**Департамент образования и науки**

**Костромской области**

Областное государственное бюджетное

профессиональное образовательное учреждение

«Костромской автодорожный колледж»

Специальность 23.02.04«Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования»

Очная форма обучения

Курсовой проект

на тему:

**«Организация технического обслуживания дорожных машин, автомобилей и тракторов**

**в Галичском филиале ОГБУ «Костромаавтодор»»**

Выполнил: студент 35 группы

Сидоров Е.Е.

Принял: преподаватель

Овчаренко А.С.

КОСТРОМА 2023

**Департамент образования и науки**

**Костромской области**

**ОГБПОУ «Костромской автодорожный колледж»**

Специальность 23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования»

УТВЕРЖДАЮ:

директор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Волхонов Р.М.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г.

**Задание**

на курсовое проектирование студенту *Сидорову Е.Е.*

**1. Тема проекта:** *«Организация технического обслуживания дорожных машин, автомобилей и тракторов в Галичском филиале ОГБУ «Костромаавтодор»*

**2. Срок сдачи студентом законченного проекта 04.04.2023г.**

**3. Исходные данные к проекту**

3.1. Общая характеристика предприятия:

*– наименование, организационно-правовая форма;*

*– местоположение;*

*– виды деятельности, специализация;*

*– потребители услуг;*

*– организационная структура, структура управления (можно показать в виде схемы).*

3.2. Характеристика эксплуатационной базы предприятия:

*– наличие, размеры и расположение объектов эксплуатационной базы предприятия (генеральный план эксплуатационной базы);*

*– оснащенность объектов эксплуатационной базы оборудованием (ведомость оборудования);*

*– план производственного корпуса для выполнения ТО и ремонта машин (выполняется с указанием габаритных размеров корпуса и с расстановкой имеющегося оборудования).*

3.3. Характеристика парка машин и условий его эксплуатации:

*– марочный и количественный состав дорожных машин и автомобилей;*

*– наработка дорожных машин и пробег автомобилей с начала эксплуатации или от последнего капитального ремонта;*

*– природно-климатические и дорожные условия эксплуатации машин и автомобилей;*

*– продолжительность рабочей смены машин и количество смен в рабочем дне.*

**4. Содержание расчетно-пояснительной записки**

Введение

1. Производственная характеристика предприятия

*1.1. Общая характеристика предприятия*

*1.2. Характеристика эксплуатационной базы предприятия*

*1.3. Характеристика парка машин и условий его эксплуатации*

2. Расчетно-технологическая часть

*2.1. Расчет производственной программы по техническим воздействиям*

*2.2. Определение и распределение годового объема работ по ТО и ремонту*

*2.3. Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих, ИТР и МОП*

3. Организационная часть

*3.1. Расчет количества постов для выполнения работ по ТО и ТР дорожных машин и автомобилей*

*3.2. Расчет и подбор технологического оборудования*

*3.3. Расчет площадей производственных зон, участков, складов и вспомогательных помещений*

4. Производственная и экологическая безопасность

*4.1. Общая характеристика организации работы по охране труда*

*4.2.**Требования техники безопасности в зоне ТО и ТР*

*4.3. Организационно-технические мероприятия по пожарной безопасности*

*4.4. Охрана окружающей среды*

Заключение по курсовому проекту

Список использованных источников

Приложения

**5. Перечень графического материала**

*1. Генеральный план эксплуатационной базы (1 лист)*

*2. План производственного корпуса (1 лист)*

**6. Дата выдачи задания** *17.02.2023*

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование этапов курсового проектирования | Срок выполнения | Примечание |
| *1.* | *Производственная характеристика предприятия* |  |  |
| *2.* | *Расчетно-технологическая часть* |  |  |
| *3.* | *Организационная часть* |  |  |
| *4.* | *Охрана труда и окружающей среды* |  |  |

Руководитель Овчаренко А.С.

(подпись, дата, расшифровка подписи)

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Сидоров Е.Е.

(подпись, дата, расшифровка подписи)

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Введение**…………………………………………………………………………… 5

**1 Производственная характеристика предприятия……………………..…..** 8

1.1 Общая характеристика предприятия…………………………………...……. 8

1.2 Характеристика эксплуатационной базы предприятия…………………….. 10

1.3 Характеристика парка машин и условий его эксплуатации……………….. 11

**2 Расчетно-технологическая часть……………………………………………..** 13

2.1 Расчет производственной программы по ТО и ремонтам машин………… 13

2.2 Определение и распределение годового объема работ по ТО и ремонту…… 21

2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих, ИТР

и МОП……………………………………………………………………………… 29

**3 Организационная часть**.……………………………..………………………... 31

3.1 Расчет количества постов для выполнения работ по ТО и ТР дорожных машин и автомобилей …………………………………………………………….. 31

3.2 Расчет и подбор технологического оборудования …………………………. 32

3.3 Расчет площадей производственных зон, участков, складов

и вспомогательных помещений…………………………………………………... 35

**4 Производственная и экологическая безопасность**………………………… 39

4.1 Общая характеристика организации работы по охране труда……………… 39

4.2. Требования техники безопасности в зоне ТО и ТР………………………… 39

4.3. Организационно-технические мероприятия по пожарной безопасности… 39

4.4. Охрана окружающей среды………………………………………………….. 40

**Заключение**.……………………………………………………………..…...…… 41

Список использованных источников.…………………………………….…......... 42

Приложения…………………………………………………………..…………… 43

**Введение**

На работоспособность машин во многом влияет своевременное и качественное проведение ТО и ремонта. Для этих целей служит планово-предупредительная система ТО и ремонта (ППСТОиР), которая регламентирует сроки и объем работ, предупреждающих возникновение неисправностей механизмов машин, повышает их производительность и улучшает качество строительства. ППСТОиР представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий предупредительного характера, проводимых в плановом порядке для обеспечения работоспособности и исправности техники в течение заданных условий и режимов эксплуатации. Основана ППСТОиР на обязательном планировании, подготовке и проведении ТО и ТР каждой машины, находящейся в эксплуатации, с заданной последовательностью и периодичностью. В ППСТОиР используют следующие основные понятия и определения:

– ремонтный цикл — наименьший повторяющийся период эксплуатации машины, в течение которого осуществляется в определенной последовательности установленные виды ТО и ремонта, предусмотренные нормативной документацией;

– цикл ТО — наименьший повторяющийся период эксплуатации машины, в течение которого выполняется в определенной последовательности установленные виды ТО, предусмотренные нормативной документацией;

– под продолжительностью ТО каждого вида понимают календарное время проведения соответствующего ТО машины.

Система, по которой машину останавливают на ТО или ремонт после отработки установленного количества машино-часов, включает в себя работы по ТО и ТР машин.

ТО машины производят в принудительном порядке, ремонт по потребности.

ТО должно обеспечить поддержание работоспособности техники в процессе эксплуатации путем проведения комплекса работ по предупреждению повышенного изнашивания деталей, отказов и повреждений машины.

*ТО бывает следующих видов:*

– ежесменным (ЕО), выполняемым перед началом, в течение или после рабочей смены;

– плановым (ТО), проводимым после отработки машиной установленного заводом-изготовителем количества часов;

– сезонным (СО), выполняемым два раза в год при подготовке машины к использованию в период последующего сезона (летнего или зимнего).

Ремонт машин — комплекс работ, обеспечивающих устранение повреждений и отказов машин. При ремонте часть деталей, пришедших в негодность, заменяются новыми, а часть подвергается ремонту. Изготовление новых и ремонт изношенных деталей является сложным комплексом работ, в результате которых заготовке или изношенным деталям придаются размеры и форма в соответствии с чертежами и техническими условиями. Под словом ремонт понимают комплекс работ, которые проводят для получения нормальной работоспособности элементов или целой машины. Сюда относят: разборку, мойку, дефектовку, сборку обкатку, покраску, контроль. Для мировой практики характерно многообразие форм ремонта машин, среди которого отчетливо проявляются три характерных направления:

– все виды ремонтных работ выполняются предприятиями или объединениями, эксплуатирующими технику;

– ремонтные работы осуществляются организациями, которые производят и не эксплуатируют технику;

– выполнение ремонтных работ берут на себя крупные машиностроительные предприятия.

Капитальный ремонт (КР) осуществляется для восстановления исправности и полного, либо близкого к полному восстановлению ресурса машины путем замены или восстановления любых ее сборочных единиц и деталей, включая базовые.

Капитальный ремонт техники проводят централизованно на специализированных ремонтных заводах.

Эксплуатация дорожно-строительной техники — процесс целесообразного использования средств механизации строительства для достижения ими максимальной производительности при минимальных текущих затратах.

Высокая эффективность эксплуатации дорожно-строительной техники может быть обеспечена только комплексом организационно-технических мероприятий:

– целесообразным выбором машин и оборудования при выполнении конкретных работ;

– рациональной схемой производства механизированных работ;

– своевременным и качественным техническим обслуживанием техники;

– мастерством машиниста и обслуживающего персонала.

Целью курсового проекта является: закрепление полученных теоретических знаний и навыков по проектированию производственных зон эксплуатационной базы дорожно-строительной организации.

**1 Производственная характеристика предприятия**

**1.1 Общая характеристика предприятия**

Галичский филиал ОГБУ «Костромаавтодор» создан на основании постановления №502 главы администрации Костромской области от 24 ноября 1993 года. Предприятие является коммерческой организацией и располагается по адресу: ???????????????? ????????????? ?????????? ???????????????????????????. Деятельность предприятия координируется и регулируется департаментом транспорта и дорожного хозяйства Костромской области. Учредителем Предприятия является Костромская область.

Предприятие осуществляет в установленном законодательством порядке следующие виды деятельности:

– выполнение полного комплекса работ и услуг по содержанию и ремонту автомобильных дорог, мостов и других искусственных сооружений на дорогах, улично-дорожной сети населенных пунктов;

– выполнение полного комплекса общестроительных, отделочных, санитарно-технических и специальных работ по новому строительству, реконструкции, капитальному ремонту и ремонту зданий и сооружений I и II уровней ответственности высотой до 40 метров, включая автодороги и сооружения на них, в соответствии с государственным стандартом;

– выполнение работ по составлению проектно-сметной документации на ремонт и содержание автомобильных дорог, мостов, зданий и искусственных сооружений, и улично-дорожной части сети населенных пунктов;

– содержание и эксплуатацию автозаправочных станций, развитие объектов дорожного сервиса;

– заготовку, переработку и реализацию древесины, изготовление строительных деталей, столярных изделий;

– оказание услуг населению, предприятиям и организациям по ремонту и техническому обслуживанию транспортных средств и механизмов.

Структура управления Галичского филиала ОГБУ «Костромаавтодор» представлена на рисунке 1.1.

ДИРЕКТОР

Главный инженер

Главный механик

Техник 1 категории

Ведущий механик

Рисунок 1.1 – Структура управления

Галичского филиала ОГБУ «Костромаавтодор»

Количество работников на предприятии представлено в таблице 1.1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категорияработников | Годы | | | В среднем за 3 года | |
| 2017 | 2018 | 2019 | чел. | % |
| ИТР | 3 | 4 | 5 | 4 | 6,35 |
| Трактористы-  машинисты | 20 | 20 | 20 | 20 | 31,75 |
| Водители | 25 | 25 | 25 | 25 | 39,6 |
| Слесари | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,6 |
| Сварщики | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,6 |
| Токари | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,6 |
| Электрики | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,6 |
| Дорожный рабочий | 7 | 7 | 7 | 7 | 11,1 |
| Кладовщики | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,6 |
| Сторожа | 2 | 2 | 2 | 2 | 3,2 |
| Среднегодовая численность | 62 | 63 | 64 | 63 | 100 |

Таблица 1.1 – Количество работников в предприятии и их структура

За отчетный период с 2017 по 2019 год количество работников на предприятии изменилось незначительно, что свидетельствует о стабильности объемов выполняемых работ.

**1.2 Характеристика эксплуатационной базы предприятия**

Наличие, размеры и расположение объектов эксплуатационной базы предприятия изображены на генеральном плане эксплуатационной базы, который представлен в графической части курсового проекта. План производственного корпуса с расстановкой имеющегося оборудования также будет представлен в графической части курсового проекта.

Оснащенность производственного корпуса для выполнения ТО и ремонта машин технологическим оборудованием представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Оснащенность технологическим оборудованием

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Тип,  модель,  марка | Размеры (длина, ширина), мм | Мощность,  кВт | Примечание |
| 1 | Токарно-винторезный станок | 16-К-20 | 2795×1190 |  |  |
| 2 | Сварочный полуавтомат | М-200 | 700×500 | 5,0 | Передвижной |
| 3 | Станок токарный |  | 2700×1120 |  |  |
| 4 | Верстак |  | 1200×500 |  |  |
| 5 | Станок сверлильный | АА | 600×400 |  |  |
| 6 | Шкаф инвентарный |  | 2000×500 |  | Покупной |
| 7 | Тиски слесарные |  | 400×200 |  |  |
| 8 | Компрессор | AIRMAN | 1925×980 |  |  |
| 9 | Кран балка |  | 8000×900 |  |  |
| 10 | Минимойка |  | 500×400 |  |  |

Оснащенность технологическим оборудованием явно недостаточная для выполнения в полном объеме всех требований планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта техники. Наблюдается полное отсутствие контрольно-диагностического, подъемно-осмотрового и технологического оборудования для выполнения операций ТО.

**1.3 Характеристика парка машин и условий его эксплуатации**

Марочный и количественный состав дорожных машин и автомобилей представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Состав парка дорожных машин и автомобилей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка машины | Количество,  шт. | Балансовая  стоимость, руб. | Год  выпуска | Наработка  с начала эксплуатации или  от последнего КР,  мото-ч, км |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Дорожные машины | | | | |
| Автокраны: |  |  |  |  |
| КС-4572 | 1 | 154677 | 1991 | 4567 |
| Экскаваторы: |  |  |  |  |
| ЭО-2323 | 1 | 66000 | 1991 | 4567 |
| ЭО-2326 | 1 | 90978 | 1993 | 3789 |
| Асфальтоукладчики: |  |  |  |  |
| ДС-195 | 1 | 140000 | 1993 | 5658 |
| ДС-191 | 1 | 679762 | 1999 | 5677 |
| Бульдозеры: |  |  |  |  |
| ДТ-75 | 1 | 689765 | 2001 | 9768 |
| Т-130 | 1 | 189087 | 1995 | 6554 |
| Т-150 | 1 | 154382 | 1991 | 5767 |
| Тракторы: |  |  |  |  |
| Т-150К | 1 | 44677 | 1987 | 4545 |
| МТЗ-80 | 1 | 90755 | 2000 | 9464 |
| МТЗ-82-1.57 | 1 | 101747 | 2002 | 10865 |
| МТЗ-82 | 1 | 122500 | 1998 | 4534 |
| Т-150К | 1 | 27691 | 1991 | 7455 |
| МТЗ-82.1 | 1 | 389383 | 2005 | 10986 |
| Автогрейдеры: |  |  |  |  |
| ДЗ-98 В | 1 | 43727 | 1996 | 7574 |
| ДЗ-180А | 1 | 43515 | 1991 | 4564 |
| ДЗ-180 | 1 | 119363 | 1993 | 4236 |
| Погрузчики на пневмоходу |  |  |  |  |
| ТО-18Б | 1 | 47656 | 1996 | 7546 |
| Катки: |  |  |  |  |
| ДУ-47 | 1 | 77662 | 1993 | 6734 |
| ДУ-58 | 1 | 33625 | 1993 | 6344 |
| ДУ-63 | 1 | 60569 | 1993 | 6453 |
| Автомобили | | | | |
| Легковые: |  |  |  |  |
| ГАЗ-31105 | 1 | 192203 | 2004 | 150644 |
| ГАЗ-31105 | 1 | 236648 | 2005 | 160667 |
| УАЗ-3909 | 1 | 24782 | 1995 | 130586 |
| УАЗ-315195 | 1 | 267796 | 2007 | 250086 |

Продолжение таблицы 1.3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Автобусы особо малого, малого и среднего классов |  |  |  |  |
| ПАЗ-3205 | 1 | 25423 | 1990 | 132412 |
| Полуприцеп-цистерна ТЦ-151 | 1 | 12897 | 1993 |  |
| Прицеп 8995 | 1 | 59436 | 2003 |  |
| Полуприцеп ОДАЗ-9370 | 1 | 50000 | 1980 |  |
| Специальные машины |  |  |  |  |
| ТЦ-11 Б-1 | 1 | 98685 | 1995 |  |
| ТЦ-11 Б-1 | 1 | 66949 | 1993 |  |
| КО-829 А | 1 | 942000 | 2007 |  |
| БВ 133 Г4 | 1 | 77500 | 1996 |  |
| АТЗ-4 | 1 | 810804 | 1987 |  |
| ДЭ-210 | 1 | 32500 | 1989 |  |
| БВ-133Г4 | 1 | 108867 | 1998 |  |
| ДЭ-210 | 1 | 80867 | 1992 |  |
| Грузовые автомобили |  |  |  |  |
| КамАЗ-53213 | 1 | 904974 | 1990 | 43141 |
| КамАЗ-53213 | 1 | 227209 | 1989 | 35214 |
| КамАЗ-5511 | 1 | 144245 | 1995 | 36463 |
| КамАЗ-5511 | 1 | 80031 | 1993 | 36345 |
| МАЗ-5551 | 1 | 28311 | 1997 | 90965 |
| МАЗ-5551 | 1 | 24123 | 1993 | 79869 |
| КРАЗ-257 | 1 | 123000 | 1983 | 35777 |
| ЗИЛ-5301 | 1 | 115000 | 1998 | 643354 |
| ЗИЛ-4505 | 1 | 29619 | 1993 | 52242 |
| ЗИЛ-130 | 1 | 35667 | 1993 | 34453 |

Данные таблицы 1.3 показывают, что большая часть техники, находящейся на балансе предприятия, имеет возраст более 15…20 лет. Это свидетельствует о значительной изношенности парка машин, что является причиной значительных затрат на его содержание.

Весь парк машин Галичского филиала ОГБУ «Костромаавтодор» эксплуатируется в Костромской области, в которой преобладают умеренные природно-климатические условия икатегория условий эксплуатации №2, тип дорожного покрытия Д2 и Д3. Продолжительность рабочей смены машин составляет 8 часов при односменном режиме.

**2 Расчетно-технологическая часть**

В расчетно-технологической части курсового проекта требуется определить:

– производственную программу по техническим воздействиям для дорожных машин и автомобилей;

– годовой объем работ по ТО и ТР;

– необходимое количество производственных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников (ИТР) и младшего обслуживающего персонала (МОП).

**2.1 Расчет производственной программы по ТО и ремонтам машин**

Производственная программа предприятия определяется количеством технических воздействий (ТО и ремонты), планируемых, как правило, на год для каждой группы машин. При выполнении расчета производственной программы необходимо определить:

– среднесуточную наработку дорожной машины и среднесуточный пробег автомобиля;

– количество рабочих дней в году;

– планируемую годовую наработку;

– количество технических воздействий по всем видам техники.

**2.1.1 Определение среднесуточной наработки дорожной машины**

**и среднесуточного пробега автомобиля**

Среднесуточная наработка для дорожной машины (*tcс*, мото-ч) и среднесуточный пробег автомобиля (*lcс*, км) определяются по формулам:

, (2.1)

, (2.2)

где *tсм* – продолжительность рабочей смены, для пятидневной рабочей недели *tсм*=8 ч., для шестидневной *tсм*=6,7 ч;

*псм* – среднее количество рабочих смен в одном рабочем дне машины, автомобиля;

*Кисп* – коэффициент использования времени смены, *Кисп*=0,75;

*VT*  – средняя техническая скорость, определяемая с учетом условий движения и работы машины, и принимается *VТ*=15...20 км/ч.

,

.

**2.1.2 Расчет количества рабочих дней в году**

Расчет количества рабочих дней в году *Драб* производится по выражению:

**, (2.3)

где *Дк* –количество календарных дней в году, *Дк =*365 дн.;

*ДПР* и *ДВ* – количество праздничных и выходных дней в году, *ДПР*=12 дн., *ДВ =*105 дн.;

*ДМ* – количество дней простоя машин по метеоусловиям, *ДМ=*15…20 дн.;

*ДОРГ* – количество дней простоя машин по организационным причинам, *ДОРГ* *=* 0,03*Дк* [3];

*ДПЕР* – количество дней, затраченных на перебазирование машин с одного места работы на другое. На текущий год эта величина может быть равна и нулю.

*.*

**2.1.3 Планирование годовой наработки дорожной машины**

**и автомобиля**

Вычисление планируемой годовой наработки для одной дорожной машины *tПЛ* , (мото-ч) и для одного автомобиля *lПЛ* , (км), входящих в соответствующие группы, производится по формулам:

, (2.4)

, (2.5)

где *КТ.И.ДМ* , *КТ.И.АВ* – коэффициенты технического использования дорожной машины и автомобиля соответственно.

Коэффициенты технического использования дорожной машины и автомобиля:

, , (2.6)

где *ВДМ, ВАВ* – удельный простой в ТО, ТР и КР, соответственно дорожной машины (дн./мото-ч) и автомобиля (дн./тыс.км).

Удельный простой дорожной машины определяется по выражению:

, (2.7)

где *Д1*, *Д2*, *ДТР*, *ДКР* – продолжительности выполнения ТО-1, ТО-2, ТО-3(ТР) и КР соответственно, час;

*t1*, *t2*, *tТР*, *tКР* – периодичности выполнения ТО-1, ТО-2, ТО-З(ТР) и КР соответственно, мото-ч;

,,, – длительности рабочего дня соответственно зон ТО-1, ТО-2, ТР и ремонтного предприятия, час.

Значения *Д1*, *Д2*, *ДТР*, *ДКР* и *t1*, *t2*, *tТР*, *tКР* приведены в «Рекомендациях по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин» для конкретного вида дорожной машины (ДМ). Корректировку периодичности выполнения технических воздействий для ДМ не производят. Так как ТО-3 дорожных машин совмещается с плановым ТР и выполняется сразу после него, то в величину *ДТР* входит и простой в ТО-3. Значения *ДТР* и *ДКР* учитывают также время на транспортирование машин в ремонт и обратно. Длительность *Тр.д.* зависит от количества и продолжительности смен в одном рабочем дне зон ТО и ремонта и может составлять 8 часов (одна смена), 16 часов (две смены) или 21 час (три смены).

Рассчитываем удельный простой для бульдозера:

.

Аналогично рассчитываем удельные простои для остальных видов техники.

Для примера рассчитываем коэффициент технического использования для бульдозера:

.

Аналогично производим расчеты для остальных видов техники.

Для выполнения последующих расчетов, касающихся автомобилей, требуется произвести корректировку нормативов периодичностей пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР для фактических условий эксплуатации, которые отличаются от нормативных условий, описанных в «Положении...» [5]. Поэтому фактические нормативы пробегов автомобилей до ТО-1, ТО-2 и КР определяются с помощью коэффициентов, учитывающих категорию условий эксплуатации *К1*, модификацию подвижного состава *К2* и климатические условия *К3* [4, 5]. Категории условий эксплуатации, районирование территории России по природно-климатическим условиям и значения корректирующих коэффициентов *К1*, *К2* и *К1*, представлены в приложении 5 методических указаний (таблицы 1, 2 , 3). Корректирование пробегов автомобилей до ТО-1 (*l1*), ТО-2 (*l2*) и до капитального ремонта КР или ресурсного пробега (*lКР*), производится по формулам:

**, (2.8)

**, (2.9)

**, (2.10)

где , ,  – нормативные пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР, тыс. км .

Согласно нормативам, периодичности ТО-1 и ТО-2 должны быть кратны между собой, а ресурсный пробег кратен периодичности ТО-2. При корректировке по формулам (2.8), (2.9) и (2.10) кратность ресурсного пробега и периодичности ТО-2 может быть нарушена. Поэтому ресурсный пробег (*lКР*) следует еще раз откорректировать с учетом кратности пробегу до ТО-2 (*l*2). Для такой корректировки необходимо определить коэффициент кратности (*Ккрат.*). Коэффициент кратности вычисляется путем деления ресурсного пробега *lКР* на периодичность *l*2, полученных по формулам (2.9), (2.10), и округления результата до ближайшего целого меньшего числа. Для окончательной корректировки значения ресурсного пробега необходимо умножить откорректированное значение периодичности *l*2 на коэффициент кратности *Ккрат.*. В производственных условиях допускается отклонение от нормативов периодичности ТО в пределах ±10%.

Корректирование пробегов автомобиля КамАЗ-5511:

*,*

*,*

*.*

С учетом откорректированного пробега *lКРск* удельный простой автомобиля в ТО, ТР и КР определится по формуле:

, (2.11)

где *Дто,тр*, *Дкр* – продолжительность простоя автомобиля соответственно в ТО и ТР (дн./тыс.км.) и КР (дн.).

Удельный простой для автомобилей КамАЗ-5511:

,

а коэффициент технического использования:

.

Для примера рассчитываем планируемую годовую наработку для бульдозера:

.

Аналогично производим расчеты для остальных видов техники.

Расчет планируемого годового пробега автомобиля КамАЗ-5511:

.

Результаты проведенных расчетов сводим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты расчета планируемых годовых наработок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группы | Удельный простой  в ТО, ТР и КР,  дн./мото-ч (*ВДМ*),  дн./тыс.км (*ВАВ*). | Коэффициент  технического  использования  *(КТ.И.ДМ* , *КТ.И.АВ)* | Планируемая годовая наработка,  мото-ч *(tПЛ)*,  км *(lПЛ)* |
| *Дорожные машины* | | | |
| Бульдозер | 0,012 | 0,932 | 1241 |
| Автогрейдеры | 0,016 | 0,912 | 1214 |
| Катки | 0,013 | 0,927 | 1235 |
| Погрузчики | 0,015 | 0,917 | 1221 |
| *Автомобили* | | | |
| КамАЗ | 0,48 | 0,928 | 32962,56 |
| МАЗ | 0,?? | 0,??? | ??????,?? |
| КРАЗ | 0,?? | 0,??? | ??????,?? |
| ЗИЛ | 0,?? | 0,??? | ??????,?? |

**2.1.4 Определение годового количества технических воздействий**

Для дорожных машин количество технических воздействий определится:

, (2.12)

, (2.13)

, (2.14)

, (2.15)

, (2.16)

. (2.17)

С учетом проведенной корректировки ресурсного пробега (или пробега до КР) количество технических воздействий для автомобилей определится:

, (2.18)

, (2.19)

, (2.20)

, (2.21)

, (2.22)

где *МДМ*, *МАВ* – количество дорожных машин и автомобилей, входящих в одну группу.

Для примера производим расчет количество ежесменных обслуживаний для бульдозера:

.

Аналогично производим расчеты ежесменных обслуживаний для остальных видов техники

Для примера производим расчет количества первых технических обслуживаний для бульдозера:

.

Аналогично производим расчет количества первых технических обслуживаний для остальных видов техники.

Для примера производим расчеты количества вторых технических обслуживаний для бульдозера:

.

Аналогично производим расчеты количества вторых технических обслуживаний для остальных видов техники.

Для примера производим расчет количества третьих технических обслуживаний, совмещенных текущим ремонтом для бульдозера

.

Аналогично производим расчеты количества третьих технических обслуживаний, совмещенных текущим ремонтом для остальных видов техники.

Для примера производим расчет количества капитальных ремонтов для бульдозера:

.

Аналогично производим расчет количества капитальных ремонтов для остальных видов техники.

Для примера производим расчет количества сезонных обслуживаний для бульдозера:

.

Аналогично производим расчет количества сезонных обслуживаний для остальных видов техники.

Определяем количество технических воздействий для автомобилей КамАЗ:

,

,

,

,

.

Результаты расчета производственной программы для дорожных машин и автомобилей представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты расчета количества воздействий за год

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы | Количество ТО и КР | | | | |
| *Neo* | *N1* | *N2* | *N3(ТР)* | *Nco* |
| *Дорожные машины* | | | | | |
| Бульдозеры | 827 | 53 | 8 | 4 | 8 |
| Погрузчики | 203 | 20 | 4 | 1 | 2 |
| Автогрейдеры | 405 | 14 | 7 | 2 | 4 |
| Катки | 412 | 40 | 7 | 2 | 4 |
| ????? |  |  |  |  |  |
| *Автомобили* | | | | | |
| КамАЗ | 1236 | 29 | 16 | — | 12 |
| МАЗ | ???? | ?? | ?? |  | ?? |
| КрАЗ | ???? | ?? | ?? |  | ?? |
| ЗиЛ | ???? | ?? | ?? |  | ?? |

**2.2 Определение и распределение годового объема работ по ТО**

**и ремонту**

**2.2.1 Определение годового объема работ по ТО и ремонту дорожных**

**машин и автомобилей**

Для каждой группы дорожных машин годовые трудоемкости всех видов технических обслуживаний и текущих ремонтов определяются по формулам:

**, (2.23)

**, (2.24)

**, (2.25)

**.(2.26)

Нормативные трудоемкости технических обслуживаний и текущих ремонтов *m1*, *m2*, *mТР* и *mСО* для дорожных машин корректировке не подлежат и значения их приведены в документе «Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин».

Для примера рассчитываем объем годовых трудоемкостей для первого технического обслуживания бульдозера:

*.*

Аналогично производим расчеты для остальных видов техники.

Для примера рассчитываем объем годовых трудоемкостей для второго технического обслуживания бульдозера:

*.*

Аналогично производим расчеты для остальных видов техники.

Для примера рассчитываем объем годовых трудоемкостей для текущего ремонта бульдозера:

*.*

Аналогично производим расчеты для остальных видов техники.

Для примера рассчитываем объем годовых трудоемкостей для сезонного обслуживания бульдозера:

*.*

Аналогично производим расчеты для остальных видов техники

Для автомобилейсогласно «Положению...» [5] и ОНТП-01-91 [4] нормативные трудоемкости выполнения технического обслуживания подлежат корректировке следующим образом:

, (2.27)

, (2.28)

где *т1ск* , *m2ск* – скорректированные трудоемкости выполнения соответственно ТО-1 и ТО-2, чел.-ч;

**, ** – нормативные трудоемкости ТО-1 и ТО-2, чел.-ч;

*к2* –коэффициент, учитывающий модификацию автомобиля;

*к4 –*коэффициент, учитывающий количество технологически совместимого подвижного состава.

Корректировка трудоемкостей выполнения ТО-1 и ТО-2 для КамАЗ:

,

.

Корректирование нормативной удельной трудоемкости текущего ремонта производится следующим образом:

, (2.29)

где  – скорректированная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км;

 – нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км;

*к1* – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

*к3* – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия;

*к5* – коэффициент, учитывающий условия хранения подвижного состава.

Для автомобилей нормативные удельные трудоемкости приведены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» [5]. Значения корректирующих коэффициентов *к1, к2, к3, к4* и*к5* также принимаются из «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

Корректирование нормативной удельной трудоемкости текущего ремонта автомобиля КамАЗ:

.

Таким образом, годовые объемы работ по всем видам технических обслуживаний и текущим ремонтам автомобилей для каждого типа подвижного состава определяются по формулам:

**, (2.30)

**, (2.31)

. (2.32)

Для автомобиля КамАЗ:

*,*

*,*

.

Результаты расчетов годового объема работ по ТО и ремонту дорожных машин и автомобилей сводим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Годовой объем работ по ТО и ремонту дорожных машин

и автомобилей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы | Годовая трудоемкость по ТО и ТР, чел.-ч | | | |
|  |  |  |  |
| *Дорожные машины* | | | | |
| Катки | 200 | 96 | 810 | 172 |
| Бульдозеры | 318 | 133 | 2547 | 322 |
| Автогрейдеры | 112 | 147 | 633 | 185 |
| Погрузчики | 128 | 74 | 436 | 436 |
| Группы | Годовая трудоемкость по ТО и ТР, чел.-ч | | | |
|  |  |  | *—* |
| Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:  свыше 8 до 10 | 348 | 592 | 1780 |  |
| свыше 10 до 12 | ??? | ??? | ????? |  |
| **Годовой объем работ** | 1142 | 1042 | 6206 | 1115 |
| **ИТОГО (**)**: 9505** | | | | |

**2.2.2 Распределение годового объема работ по ТО и ремонту**

Объем работ по ТО и ремонтам распределяется по месту его выполнения с учетом технологических и организационных признаков. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках.

К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на дорожной машине или автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и др.).

Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с машины или автомобиля, выполняются на *участках* (агрегатном, слесарно-механическом, электротехническом и др.).

Распределение годового объема работ по дорожным машинам представлен в виде таблиц 2.4, 2.5 и по автомобилям в виде таблицы 2.6.

Таблица 2.4 – Распределение трудоемкости ТО дорожных машин по видам работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Машины на пневмоколесном ходу | | | | | | | | | | Машины на гусеничном ходу | | | | | |
| Уборочные специальные | | Прицепы,  полуприцепы | | Автогрейдеры | | Катки | | Погрузчики | | Экскаваторы,  краны | | Трелевочные тракторы | | Бульдозеры | |
| % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч |
| ***ТО-1:***  контрольно-регулировочные и диагностические |  |  |  |  | 35 | 40 | 35 | 70 | 35 | 45 |  |  |  |  | 40 | 127 |
| крепежные |  |  |  |  | 30 | 33 | 33 | 66 | 33 | 42 |  |  |  |  | 33 | 105 |
| смазочно-заправочные и  очистительные |  |  |  |  | 35 | 39 | 32 | 64 | 32 | 41 |  |  |  |  | 27 | 86 |
| ***ИТОГО по ТО-1:*** | **100** |  | **100** |  | **100** | **112** | **100** | **200** | **100** | **128** | **100** |  | **100** |  | **100** | **318** |
| ***ТО-2+СО:***  контрольно-регулировочные и диагностические |  |  |  |  | 35 | 113 | 36 | 96 | 36 | 183 |  |  |  |  | 41 | 187 |
| крепежные |  |  |  |  | 20 | 67 | 18 | 48 | 18 | 92 |  |  |  |  | 22 | 100 |
| смазочно-заправочные и  очистительные |  |  |  |  | 25 | 84 | 22 | 59 | 22 | 112 |  |  |  |  | 22 | 100 |
| электротехнические |  |  |  |  | 4 | 14 | 5 | 13 | 5 | 26 |  |  |  |  | 5 | 23 |
| топливные |  |  |  |  | 6 | 20 | 4 | 12 | 4 | 20 |  |  |  |  | 6 | 27 |
| аккумуляторные |  |  |  |  | 2 | 7 | 6 | 16 | 6 | 31 |  |  |  |  | 4 | 18 |
| шинные |  |  |  |  | 8 | 27 | 9 | 24 | 9 | 46 |  |  |  |  |  |  |
| ***ИТОГО по ТО-2+СО:*** | **100** |  | **100** |  | **100** | **332** | **100** | **268** | **100** | **510** | **100** |  | **100** |  | **100** | **455** |

Таблица 2.5 – Распределение трудоемкости текущего ремонта дорожных машин по видам работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Машины на пневмоколесном ходу | | | | | | | | | | Машины на гусеничном ходу | | | | | |
| Уборочные специальные | | Прицепы,  полуприцепы | | Автогрейдеры | | Катки | | Погрузчики | | Экскаваторы,  краны | | Трелевочные тракторы | | Бульдозеры | |
| % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч |
| ***Постовые работы ТР:***  контрольно-регулировочные и диагностические |  |  |  |  | 3 | 19 | 2 | 16 | 2 | 9 |  |  |  |  | 5 | 127 |
| крепежные |  |  |  |  | 4 | 25 | 3 | 24 | 3 | 13 |  |  |  |  | 4 | 102 |
| разборочно-сборочные |  |  |  |  | 36 | 229 | 32 | 259 | 32 | 140 |  |  |  |  | 33 | 840 |
| ***Итого постовых работ*** |  |  |  |  | **43** | **273** | **37** | **299** | **37** | **162** |  |  |  |  | **42** | **1069** |
| ***Участковые работы ТР:***  агрегатные |  |  |  |  | 21 | 133 | 30 | 243 | 30 | 131 |  |  |  |  | 25 | 637 |
| слесарно-механические |  |  |  |  | 12 | 76 | 11 | 89 | 11 | 48 |  |  |  |  | 11 | 280 |
| электротехнические |  |  |  |  | 8 | 51 | 5 | 41 | 5 | 23 |  |  |  |  | 6 | 153 |
| аккумуляторные |  |  |  |  | 1 | 6 | 1 | 8 | 1 | 4 |  |  |  |  | 1 | 26 |
| ремонт приборов системы питания |  |  |  |  | 3 | 19 | 3 | 24 | 3 | 13 |  |  |  |  | 3 | 76 |
| шиномонтажные |  |  |  |  | 1 | 6 | 1 | 8 | 1 | 4 |  |  |  |  |  |  |
| кузнечно-рессорные |  |  |  |  | 2 | 14 | 1 | 8 | 1 | 4 |  |  |  |  | 2 | 51 |
| медницкие |  |  |  |  | 1 | 6 | 2 | 16 | 2 | 9 |  |  |  |  | 1 | 26 |
| сварочные |  |  |  |  | 3 | 19 | 2 | 16 | 2 | 9 |  |  |  |  | 4 | 102 |
| жестяницкие |  |  |  |  | 1 | 6 | 1 | 8 | 1 | 4 |  |  |  |  | 1 | 25 |
| кабино-арматурные |  |  |  |  | 1 | 6 | 1 | 10 | 1 | 4 |  |  |  |  | 1 | 26 |
| обойные |  |  |  |  | 1 | 6 | 1 | 8 | 1 | 4 |  |  |  |  | 1 | 25 |
| деревообрабатывающие |  |  |  |  | 1 | 6 | 1 | 8 | 1 | 4 |  |  |  |  | 1 | 26 |
| малярные |  |  |  |  | 1 | 6 | 3 | 24 | 3 | 13 |  |  |  |  | 1 | 25 |
| ***Итого участковых работ*** |  |  |  |  | **57** | **360** | **63** | **511** | **63** | **274** |  |  |  |  | **58** | **1478** |
| ***ВСЕГО по ТР:*** | **100** |  | **100** |  | **100** | 633 | **100** | 810 | **100** | 436 | **100** |  | **100** |  | **100** | 2547 |

###### Таблица 2.6 – Распределение объема ТО и ТР автомобилей по видам работ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

28

*КП. 7487.35.21.ПЗ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ ТО и ТР | Легковые автомобили | | Автобусы | | Грузовые автомобили | | Автомобили-самосвалы | | Прицепы и полу-прицепы | | |
| % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | |
| ***Техническое обслуживание*** | | | | | | | | | | | |
| ***ТО-1:***  общее диагностирование (Д-1) |  |  |  |  | 10 | **34,8** |  |  |  | |  |
| крепежные, регулировочные, смазочные и др. |  |  |  |  | 90 | **313,2** |  |  |  | |  |
| ***ИТОГО по ТО-1:*** | **100** |  | **100** |  | **100** | **348** | **100** |  | **100** | |  |
| ***ТО-2:***  углубленное диагностирование (Д-2) |  |  |  |  | 10 | **59,2** |  |  |  | |  |
| крепежные, регулировочные, смазочные и др. |  |  |  |  | 90 | **532,8** |  |  |  | |  |
| ***ИТОГО по ТО-2:*** | **100** |  | **100** |  | **100** | **592** | **100** |  | **100** | |  |
| ***Текущий ремонт*** | | | | | | | | | | | |
| ***Постовые работы* *ТР:***  общее диагностирование (Д-1) |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| углубленное диагностирование (Д-2) |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| регулировочные и разборочно-сборочные |  |  |  |  | **35** | **623** |  |  |  | |  |
| *Сварочные для:*  –легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| –грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов: |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| с металлическими кузовами |  |  |  |  | **4** | **71,2** |  |  |  | |  |
| с металлодеревянными кузовами |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| с деревянными кузовами |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| *Жестяницкие для:*  –легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| –грузовых автомобилей общего пользования, прицепов и полуприцепов: |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| с металлическими кузовами |  |  |  |  | **3** | **53,4** |  |  |  | |  |
| с металлодеревянными кузовами |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| с деревянными кузовами |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| *Деревообрабатывающие для:*  – грузовых автомобилей общего пользования, прицепов и полуприцепов: |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| с металлодеревянными кузовами |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| с деревянными кузовами |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| *Окрасочные* |  |  |  |  | **6** | **106,8** |  |  |  | |  |
| ***ИТОГО по ПОСТАМ:*** | **49** |  | **44** |  | **50** | **890** | **50** |  | **65** | |  |
| ***Участковые работы ТР:***  агрегатные |  |  |  |  | **18** | **320,4** |  |  |  | |  |
| слесарно-механические |  |  |  |  | **10** | **178** |  |  |  | |  |
| электротехнические |  |  |  |  | **5** | **89** |  |  |  | |  |
| аккумуляторные |  |  |  |  | **2** | **35,6** |  |  |  | |  |
| ремонт приборов системы питания |  |  |  |  | **4** | **71,2** |  |  |  | |  |
| шиномонтажные |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| вулканизационные (ремонт камер) |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| кузнечно-рессорные |  |  |  |  | **3** | **53,4** |  |  |  | |  |
| медницкие |  |  |  |  | **2** | **35,6** |  |  |  | |  |
| сварочные |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| жестяницкие |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| арматурные |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| обойные |  |  |  |  | **1** | **17,8** |  |  |  | |  |
| ***ИТОГО по УЧАСТКАМ:*** | **51** |  | **56** |  | **50** | **890** | **50** |  | **35** | |  |
| ***ВСЕГО по ТР:*** | **100** |  | **100** |  | **100** | 1780 | **100** |  | **100** | |  |

**2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных**

**рабочих, ИТР и МОП**

Количество технологически необходимых (явочных) *РЯ* и штатных (списочных) *РШ* производственных рабочих для выполнения работ по ТО и ремонту определится:

, (2.33)

, (2.34)

где *ФН*, *ФЭ* – соответственно номинальный и эффективный годовые фонды времени одного рабочего, ч.

Фонд *ФН* определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году. Для профессий с нормальными условиями труда установлена 40-часовая неделя, а для вредных условий — 35-часовая. Продолжительность рабочей смены *tсм* для производств с нормальными условиями труда при 5-дневной рабочей неделе составляет 8 часов, а при 6-дневной — 6,7 часа.

**, (2.35)

**, (2.36)

где *Дотп* – продолжительность отпуска, *Дотп=*28 дн.;

*ДУв* – рабочие дни, пропущенные по уважительным причинам, *Дув* *=*5 дн.

*,*

*.*

Значение берется из таблицы 2.3для дорожных машин и автомобилей.

Таким образом:

,

.

Полученные значения округляем до ближайшего целого большего числа.

Количество вспомогательных рабочих принимается в размере 8...10% от общего числа штатных производственных рабочих:

**, (2.37)

.

Количество ИТР принимается в количестве 4...5% от общего числа штатных производственных рабочих занятых на ТО и ремонте:

**. (2.38)

**

Количество МОП принимается в количестве 2...3% от общего числа штатных производственных рабочих:

**, (2.39)

*.*

С учетом того, что количество ставок младшего обслуживающего персонала и вспомогательных рабочих очень мало, принимаю решение о совмещении обязанностей по этим ставкам одним человеком. Сопоставив полученные значения с фактическим количеством рабочих ремонтно-механической мастерской (см. табл. 1.1) видно, что предприятию необходимо принять на работу в мастерской еще двух рабочих-универсалов.

**3 Организационная часть**

**3.1 Расчет количества постов для выполнения работ по ТО и ТР**

**дорожных машин и автомобилей**

Количество постов зоны ТО определяется по формуле:

, (3.1)

где  – годовой объем работ по всем техническим обслуживаниям дорожных машин и автомобилей (см. таблицу 2.3), чел.-ч;

*РП  –*среднее количество рабочих, одновременно работающих на одном посту зоны ТО, *РП* = 2...3чел;

*ФП* – годовой фонд времени одного поста, ч.

Годовой фонд времени одного поста определяется по формуле:

, (3.2)

где  –среднее количество рабочих смен в одном рабочем дне зоны ТО, (см. раздел 1);

*ηП* –коэффициент использования рабочего времени поста, учитывающий потери времени, связанные с переходами исполнителей и ожиданием деталей; *ηП*  *=* 0,75…0,90;

.

Тогда количество постов зоны ТО:

.

Количество постов зоны ТР определяется по формуле:

, (3.3)

где *ТП.ТР* – общий годовой объем всех постовых работ по текущему ремонту дорожных машин и автомобилей (см. таблицы 2.5, 2.6), чел-ч;

*φ* – коэффициент, учитывающий неравномерность постановки машин на посты, *φ* *=*1,2...1,4;

*РП*  –среднее количество рабочих, одновременно работающих на одном посту зоны ТР, *РП* = 3...4 человека;

*кн* – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения работ по сменам, *кн* = 1,6 – при двухсменном режиме работы зоны ТР, *кн* *=*1,45 – при полуторасменном режиме работы зоны ТР, *кн* *=*1,0 – при односменном режиме работы зоны ТР.

Полученные значения округляют до целого числа.

.

**3.2 Расчет и подбор технологического оборудования**

Количество станков (токарных, фрезерных, строгальных, сверлильных и др.), разборочно-сборочных стендов и оборудования, применяемого, как правило, на участках ТР рассчитывается по формуле:

, (3.4)

где *TУ.ТР* – общий годовой объем всех участковых работ по текущему ремонту дорожных машин и автомобилей, где используется данное оборудование, чел-ч; (см. таблицы 2.5, 2.6);

*φО* – уровень неравномерности потребности в оборудовании, *φО* = 1,2...1,4;

*РО* – количество рабочих, одновременно работающих на данном оборудовании, *РО* = 2 чел.;

*ФО* – эффективный фонд работы оборудования, определяемый с учетом простоев оборудования в ТР, ч.

Эффективный фонд работы оборудования определяется по формуле:

, (3.5)

где  –среднее количество рабочих смен в одном рабочем дне зоны ТР;

*ηО* – уровень использования оборудования по времени; *ηО* = 0,7...0,9;

,

.

Отдельные виды оборудования (канавные подъемники, гайковерты, устройства для снятия и установки сборочных единиц), производственного инвентаря (верстаки, стеллажи, инструментальные ящики, средства сигнализации, тележки, домкраты, ручные прессы, механизированный инструмент и т.д.) выбираются в зависимости от:

* конструктивного решения рабочего места;
* от числа постов, с учетом их специализации, места расположения в зоне;
* возможности использования оборудования на нескольких соседних постах (или рабочих местах).

Перечень оборудования для ТО и ТР берем в специализированных каталогах и справочниках.

Перечень выбранного оборудования сводим в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень имеющегося и дополнительного оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Тип, модель | Количество | Техническая характеристика | Размеры,  мм×мм | Площадь,  м2 | Мощность,  кВт |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Имеющееся оборудование** | | | | | | |
| Токарно-винторезный станок | 16-К-20 | 1 |  | 2795×1190 | 3,30 |  |
| Сварочный полуавтомат | М-200 | 1 | Передвижной | 700×500 | 0,35 |  |
| Станок токарный |  | 1 |  | 2700×1120 | 3,02 |  |
| Верстак |  | 1 |  | 1200×500 | 0,60 |  |
| Станок сверлильный | АА | 1 |  | 600×400 | 0,24 |  |
| Шкаф инвентарный |  | 1 | Покупной | 2000×500 | 1,00 |  |
| Компрессор | AIRMAN | 1 |  | 1925×980 | 1,89 |  |
| Кран балка |  | 1 |  | 8000×900 | 7,2 |  |
| Минимойка |  | 1 |  | 500×400 | 0,2 |  |
| **Оборудование, используемое в зоне постовых работ ТО и ТР** | | | | | | |
| Станок точильно-шлифовальный двухсторонний | 3 Б 631 | 2 |  | 1000×655 | 1,30 | 4,0 |
| Тумбочка инструментальная |  | 2 |  | 600×530 | 0,64 |  |
| Компрессор | 18/100CM | 1 |  | 1070×800 | 0,86 | 2,2 |
| Газоанализатор | 121ФА-01 | 1 |  | 400×300 | 0,12 |  |
| Прибор для проверки света фар | ОП | 1 |  | 800×350 | 0,28 |  |
| Нагнетатель смазки (передвижной) | С-321М | 2 |  | 595×440 | 0,52 |  |
| Установка для сбора отработанного масла | С-508 | 2 |  | 730×550 | 0,40 |  |
| Установка маслораздаточная | С-227-1 | 2 |  | 200×200 | 0,08 |  |
| Установка заправочная для трансмиссионных масел | УМН-1 | 2 |  | 520×580 | 0,60 |  |
| Умывальник |  | 1 |  | 500×390 | 0,20 |  |
| Ларь для обтирочных материалов |  | 2 |  | 800×400 | 0,64 |  |
| Ящик с песком |  | 2 |  | 500×500 | 0,50 |  |
| Нагнетатель смазки (передвижной) | С-321М | 2 |  | 595×440 | 0,52 |  |
| Ларь для отходов |  | 2 |  | 500×500 | 0,50 |  |
| Шкаф для приборов и материалов |  | 2 |  | 1000×520 | 1,04 |  |

Продолжение таблицы 3.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подъемник грузовых автомобилей четырехстоечный  (грузоподъемность до 16 т) | ПС-16 | 2 |  | 7000×4060 | 56,84 | 8,8 |
| **Итого 1** | — | **24** | **—** | **—** | **10,9** | **6,8** |
| **Оборудование, используемое на участках (отделениях) ТР мало!!! Надо добавить!!!** | | | | | | |
| Шкаф для деталей ЦПГ |  | 2 |  | 700×530 | 0,74 |  |
| Шкаф для деталей ГРМ |  | 2 |  | 800×500 | 0,80 |  |
| Умывальник |  | 4 |  | 500×390 | 0,80 |  |
| Ящик с песком |  | 2 |  | 500×500 | 0,50 |  |
| Стол для приборов по очистке и испытанию свечей, проверке якорей, проверке системы зажигания |  | 2 |  | 1400×800 | 2,44 |  |
| Ларь для отходов |  | 2 |  | 500×500 | 0,50 |  |
| Сушильный шкаф |  | 2 |  | 650×650 | 0,84 |  |
| Стенд для правки дисков колес |  | 2 |  | 950×600 | 1,14 |  |
| Стенд универсальный для проверки эл./оборудования | Э-242 | 2 |  | 800×1000 | 1,60 | 20,0 |
| Сварочный инверторный полуавтомат | Flama multimig 250 dual pulse | 1 |  | 0,62×0,24 | 0,15 | 60,0 |
| **Итого 2** | — | **28** | — | — | **77,52** | **80,0** |

**3.3 Расчет площадей производственных зон, участков, складов**

**и вспомогательных помещений**

Площадь зоны постовых работ ТО и ТР (*м2*), определяется по формуле:

, (3.6)

где *кз* – коэффициент плотности расстановки оборудования в зоне постовых работ; *кз=*5…7;

*хТО,ТР*  – суммарное количество постов в зонах ТО и ТР (см. раздел 3.1);

*Sm* – площадь, занимаемая самой крупногабаритной машиной в плане, м2;

Σ*SОБ.з* – площадь оборудования, находящегося в зоне постовых работ ТО и ТР, м2; (см. таблицу 3.1, строка — итого 1).

Самой крупногабаритной машиной на предприятии является автогрейдер ДЗ-180А, площадь которого в плане занимает 24,75 м2:

.

При расчете площади оборудования Σ*SОБ.з*  учитывается только то оборудование, которое занимает производственную площадь. При этом площади подъемников не учитываются.

Площадь участков *Sуч* (*м2*), определится:

, (3.7)

где *куч* – коэффициент плотности расстановки оборудования на участках, *куч*=3…5,5;

Σ*SОБ.уч* – площадь оборудования, находящегося на участках, м2 (см. таблицу 3.1, строка — итого 2);

.

При расчете площади оборудования Σ*SОБ.уч* суммируется только то оборудование, которое занимает производственную площадь, кроме подъемников.

Укрупненно, расчет складских помещений *SСКЛ*(м2), производится по удельной площади, приходящейся на одну машину и определяется как произведение общего числа машин (*МДМ+МАВ*) предприятия на удельную площадь помещения *ρ*, приходящуюся на одну машину, м2, то есть

. (3.8)

Величина *ρ* принимается из таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Удельные площади складских помещений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хранимые материалы  и складские помещения | Площадь, приходящаяся на одну машину (*ρ*)*,* м2 | Принятая площадь, м2 |
| Запасные части | 0,80 | 35,20 |
| Агрегаты | 0,80 | 35,20 |
| Материалы | 0,80 | 35,20 |
| Шины | 0,06 | 2,64 |
| Смазочные материалы и насосная станция | 0,20 | 8,80 |
| Лакокрасочные материалы | 0,05 | 2,20 |
| Химикаты | 0,06 | 2,64 |
| Инструментально-раздаточная кладовая | 0,05 | 2,20 |
| Промежуточный склад | 15...20% от площади склада запасных частей и агрегатов | 12,60 |
| **Итого** Σ*SСКЛ***:** | | 136,68 |

Запасные части:

,

агрегаты:

,

материалы:

,

шины:

,

смазочные материалы и насосная станция:

,

лакокрасочные материалы:

,

химикаты:

,

инструментально-раздаточная кладовая:

,

промежуточный склад:



Площадь административных помещений определяется укрупненно, в размере 6% от общей площади участков *Sуч* (м2), то есть

. (3.9)

.

Площади общественных и бытовых помещений определяются укрупненно, в размере 15% от общей площади участков *Sуч* (м2), то есть

. (3.10)

.

Полученные площади зон, участков, складов и вспомогательных помещений, согласно СНиП, должны быть кратны шести и просуммированы:

, (3.11)

.

Анализ полученных результатов показал, что имеющихся на предприятии производственных площадей вполне достаточно для размещения всего оборудования, необходимого для производства ТО и ТР техники, в соответствии с требованиями планово-предупредительной системы ТО и ремонта техники.

**4 Производственная и экологическая безопасность**

Целью раздела является разработка мероприятий по созданию на объекте проектирования условий, отвечающих требованиям Правил по охране труда и окружающей среды [1,2,8,10].

**4.1 Общая характеристика организации работы по охране труда**

Материал по этому вопросу изложить в следующей последовательности:

– ответственность за соблюдение правил по охране труда;

– виды инструктажей;

– порядок проведения инструктажей.

**4.2 Требования техники безопасности в зоне ТО и ТР**

В этом параграфе необходимо изложить требования по технике безопасности применительно к оборудованию и технологическим процессам на объекте проектирования.

**4.3 Организационно-технические мероприятия, обеспечивающие**

**пожарную безопасность**

В этом разделе дается краткое описание организации пожарной охраны с указанием ответственных лиц, состава пожарно-технической комиссии, ее основных задач, роли добровольной пожарной дружины (ДПД).

На плане участка (рабочего места) указываются первичные средства пожаротушения (щиты, огнетушители, пожарные лестницы, краны). В пояснительной записке дается перечень инвентаря, вывешиваемого на пожарном щите. Число щитов принимается из расчета один щит на 300…400 м2 производственной площади.

**4.4 Охрана окружающей среды**

Указать источники загрязнения окружающей среды со стороны объекта проектирования и пути снижения вредных выбросов.

**Заключение**

Анализ производственной деятельности Галичского филиала ОГБУ «Костромаавтодор» показал, что для повышения эффективности производства путем снижения затрат на текущий и капитальный ремонты имеющейся техники предприятию необходимо обновить парк дорожно-строительной техники и внедрить планово-предупредительную систему технического обслуживания и ремонта этой техники.

На основе расчета производственной программы Галичского филиала ОГБУ «Костромаавтодор» по техническим обслуживаниям и ремонтам в проекте определены общие годовые затраты труда (9505 чел.-ч) на выполнение работ по ТО и ТР всей имеющейся техники.

Для выполнения запланированного годового объема работ по ТО и ТР дорожно-строительной техники необходимо дополнительно принять на работу двух квалифицированных рабочих-универсалов.

Для полнообъемного выполнения всех требований ППСТОиР Галичскому филиалу ОГБУ «Костромаавтодор» необходимо приобрести современное технологическое оборудование, перечень которого представлен в таблице 3.1.

В проекте также представлены мероприятия по безопасности труда при выполнении различных операций технического обслуживания техники и разработаны требования техники безопасности при работе со съемником.

**Список использованных источников**

1. Беднарский, В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. / В.В. Беднарский. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. — 448 с.: ил.

2. Бектобеков, Г.В. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / Г.В. Бектобеков. — Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2003. — 112 с.: ил.

3. Головин, С.Ф. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Ф. Головин, В.М. Коншин, А.В. Рубайлов и др.; Под ред. Е.С. Локшина. — 2-е изд. Стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 464 с.: ил.

4. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. — М.: Гипроавтотранс, 1991.

5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. — Москва: Транспорт, 1986. — 73 с.

6. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин. МДС 12-8.2000 / Госстрой России, ЦНИИОМТП. — М.: ГУП ЦПП, 2000. — 76 с.

7. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. — 240 с.: ил. — (Профессиональное образование).

8. Туревский, И.С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учеб. пособие / И.С. Туревский. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. — 240 с.: ил.

9. Туревский, И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт двигателей: учеб. пособие / И.С. Туревский. — Москва: ИНФРА-М, 2005. — 432 с.: ил.

10. Чумаченко, Ю.Т. Эксплуатация автомобилей и охрана труда на автотранспорте: учеб. / Ю.Т. Чумаченко, Г.В. Чумаченко, А.В. Ефимова. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. — 384 с.: ил.

**Приложения**