МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Кафедра «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим работам

по дисциплине

«ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА»

### Ростов-на-Дону 2022

Составители: ст. преподаватель Колганов В.П.

Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Метод. указания к практ. работам. – Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 2022.- 27 с.

Методические указания к практическим работам по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» предназначены для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Печатается по решению методической комиссии факультета

«Транспорт, сервис и эксплуатация»

Научный редактор

д-р. техн. наук, профессор А.А. Короткий

Рецензент канд. техн. наук, доцент С.Г. Соловьев

© Издательский центр ДГТУ, 2022

**Исходные данные для выполнения практических работ**

Цель практических работ состоит в приобретении студентами навыков самостоятельного технологического проектирования станций технического обслуживания легковых автомобилей. Работы выполняются по индивидуальному заданию в соответствии с номером зачетной книжки.

Таблица 1 – Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Предпоследняя цифра номера зачетной книжки | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Число жителей населенного пункта, А, тыс. чел | 330 | 375 | 460 | 500 | 580 | 310 | 250 | 290 | 180 | 160 |
| Число автомобилей, ремонтируемых на СТО, f, % | 10 | 14 | 11 | 10 | 12 | 13 | 15 | 14 | 12 | 15 |
| Время смены, ТСМ, час. | 8 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| Число заездов в год, Z | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
|  | Последняя цифра номера зачетной книжки | | | | | | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Кол-во автомобилей на 1000 жителей, n, шт. | 190 | 160 | 120 | 110 | 90 | 160 | 120 | 90 | 170 | 140 |
| Среднегодовой пробег автомобиля, LГ, тыс.км | 11 | 14 | 12 | 13 | 15 | 12 | 14 | 12 | 14 | 14 |
| Число смен, m | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Кол-во продаваемых автомобилей в год, NП, шт. | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 125 | 120 | 115 | 110 | 100 |
| Наименование участка | Зона ТО и ТР | Агрегатный | Шиномонтажный | Электротехнический | Ремонта приборов  системы питания | Шиномонтажный | Электротехнический | Ремонта приборов  системы питания | Агрегатный | Зона ТО и ТР |

Класс автомобиля выбирается студентом самостоятельно.

**Работа №1**

**Выбор и обоснование мощности СТОЛА**

Расчет числа комплексно обслуживаемых автомобилей на станции производится с учетом того, что определенная часть владельцев проводит техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР) собственными силами, а так же, что в данном населенном пункте помимо проектируемой СТОЛА уже функционирует ряд мастерских и станций технического обслуживания автомобилей:

N=, шт.,

где N' – число автомобилей, принадлежащих гражданам данного населенного пункта, шт.

Полученное значение числа комплексно обслуживаемых автомобилей на станции округляется до целого в большую сторону.

Число автомобилей, принадлежащих гражданам данного населенного пункта, определяется по формуле:

N'=, шт.

В случае проектирования универсальной СТОЛА необходимо проводить расчет числа постов для каждой обслуживаемой модели автомобиля. При этом следует исходить из доли каждой модели автомобилей в парке машин данного региона.

В данном случае при расчетах принимаем, что станция специализируется на автомобилях одного класса (модели).

Ориентировочное число постов на СТОЛА составляет:

Х=, постов,

где tТОиТР – удельная трудоемкость (таблица 2), чел.-час.;

kР – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОЛА, kР=1,15;

ФП – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

РСР – среднее количество рабочих на посту, принимают 2 человека, а для кузовных и окрасочных работ 1,5.

Таблица 2 – Удельные трудоемкости работ по обслуживанию легковых автомобилей различного класса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс  легкового  автомобиля | Удельная  трудоемкость  ТО и ТР, | Разовая трудоемкость на 1 заезд, чел.-час. | | |
| Уборка-  мойка | Приемка и  выдача | Противокоррозионная  обработка |
| Особо малый класс | 2,0 | 0,15 | 0,15 | 3,0 |
| Малый класс | 2,3 | 0,20 | 0,20 | 3,0 |
| Средний класс | 2,7 | 0,25 | 0,25 | 3,5 |

Годовой фонд рабочего времени поста определяется по формуле:

ФП=ДРГ∙ТСМ∙m∙η, час.,

где ДРГ – число рабочих дней в году, ДРГ=355 дней;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, η=0,9.

**Работа №2**

**Расчет годового объема работ городских СТОЛА**

Годовой объем работ по ТО и ТР рассчитывают по формуле:

ТГ=, чел.-час.,

где k1 – коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов. Величина k1 изменяется от 1,05 (при числе постов до 5) до 0,8 (при числе постов более 35);

k2 – коэффициент корректирования трудоемкости ТО и ТР, учитывающий климатический район эксплуатации подвижного состава. Величина k2 изменяется от 0,9 (для умеренно-теплого климата) до 1,3 (для очень холодного климата). В Ростовской области климат умеренный k2=1,0.

Далее производится распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам работ. Полученные данные заносятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам работ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  работ | Распределение по видам работ, % | Объем работ по видам, чел.-час. | Распределение по постам, % | Распределение по участкам, % | Объем работ, чел.-час. | |
| на рабочих постах | на производственных участках |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Диагностические | 6 |  | 100 | - |  |  |
| ТО в полном объеме | 35 |  | 100 | - |  |  |
| Смазочные | 5 |  | 100 | - |  |  |
| Регулировочные по установке узлов передних колес | 10 |  | 100 | - |  |  |
| Ремонт и регулировка тормозов | 10 |  | 100 | - |  |  |
| Электротехнические | 5 |  | 80 | 20 |  |  |
| ТО и ТР приборов системы питания | 5 |  | 70 | 30 |  |  |
| Аккумуляторные | 1 |  | 10 | 90 |  |  |
| Шиномонтажные | 7 |  | 30 | 70 |  |  |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов | 16 |  | 50 | 50 |  |  |
| Итого: | 100 |  | - | - |  |  |

Годовой объем уборочно-моечных работ определяется исходя из числа заездов на станцию для выполнения данного вида работ в год и средней трудоемкости работ:

ТУМ=N∙d∙tУМ, чел.-час.,

где d – число заездов на станцию для выполнения УМР;

tУМ – средняя трудоемкость уборочно-моечных работ на одну машину, принимают в среднем равной 0,5 чел.-час.

Число заездов на станцию для выполнения УМР:

d=N∙Z+i,

где i – число дополнительных заездов только для выполнения данного вида услуг. Величина i выбирается исходя из режима работы моечной установки.

Годовой объем вспомогательных работ составляет 20 – 30% от общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава:

ТВСП=0,25∙ТГ, чел.-час.

Произвести распределение годового объема вспомогательных работ согласно таблицы 4.

Таблица 4 – Распределение годового объема работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид работы | Распределение  объема  работ, % | Объем  работ,  чел.-час. |
| Ремонт и обслуживание технологического оборудования | 25 |  |
| Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций | 20 |  |
| Перегон автомобилей | 10 |  |
| Приемка, хранение и выдача материальных ценностей | 20 |  |
| Уборка производственных помещений и территории | 15 |  |
| Облуживание компрессорного оборудования | 10 |  |
| Итого: | 100 |  |

**Работа №3**

**Расчет численности производственных рабочих СТОЛА**

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

Технологически необходимое число рабочих составляет:

РТ=, чел.,

где ФТ – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.

В практике проектирования ФТ обычно принимают равным 2070 час. для производства с нормальными условиями труда и 1830 час. для производства с вредными условиями труда.

Число штатных рабочих составляет:

РШ=, чел.,

где ФШ – годовой (эффективный) фонд времени штатного производственного рабочего при односменной работе, час.

Согласно ОНТП годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего для маляров составляет 1610 час., а для всех других рабочих профессий в автосервисе – 1820 час.

Далее необходимо произвести распределение количества производственных рабочих по видам работ (таблица 5).

Таблица 5 – Численность производственных рабочих

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Объем по видам работ, чел.-час. | РТ, чел. | | | | РШ, чел. | |
| Расч. | Прин. | Смена | | Расч. | Прин. |
| 1 | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Диагностические |  |  |  |  |  |  |  |
| ТО в полном объеме |  |  |  |  |  |  |  |
| Смазочные |  |  |  |  |  |  |  |
| Регулировочные по установке узлов передних колес |  |  |  |  |  |  |  |
| Ремонт и регулировка тормозов |  |  |  |  |  |  |  |
| Электротехнические |  |  |  |  |  |  |  |
| ТО и ТР приборов системы питания |  |  |  |  |  |  |  |
| Аккумуляторные |  |  |  |  |  |  |  |
| Шиномонтажные |  |  |  |  |  |  |  |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого: |  |  |  |  |  |  |  |

**Работа №4**

**Расчет числа постов и автомобиле-мест**

Число постов для выполнения работ по ТО и ТР определяется по формуле:

Х=, постов,

где ТП – годовой объем постовых работ (таблица 3), чел.-час.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25 – 0,5, в расчетах принимаем 0,35. Отсюда число вспомогательных постов:

ХВСП=0,35∙Х, постов.

Число постов на участке приемки и выдачи:

ХПР=, постов,

где ДПР – число дней работы в году участка приемки и выдачи, ДПР=ДРГ;

ТПиВ – продолжительности работы участка приемки и выдачи в сутки, ТПиВ=6 часов;

АПР – пропускная способность поста, АПР=2 автомобиля/час.

Общее число автомобиле-мест ожидания ТО и ТР на производственных участках СТОЛА составляет 0,5 на один пост, т.е.

ХОЖ=0,5∙Х, постов.

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле-мест составляет:

ХГ=, постов,

где NС – количество автомобилей, обслуживаемых в сутки;

ТПР – время пребывания автомобиля на СТОЛА после его обслуживания до выдачи владельцу, ТПР=4 часа.

Количество автомобилей, обслуживаемых на СТОЛА в сутки:

NС=, шт.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке магазина:

Х0=, постов,

где NП – количество продаваемых автомобилей в год;

ДЗ – число дней запаса, ДЗ=20 дней;

ДРМ­ – число дней работы магазина в году, ДРМ=ДРГ.

Открытые стоянки для автомобилей персонала СТО и клиентов определяются из расчета 7-10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

Результаты расчетов заносятся в таблицу 6.

Таблица 6 – Результаты расчета количества постов и автомобиле-мест

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Посты и автомобиле-места | Значение | |
| Расчетное | Принятое |
| Посты для выполнения ТО и ТР |  |  |
| Вспомогательные посты |  |  |
| Посты участка приемки и выдачи |  |  |
| Автомобиле-места ожидания ТО и ТР |  |  |
| Автомобиле-места хранения готовых автомобилей |  |  |
| Автомобиле-места на открытой стоянке магазина |  |  |
| Автомобиле-места для персонала и клиентов |  |  |

**Работа №5**

**Расчет площадей производственных помещений**

Площадь зоны ТО и ТР составляет:

FЗ=fА∙Х∙kП, м2,

где fА – площадь, занимаемая автомобилем в плане;

kП – коэффициент плотности расстановки постов, kП=6;

ДРМ­ – число дней работы магазина в году, ДРМ=ДРГ.

Расчет площадей производственных участков производится по формуле:

FУ=fОБ∙kПУ, м2,

где fОБ – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования по габаритным размерам (количество и номенклатура оборудования выбирается студентом самостоятельно в соответствии с наименованием участка);

kПУ – коэффициент плотности расстановки оборудования на участке, kПУ=4,5.

Далее необходимо выполнить планировку участка с расстановкой технологического оборудования.

**Работа №6**

**Расчет площадей складов и стоянок**

Для городских СТОЛА площади складских помещений определяются по удельной площади склада, приходящейся на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей:

FСКЛ=, м2,

где f – удельная площадь склада на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей (таблица 7).

Результаты расчета заносятся в таблицу 7.

Таблица 7 – Площади складов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование склада | Удельная площадь  склада, f, м2/1000 | Площадь склада | | |
| Расч. | Прин. |
| Склад запасных частей | 32 |  |  | |
| Склад аппаратов и узлов | 12 |  |  | |
| Склад эксплуатационных материалов | 6 |  |  | |
| Склад шин | 8 |  |  | |
| Склад лакокрасочных материалов | 4 |  |  | |
| Склад смазочных материалов | 6 |  |  | |
| Склад кислорода и углекислого газа | 4 |  |  | |
| Склад мелких запчастей для продажи | 3,2 |  |  | |

При укрупненных расчетах площадь стоянки автомобилей принимают:

FСТ=fА∙ХСТ∙kПС, м2,

где ХСТ – количество автомобиле-мест на стоянке для хранения готовых автомобилей, магазина и для автомобилей сотрудников и клиентов.

kПС – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Литература

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

2. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Справочник / Р.А. Попржедзинский, А.М. Хазаров, В.Г. Карцев и др. – М.: Транспорт, 1988. – 176 с.

3. Напольский Г.М., Зенченко В.А. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая база автосервиса» / МАДИИ (ТУ). – М., 2000 – 83 с.