Министерство образования Российской Федерации

Саратовский государственный технический университет

Кафедра: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

На тему: «Проектирование сварочно-наплавочного

участка АТП»

Саратов 2008

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Техническое задание и исходные данные для разработки проекта

2. Корректирование нормативных значений

3. Расчет годовой производственной программы по количеству воздействий

4. Расчет трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

5. Расчет численности производственных рабочих

6. Расчет режима работы и фонда времени сварочно-наплавочного участка

7. Расчет площади сварочно-наплавочного участка

8. Расчет площади складских помещений

Заключение

Список использованной литературы

**ВВЕДЕНИЕ**

Повышение надежности и долговечности машин и полное удовлетворение потребности в запасных частях можно в значительной степени решить путем централизованного восстановления и упрочнения деталей. Появляется возможность наиболее эффективно использовать вторичные сырьевые ресурсы путем направленного формирования заданных свойств рабочих поверхностей деталей на базе прогрессивных методов металлопокрытий, которые могут поднять работоспособность деталей до уровня новых и выше при незначительных затратах труда, материалов и средств. Себестоимость восстановления для большинства восстановленных деталей не превышает 75% от стоимости новых, а расход материалов в 15-20 раз ниже, чем на изготовление новой детали.

Тем более при таком насыщении рынка автомобильным транспортом в ближайшие 5-10 лет возникнет острая необходимость обеспечения запасными частями, по стоимости не уступающих зарубежным. Поэтому в настоящее время необходимо развивать и внедрять более новые, дешевые и производительные технологии восстановления.

Двигатель автомобиля является наиболее ресурсоемким агрегатом, объединяющим в себе множество групп деталей, подвергающихся различным видам изнашивания и агрессивного воздействия различных факторов. Основной конструктивной сложной и дорогой деталью двигателя является коленчатый вал.

В настоящее время происходит разукрупнение автомобильных заводов, поскольку в условиях современного рынка большие площади и дороговизна энергоресурсов делают такие предприятия нерентабельными и убыточными. Все чаще организуются малые предприятия по капитальному ремонту двигателей и других агрегатов автомобиля. В связи с этим особое значение приобретает организация малых предприятий и участков по восстановлению изношенных деталей различными способами.

Целью данного курсового проекта является разработка проекта сварочно-наплавочного участка и создание эффективного технологического процесса восстановления коленчатых валов двигателей КамАЗ, с обеспечением их надежности в пределах оптимального ресурса.

1. **Техническое задание и исходные данные для разработки проекта**

Разработать сварочно-наплавочный участок в условиях автотранспортного предприятия на основе производственного участка предприятия «СПАТП-4 и К0».

Предприятие работает 305 дней в году и осуществляет городские, пригородные и междугородние пассажиро- и грузоперевозки. Списочный состав приведен ниже в табл. №1

Таблица №1. Списочный состав предприятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Подвижной состав** | **Ас** | **Lсс, км** |
| Икарус | 106 | 200 |
| Лаз | 36 | 200 |
| Паз | 11 | 180 |
| ЛиАЗ | 16 | 120 |
| Газ | 10 | 120 |
| Зил | 11 | 120 |
| Камаз | 4 | 100 |

Согласно данным, приведенным в таблице №1 определим нормативные значения периодичности ТО-1, ТО-2, пробега до КР подвижного состава, трудоемкость ТР, величины простоев в ТР, которые, исходя, из нормативных значений сведем в таблице №2

Таблица №2 «Нормативные значения»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подвижной состав | **L1н,**  **тыс.км** | **L2н,**  **тыс. км** | **Lкрн,**  **тыс. км** | tнео | tн1 | tн2 | tнТР | dн | Днкр |
| Икарус | 5 | 20 | 500 | 0,5 | 9,0 | 36 | 4,2 | 0,35 | 20 |
| ЛАЗ | 5 | 20 | 500 | 0,4 | 7,5 | 30 | 3,8 | 0,3 | 18 |
| ПАЗ | 5 | 20 | 400 | 0,3 | 6,0 | 24 | 3,0 | 0,25 | 18 |
| ЛИАЗ | 5 | 20 | 500 | 0,5 | 9,0 | 36 | 4,2 | 0,35 | 20 |
| ГАЗ | 4 | 16 | 350 | 0,25 | 4,8 | 18 | 2,8 | 0,2 | 15 |
| ЗИЛ | 4 | 16 | 350 | 0,3 | 5,0 | 20 | 3,0 | 0,25 | 16 |
| КАМАЗ | 5 | 20 | 400 | 0,4 | 7,5 | 30 | 3,8 | 0,3 | 18 |

**2. Корректирование нормативных значений**

Нормативные значения перечисленных выше величин определены для автомобилей, работающих в 1 категории условий эксплуатации, кроме того, с учетом корректировочных коэффициентов к1, к2, к3, к4 и к5 необходимо представить распределение подвижного состава на АТП по технологически совместимым группам при производстве ТО и ТР и свести их в таблицу №3

Таблица №3 «Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве ТО И ТР»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Подвижной состав** | **Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| легковые | - |  |  |  |  |
| автобусы |  |  |  |  |  |
| - малого класса |  |  | ПАЗ |  |  |
| - среднего класса |  |  |  | ЛАЗ,ЛИАЗ |  |
| - большого класса |  |  |  | ИКАРУС |  |
| Грузовые |  |  | ГАЗ | ЗИЛ | КАМАЗ |

Таким образом можно видеть, что на производственно-технической базе АТП имеется 3 технологически совместимые группы.

Далее для улучшения планирования ТР автомобилей периодичность ТО и ТР откорректируем по величине среднесуточного пробега. Проведем корректировку и последующие расчеты для одной базовой марки автомобилей - грузового автомобиля КАМАЗ-740, расчетные данные по остальным маркам автомобилей сведем в расчетных таблицах.

Периодичность ТО-1 и ТО-2, км

L1=· к1 ·к3; L2=· к1 · к3 ( 1 )

L1=5000·0,8·1,0=4000 км, L2=20000·0,8·1,0=16000 км

Пробег до КР, км

Lкр= ·к1 · к2 · к3 ( 2 )

Lкр=400000·0,8·1,2·1,0=384000 км

Простой автомобилей в ТО-2 и ТР, дн/1000 км

d= dн·к4'·ксм ( 3 )

где ксм - коэффициент, учитывающий объем работ, выполняемых в межсменное время. (принимаем ксм=0,6) d=0,5·1,6·0,6=0,48 дн/1000 км (приведены в табл. №4)

Трудоемкость ТО-1, чел·час

t1=· к 2 · к 5 · км; ( 4 )

где кМ - коэффициент, учитывающий уровень автоматизации и механизации работ (принимаем кМ=0,5)

t1=7,5·1,2·1,55·0,5=6,97 чел·час

**t2**=· к 2 · к 5  ( 5 )

**t2**= 14,7·1,15·1,15=19,44 чел·час

Трудоемкость ТР, чел·час/1000 км

tтр=· к1·к 2 · к 3 · к 4 · к 5  ( 6 )

tтр= 6,2 · 1,4 · 1,15 · 1,0 · 1,4 · 1,15 = 16,07 чел·час/1000 км

Периодичность УМР, входящих в работы ЕО, км

L м = L cc· Д м ( 7 )

Д м - средняя периодичность мойки автомобилей в днях (принимаем Д м=4) L м = 150 · 4 = 600 км. Для улучшения планирования ТО сделаем пробеги до ТО-1 и ТО-2 кратными Lcc получим: L1= 2850 км L2= 8400 км

Трудоемкость уборочно-моечных работ

tм=·к 2 · к 5 · км ( 8 )

tм=0,325 · 1,2 · 1,55 · 0,5=0,30 чел·час

Скорректированные значения сведем в таблицу №4

Таблица №4 «Скорректированные величины нормативов»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Подвижной состав** | **к1** | **к2** | **к3** | **Lкр,**  **тыс. км** | **L1, км** | **L2, км** | **d** | **tM** | **t1** | **t2** | **tТР** |
| Икарус | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 512 | 4000 | 16000 | 0,36 | 0,2 | 5,4 | 21,4 | 5,6 |
| Лаз | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 512 | 4140 | 16560 | 0,26 | 0,16 | 4,7 | 18,6 | 5,2 |
| Паз | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 414 | 4140 | 16000 | 0,26 | 0,2 | 4,7 | 18,6 | 5,2 |
| Лиаз | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 512 | 4080 | 16320 | 0,36 | 0,2 | 5,4 | 21,4 | 5,6 |
| Газ | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 285,1 | 3240 | 12960 | 0,22 | 0,12 | 3,4 | 14 | 4,8 |
| Зил | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 512 | 4000 | 16000 | 0,36 | 0,2 | 5,4 | 21,4 | 5,6 |
| Камаз | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 513,36 | 5000 | 20000 | 0,48 | 0,38 | 10,7 | 42,8 | 8,2 |

Полученные данные позволяют определить необходимую для дальнейшего расчета годовую производственную программу.

В дальнейшем будет проведен расчет по одной марке автомобиля КаМаз, а остальные марки автомобилей будут рассчитаны по табличному методу, путем подстановки известных значений.

**3. Расчет годовой производственной программы по количеству воздействий**

В первую очередь рассчитываем основные показатели технической готовности и работы подвижного состава.

Определим величину простоев единиц техники по формуле и сведем их в таблицу №5:

Др=+ Дтранс. ( 9 )

Где - нормативный простой в КР на АРЗ, дни

Дтранс=10-30 дней - число дней транспортировки на АРЗ и обратно.

Таблица №5 «Величина простоев подвижного состава в ремонте»

|  |  |
| --- | --- |
| **Подвижной состав** | **Др, дни** |
| Икарус | 30 |
| Лаз | 28 |
| Паз | 28 |
| Лиаз | 30 |
| Газ | 25 |
| Зил | 28 |
| Камаз | 30 |

Определим годовую производственную программу по всему парку и внесем полученные данные в таблицу №6. Расчет проведем по одной основной марке автомобилей Камаз.

Коэффициент технической готовности

 ( 10 )

Коэффициент использования парка

 ( 11 )

получим αИ=365/365 · 0,95 = 0,95

Общепарковый годовой пробег

, км ( 12 )

Подставляя полученные значения получим: LГ= 138700 км;

Количество КР автомобилей по АТП за год

Для автомобилей КамАЗ капитальный ремонт автомобилей не предусмотрен, поэтому по данной формуле можно определить количество списываемых в данном году автомобилей КамАЗ

 , ед ( 13 )

получим : NСП= 138700/513,36 = 1 ед.

Годовая программа по ТО-2для автомобилей КаМаз

,ед ( 14 )

получим для нашего АТП количество ТО-2 : N2 = 138700/20000 = 6 ед.

Годовая программа по ТО-1

, ед ( 15 )

Подставим полученные значения в формулу (15),получим:

N1 = 138700 / 5000 = 27 ед.

Годовая программа УМР

, ед. ( 16 )

NM = 138700 / 100 = 1387 ед.

Полученные данные в расчетах по п. 3.1 - 3.7 сведем в таблице №6

Таблица №6 «Годовая программа по количеству воздействий»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Подвижной состав** | **αТ** | **αИ** | **LГ, км** | **NКР** | **N2** | **N1** | **NM** |
| Икарус | 0,92 | 0,92 | 7118960 | 14 | 431 | 1334 | 35595 |
| Лаз | 0,93 | 0,93 | 2444040 | 5 | 143 | 442 | 12220 |
| Паз | 0,94 | 0,94 | 679338 | 1 | 40 | 123 | 3774 |
| Лиаз | 0,95 | 0,95 | 665760 | 1 | 40 | 122 | 5548 |
| Газ | 0,96 | 0,96 | 422232 | 2 | 33 | 96 | 3519 |
| Зил | 0,95 | 0,95 | 457710 | 1 | 28 | 85 | 3814 |
| Камаз | 0,95 | 0,95 | 138700 | 1 | 6 | 27 | 1387 |

**4. Расчет трудоемкости ТО и ТР подвижного состава**

Так как проектируемое АТП имеет разномарочный состав по нескольким технологически совместимым группам, то и расчеты ведутся в пределах этих групп.

Расчет проведем на примере все того же автомобиля КаМАЗ, результаты расчетов по другим маркам автомобилей сведем в таблице.

Трудоемкость УМР

Тм=Nм \*tм, ,чел·час ( 17 )

Тм = 1387 \*0,38 = 527 чел·час

Трудоемкость ТО-1

Т1=N1 \*t1 , чел·час ( 18 )

Т1 =21 \*10,7=224,7 чел·час

Трудоемкость ТО-2

T2=N2\*t2, чел·час ( 19 )

T2 = 6 \*42,8 = 256,8 чел·час

Трудоемкость СО

Tco=Nco\*t2 \*0,2 , чел·час ( 20 )

Tco = 8 \*42,8 \*0,2 = 68,48 чел·час

Трудоемкость ТР

, чел·час ( 21 )

ТТР = 138700 \*8,2/1000 = 1137,34 чел·час

Трудоемкость вспомогательных работ

Твсп =0,3(Тм+Т1+Т2+Тсо+ТТР), чел·час ( 22 )

Твсп = 0,3\*(527+224,7+256,8+68,48+1137,34)=664,3 чел·час

Таблица №7 «Трудоемкость ТО и ТР подвижного состава»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Подвижной состав** | **Тм** | **Т1** | **Т2** | **Тсо** | **Ттр** | **∑Т** |
| Икарус | 7118 | 7209 | 9223,4 | 907,36 | 41866,1 | 66323,86 |
| Лаз | 1955,2 | 2077 | 2659 | 268 | 25709 | 19668,2 |
| Паз | 603,8 | 578,1 | 744 | 81,84 | 5932,5 | 6440,24 |
| Лиаз | 1109,6 | 573,4 | 856 | 136,96 | 6228,2 | 8880,16 |
| Газ | 422,28 | 326,4 | 462 | 56 | 3526,7 | 4793,38 |
| Зил | 762,8 | 459 | 599,2 | 96,14 | 3063,2 | 4979,34 |
| Камаз | 527 | 224,7 | 256,8 | 68,48 | 1137,34 | 2214,32 |
| ∑Т | 12498,68 | 11447,6 | 14800,4 | 1614,78 | 87434,04 | 127795,5 |

Трудоемкость вспомогательных работ по всему АТП

Твсп =0,3 \*ΣТ, чел\*час ( 23 )

Твсп = 0,3 \* 127795,04=38338,12 чел\*час

Исходя из полученных данных определим итоговую трудоемкость всех работ по АТП, суммируя все полученные результаты

Итоговая трудоемкость

Т= Твсп + ∑Т, чел/час ( 24 )

Т = 127795, 5+ 38338,12=166134,16 чел/час

Таким образом полученная итоговая трудоемкость отображает весь фонд рабочего времени по АТП. В дальнейшем при расчетах используется итоговая трудоемкость, в частности при расчете численности работающих на предприятии.

**5. Расчет численности производственных рабочих**

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Штатная численность рабочих

Определяется соотношением

РШ=Т/ФШ ( 25 )

где: Т- Итоговая трудоемкость по всему АТП

ФШ - годовой фонд времени штатных рабочих (взят усредненно)

РШ=166134/1860= 89 чел.

Явочная численность рабочих

РЯ=Т/ФТ ( 26 )

где : ФТ - годовой фонд времени технологически-необходимого рабочего

РШ=166134/2070= 80 чел.

Для слесарей по ТО и Р принимается годовой фонд штатного времени

ФШ =1840 чел·час, ФТ=2070 чел·час

Полученная численность рабочих удовлетворяет потребностям, возникающим в процессе производства. Кроме того, имеется возможность оказания сторонних услуг потенциальным клиентам по ремонту узлов и агрегатов.

**6. Расчет трудоемкости сварочно-наплавочного участка**

Трудоемкость сварочно-наплавочного участка будет складываться из трудоемкости текущего ремонта, в зоне ТО также происходят сварочные работы, поэтому трудоемкость участка будет включать 30% трудоемкости технического обслуживания, а также участок будет обслуживать сторонних клиентов, которые увеличат трудоемкость на сварочном наплавочном участке в 2 раза :

Туч = 0,03\*(Ттр + 0,3\*Тто + )\*2

Туч = 0,03\*(87434 + 0,3\*26227)\*2 = 5718,1

Определение количества работающих на сварочно-наплавочном участке: Явочный состав рабочих Ря = 5718/2070 =3 чел. Штатный состав рабочих Ршт = 5718/ 1860 = 3 чел.

**7. Расчет площади сварочно-наплавочного участка**

Площадь участка будем определять исходя из площади, занимаемой в плане подобранным технологическим оборудованием и коэффициентом плотности его расстановки.

Таблица №9 «Ведомость технологического оборудования»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование оборудования** | | **Модель** | | **Габариты** | **Площадь**  **м2** | **Кол-во** |
| 1 | Токоподводный щит | | Ш - 45 | | 405 х 150 | 0,06 | 1 |
| 2 | Стол мастера | | ПИ - 170 | | 1100х800 | 0,88 | 1 |
| 3 | Стеллаж для деталей | | ПИ – 030 | | 1650х1200 | 1,98 | 1 |
| 4 | Моечная машина | | ОМ-3600 | | 1070х1880 | 2,01 | 1 |
| 5 | Верстак слесарный | | Пн-090 | | 1450х900 | 1,3 | 1 |
| 6 | Дефектоскоп магнитный | | МД-50п | | 1300х1200 | 1,56 | 1 |
| 7 | Шкаф для инструмента | | с\43г | | 900х700 | 0,63 | 1 |
| 8 | Щит управления | | Щ – 25 | | 825х130 | 0,11 | 1 |
| 9 | Установка наплавочная | | 1Д-63 | | 2650х1680 | 4,4 | 1 |
| 10 | Место охлаждения к\в | | с\ч 32 | | 1300х1700 | 2,21 | 1 |
| 11 | Стол для контроля | | ПИ-172 | | 1200х800 | 0,96 | 1 |
| 12 | Проточно-вытяжная вентиляция | | с\ч 32 | |  |  | 1 |
| 13 | Сварочный трансформатор для ручной дуговой сварки | ТС-300 | | | 440х290 | 0,13 | 1 |
| 14 | Сварочный выпрямитель для ручной сварки | ВДГ-302 | | | 1235х836 | 1,03 | 1 |
| 15 | Сварочный преобразователь | ПСО-300-3 | | | 1026х590 | 0,6 | 1 |
| 16 | Машина для точечной сварки | МТ-160 | | | 590х800 | 0,47 | 1 |
| 17 | Кислородный баллон | | - | 1390х219 | | 0,3 | 1 |
| 18 | Ацетиленовый баллон | | - | 1390х219 | | 0,3 | 1 |
| **Итого** | | | | | | **18,93** |  |

Согласно общей суммарной площади подобранного оборудования определим площадь сварочно-наплавочного участка:

Fотд = Fоб \* кп ( 32 )

Fотд = Fоб \* кп

Fоб – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования

кп = 4,5 – коэффициент плотности расстановки оборудования

Fотд = 18,93 \* 4,5 = 85,185 м2

С учетом сетки колонн 6х6 и расположения, принимаем размеры сварочно-наплавочного участка 12 х 9 м.

**8. Способы сварки на сварочно-наплавочном участке**

На сварочно-наплавочном участке для решения поставленных задач должны быть следующие виды сварок и наплавок :

* 1. Газовая сварка и наплавка;
  2. Электродуговая сварка и наплавка;
  3. Вибродуговая сварка и наплавка;
  4. Наплавка под слоем флюса;
  5. Плазменная сварка.

На сварочно-наплавочном участке применяются новейшие способы сварок. Сварка плазменной дугой находит все более широкое применение в различных отраслях техники, в том числе и в ремонте автомобильного транспорта.

Плазменная дуга характеризуется весьма высокой температурой (до 30 000 0С) и широким диапазоном регулирования ее технологических свойств.

По сравнению с аргонодуговой сваркой в связи с более высокой проплавляющей способностью плазменная сварка имеет следующие преимущества: повышенную производительность, меньшую зону термического влияния, более низкие деформации при сварке, пониженный расход защитных газов, более высокую стабильность горения дуги и меньшую чувствительность качества шва от изменения длины дуги.

Для получения плазменной дуги служит плазмотрон. Он бывает прямого и косвенного действия. В авторемонтном производстве будем применять плазмотроны с дугой прямого действия!

**9. Расчет площадей складских помещений**

Расчет проведем по упрощеной формуле:

FСК=0,1 • АСП • fУ • к1 • к2 • к3 • к4 • к5  ( 33 )

на основании полученных выше данных получим:

FСК = 0,1 · 207 · 67 · 1,4 · 1 · 0,9 ·1 ,1 = 1922 м2

**Заключение**

Любое организационно-техническое, технологическое или проектное решение должно быть направлено на улучшение показателей работы предприятия, т.е.тот или иной положительный эффект при его внедрении.

Этот эффект как непосредственное следствие принятого решения может проявляться в виде улучшения условий труда, улучшения качества выполнения работ, повышении производительности труда, экономии материальных средств.

Результирующим эффектом является повышение производительности автомобильного транспорта и снижение себестоимости перевозок.

**Список использованной литературы**

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО.- М.: Транспорт, 1993.-271 с.

2. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. -М.: Транспорт, 1981. -175 с.

3. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.

4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта/ М-во автомоб. трансп. РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. -73 с.

5. Специализированное технологическое оборудование: Номенклатурный каталог. - М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. -194 с.

6. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП,СТО и БЦТО.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983.-98с.