий электробезопасности; наличия и исправности защитных устройств на оборудовании и инструкции по охране труда; организации обучения рабочих в соответствии с Правилами по охране труда на АРЗ; проведение административно-общественного контроля; выполнения мероприятий по охране труда; наличия и устранения замечаний по ведению паспорта санитарно-технического состояния условий труда; правильности значений показателей, внесенных в форму СУОТ-1; состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории предприятий и за его пределами, сточных вод и организации работ по снижению загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами. Средства индивидуальной защиты выдаются бесплатно рабочим и служащим тех профессий и должностей, которые предусмотрены в соответствующих производствах, цехах, участках и видах работ типовых отраслевых норм и типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи спецодежды, спец обуви и других средств индивидуальной защиты рабочим и служащим.

**2.4 Противопожарная безопасность**

В нашей стране обеспечение пожарной безопасности является общегосударственной задачей. За ее выполнение несут ответственность руководители советских и хозяйственных органов. Предусмотрено, что обеспечение противопожарной защиты городов и других населенных пунктов, объектов народного хозяйства является важнейшей задачей.

Функции государственного пожарного надзора в нашей стране возложены на Главное управление пожарной охраны МВД России и его периферийные органы. В соответствии с Положением о государственном пожарном надзоре органы надзора:

разрабатывают и издают правила, инструкции и технические нормы по пожарной безопасности, и систематически контролируют их выполнение; контролируют выполнение требований пожарной безопасности всеми предприятиями и учреждениями, а также отдельными лицами; контролируют и проверяют боеготовность пожарных подразделений и исправность средств пожарной сигнализации и пожаротушения во всех ведомствах, учреждениях организациях.

Пожар наносит большой материальный ущерб и нередко сопровождается несчастными случаями с людьми.

Основными причинами возникновения пожаров на АТП являются неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности при сварочных и других огневых работах, нарушение правил эксплуатации электрооборудования, неисправность отопительных приборов и термических печей, нарушение режима эксплуатации устройств, для подогрева автомобилей, нарушение правил пожарной безопасности при аккумуляторных и окрасочных работах др.

При эксплуатации подвижного состава наиболее частыми причинами возникновения пожаров являются неисправность электрооборудования автомобиля, не герметичность системы питания, нарушение герметичности газового оборудования на газобаллонном автомобиле, скопление на двигатели грязи и т. п.

Исключение причин возникновения пожаров - одно из важнейших условий обеспечения пожарной безопасности на АРЗ. Пожарная безопасность АРЗ должна отвечать требованиям ГОСТ 12.1.004-85 строительным нормативам и правилам, типовым правилам пожарной безопасности для промышленных предприятий Правилами пожарной безопасности для предприятий автомобильного транспорта общего пользования РСФСР.

Территорию АРЗ необходимо содержать в чистоте и систематически очищать от производственных отходов. Промасленные обтирочные материалы и производственные отходы следует собирать в специально отведенных места, и по окончании работы удалить.

Разлитое топливо-смазочные материалы надо немедленно убирать. Дороги, подъезды, проезды к зданиям и пожарным водоисточникам, противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями и подступы к пожарному инвентарю и оборудованию должны быть всегда свободными.

Во избежание пожара вблизи мест стоянки автомобилей и хранения горючих матеариалов не разрешается курить и пользоваться открытым огнем. Во избежании пожара в помещениях устанавливается вентиляционная система с вентиляторами и регуляторами, исключающие искрообразование. Помещение должно быть оснащено огнетушителями, песком и противопожарным щитом.

**2.5 Охрана окружающей среды**

Для снижения вредного воздействия авторемонтного завода на окружающую среду при его проектировании, строительстве и эксплуатации должны выполняться природоохранительные мероприятия.

Вокруг предприятия должна быть санитарно-защитная зона шириной не менее 50 м. Эту зону озеленяют и благоустраивают. Зеленые насаждения обогащают воздух кислородом, поглощают углекислый газ, шум, очищают воздух от пыли и регулируют микроклимат.

Производства с вредными выделениями (окрасочный, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий и другие участки) по возможности сосредоточивают в филиалах на окраине города.

Предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02—78. При этом исходят из условия, что концентрация вредных веществ в приземном слое атмосферы не должна превышать ПДК.

С целью поддержания чистоты атмосферного воздуха в пределах норм на авторемонтном заводе предусматривают предварительную очистку вентиляционных и технологических выбросов с их последующим рассеиванием в атмосфере.

Воздух, удаляемый из окрасочного отделения с применением пульверизационной окраски, перед выбросом в атмосферу очищают в гидрофильтрах.

Для очистки воздуха, удаляемого из сушильных камер, применяют дожигание или каталитическое дожигание. В первом случае пары растворителей, содержащиеся в воздухе, сгорают в струе горящего природного газа, во втором случае загрязненный воздух нагревается до температуры 400 °C и подается на катализатор, где и происходит дожигание вредных газообразных примесей.

Для очистки воздуха от сварочного аэрозоля, выделяемого при сварке, используют мокрые пылеуловители, например барботеры, где загрязненный воздух в виде пузырьков проходит через слой жидкости и очищается. Могут быть использованы и пластинчатые электрофильтры, в которых частицы пыли получают электрический заряд и оседают на электроде, при этом эффективность очистки составляет 0,95.

Снижения выброса вредных веществ котельными установками можно добиться за счет перевода с факельного сжигания жидкого топлива на процесс сжигания с избытком воздуха (с наддувом). Кроме того, в течение всего отопительного сезона необходимо счищать дымоходы не реже одного раза в 2 мес. Важно также своевременно их ремонтировать.

В тех случаях, когда очистные сооружения установить невозможно или они отсутствуют, концентрацию вредных веществ в воздухе приземного слоя можно уменьшить путем рационального рассеивания пылегазовых выбросов в атмосфере. Это достигается при помощи высоких труб, выхлопных шахт увеличенной высоты или повышением скорости выброса (факельный выброс).

Благоприятное воздействие на атмосферу в приземном слое оказывают искусственные водоемы, которые поглощают пыль, увлажняют, охлаждают и ионизируют воздух.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Курсовой проект представляет собой сварочно-наплавочный участок с разработкой технологического процесса восстановления блока цилиндров автомобиля ЗИЛ-130.

Производственная программа – 3000 штук в год;

Маршрутный коэффициент – 0,3.

В курсовом проекте изложено:

Исследовательская часть.

Расчётно-технологическая часть.

Организационная часть.

Охрана труда.

Конструкторская часть.

Также было спроектировано:

1. Сварочно – наплавочный участок.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Воловик Е.Л.— Справочник по восстановлению деталей —М:Колос,1991г.

2. Молодык КВ., Зенкин АС. Восстановление деталей машин. - М.: Машиностроение, 1993 г.

3. Черноиванов В.И. Организация и технология восстановления деталей машин. М: ВО Агропромиздат, 1999 г.

4. Серый И.С., Смелов А.Л., Черкун В.Е. Курсовое и дипломное проектирование по надёжности и ремонту машин. М: ВО Агропромиздат, 1991 г.

5. Технологический процесс восстановления основных деталей двигателя Зил-130. —М: ВНПО Ремдеталь, 1986г.

6. Сергеева З.В., Химченко Г.Т. Справочник нормировщика. Россельхозиздат, 1993г.

7. Бабусенко С.М. проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. —М: ВО Агропромиздат, 1990г.

8. Бабусенко С. М. Проектирование ремонтных предприятий. - М: Колос, 1989 г.

9. Каталог оборудования для восстановления изношенных деталей тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин в 4-х частях. М: 1982г.

10. Каталог ремонтно-технологического оборудования для восстановления деталей. М: ГОСНИТИ, 1988г.

11. Каталог сварочно-наплавочного оборудования. М: ГОСГIВТИ, 1987г.

12. Солуянов П.В. Охрана труда. М: Колос, 1997г.