**1. Технологический расчет СТО**

**1.1 Исходные данные**

- Тип станции – городская СТО для автомобилей ВАЗ.

- Количество жителей, проживающих в районе, обслуживаемом СТО: А = 33200

- Количество автомобилей на 1000 жителей: n = 230

- Среднегодовой пробег автомобиля принимаем: = 15 тыс. км.

- Для городских СТО рекомендуется:

число рабочих дней в году дней;

продолжительность работы СТО  смены;

продолжительность смены часов

**1.2 Расчёт производственной программы**

Годовая производственная программа СТО – это расчётное количество обслуживаемых в течение года автомобилей.



Где  - коэффициент, учитывающий количество авто, владельцы которого пользуются услугами СТО

Где  - коэффициент, учитывающий увеличение парка авто за счет транзитов

Где  - коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района

Где - число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного района.



=0,75.

=1,1.

=1,1.



**1.3 Расчёт годового объёма работ по ТО и ТР автомобилей**



Где - годовой объём работ по ТО и ТР автомобилей, чел.-час.

 - скорректированная удельная трудоёмкость работ по ТР и ТО автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега.

Удельная трудоёмкость ТО и ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТО и природно-климатических условий



Где - нормативная трудоёмкость ТО и ТР на 1000 км пробега. Для городских СТО, обслуживающих легковые автомобили малого класса, принимаем

=2,3 чел.-ч./1000 км

- коэффициент корректировки удельной трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий. =1.

- коэффициент корректировки удельной трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО. Для определения  необходимо знать количество рабочих постов на СТО.

Определим количество рабочих постов на СТО в первом приближении по формуле:



Так как число рабочих постов  ,то принимаем =0,8.

Определяем скорректированную удельную трудоёмкость:

 чел.-ч./1000 км

Определяем годовой объём работ на СТО.

чел.-ч.

**1.4 Расчет годового объема УМР, работ, связанных с предпродажной подготовкой автомобилей и самообслуживания предприятия**

Годовой объём работ, связанных с предпродажной подготовкой автомобилей, определяется числом продаваемых в году автомобилей и трудоёмкостью работ.

, где - трудоёмкость предпродажной подготовки автомобилей,

принимаем =3,5 чел.-ч.



Проектируемая СТО продажей автомобиля не занимается.

Годовой объем УМР определяется в зависимости от числа заездов одного автомобиля в год для проведения УМР и средней трудоемкости работ:



 - средняя трудоемкость, приходящееся на один авто, 

 - число заездов одного авто в год, для проведения УМРЯ, 

чел.-ч

Определение годового объёма работ по самообслуживанию предприятия.



Где - коэффициент объёма работ по самообслуживанию, принимаем =0,2.

 чел.-ч.

**1.5 Расчет числа рабочих постов ТО и ТР**

Для того чтобы определить число рабочих постов данного вида ТО и ТР, необходимо знать распределение объёма работ по виду и месту их выполнения, которое в свою очередь, зависит от суммарного числа постов на СТО, вычисленного во втором приближении.

 пост.

По данным, приведённым в таблице 1 (данные приведены для СТО с количеством рабочих постов больше 25), производим распределение объёма работ по видам и месту их выполнения на СТО.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Виды работ | Распреде-лениеработ, % | Напостах,% | В отделе-ниях,% |
| 1 | Диагностические | 4 | 100 | - |
| 2 | ТО в полном объёме | 8 | 100 | - |
| 3 | Смазочные | 2 | 100 | - |
| 4 | Проверка и регулировка углов установки управляемых колёс | 3 | 100 | - |
| 5 | Проверка и регулировка тормозов | 3 | 100 | - |
| 6 | ТО и ТР приборов системы питания и электротехнические работы | 4 | 75 | 25 |
| 7 | Шиномонтажные работы | 1 | 30 | 70 |
| 8 | ТР узлов и агрегатов | 10 | 45 | 55 |
| 9 | Кузовные | 35 | 75 | 25 |
| 10 | Малярные | 25 | 100 | - |
| 11 | Обойно-арматурные | 5 | 50 | 50 |
|  | Итого | 100 | 79,6 | 20,4 |

Число рабочих постов для каждого из 11-ти видов работ определяется по формуле:



Где - коэффициент неравномерности загрузки постов.

- процент выполнения конкретного вида постовых работ, определяется из процентного соотношения работ, выполняемых на постах и работ в отделениях.

- коэффициент использования рабочего времени поста.

- средняя численность одновременно работающих на одном посту человек.

Расчетные данные и результаты вычислений числа рабочих постов для каждого из 11-ти видов работ сведены в таблицу 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Виды работ | % |  |  | чел. |  |
| 1 | Диагностические | 4 | 0,90 | 1,1 | 1 |  2,2 |
| 2 | ТО в полном объёме | 8 | 0,97 | 1,1 | 2 | 2,02 |
| 3 | Смазочные | 2 | 0,97 | 1,1 | 1 | 1,01 |
| 4 | Проверка и регулировка углов установки управляемых колёс | 3 | 0,97 | 1,1 | 1 | 1,51 |
| 5 | Проверка и регулировка тормозов | 3 | 0,97 | 1,1 | 1 | 1,51 |
| 6 | ТО и ТР приборов системы питания и электротехнические работы | 4 | 0,97 | 1,1 | 1 | 2,02 |
| 7 | Шиномонтажные работы | 0,3 | 0,97 | 1,15 | 1 | 0,15 |
| 8 | ТР узлов и агрегатов | 5,4 | 0,97 | 1,15 | 2 | 1,42 |
| 9 | Кузовные работы | 22,5 | 0,97 | 1,15 | 2 | 4,46 |
| 10 | Малярные работы | 25 | 0,90 | 1,1 | 1 | 13,6 |
| 11 | Обойно-арматурные работы | 2,5 | 0,97 | 1,15 | 2 | 0,66 |























Определение суммы рабочих постов по всем видам работ:



**1.5.1 Группировка 11-ти видов работ по 5-ти основным участкам**

Постовые работы выполняются на пяти основных участках. Для правильного и быстрого объединения 11-ти видов работ по 5-ти участкам проводим группировку однотипных видов работ и сведем их в таблицу 3.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Название участка | Однотипные виды работ, выполняемые на конкретном участке |
| 1 | Диагностики | Диагностические; проверка и регулировка углов установки управляемых колёс; проверка и регулировка тормозов. |
| 2 | ТО | ТО в полном объёме; смазочные. |
| 3 | ТР | ТО и ТР приборов системы питания и электротехнические работы; шиномонтажные работы; ТР узлов и агрегатов; |
| 4 | Кузовной | Кузовные; обойно-арматурные. |
| 5 | Малярный | Малярные |

**1.6 Расчёт производственных подразделений**

**1.6.1 Участок диагностики**

Участок диагностики предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов и механизмов без разборки.

На данном участке производятся следующие виды работ:

* диагностические
* проверка и регулировка углов установки управляемых колёс
* проверка и регулировка тормозов.

Расчёт годовых объёмов работ в подразделениях производится по следующей формуле:



Где - процент выполнения конкретного вида постовых работ на участке от общей годовой программы работ.

Таблица 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ | % |  |
| Диагностические | 4 |  2,2 |
| Проверка и регулировка углов установки управляемых колёс | 3 | 1,51 |
| Проверка и регулировка тормозов | 3 | 1,51 |

Годовой объем работ на участке диагностики.

 чел.-ч.

Число рабочих постов в подразделении

 поста

Определение численности производственных рабочих.

К производственным рабочим относятся работники, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР автомобилей. Различают штатное и явочное число рабочих.

Штатное число рабочих – это число рабочих, необходимое для полного выполнения годовой производственной программы. Оно определяется по формуле:



Где - годовой объём работ в подразделениях.

- годовой фонд времени одного производственного рабочего.

Явочное число рабочих определяется по следующей формуле:

 , где - коэффициент штатности.

Штатное число рабочих на участке диагностики:

 чел.

Явочное число работников:

 чел.

Таблица 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессия рабочих | , часов |  |
| Мойщики и уборщики | 1860 | 0,95 |
| Слесари по ТО и Р | 1840 | 0,93 |
| Слесари по ремонту приборов системы питания, сварщики, аккумуляторщики и вулканизаторщики | 1820 | 0,92 |
| Маляры | 1610 | 0,90 |

Площадь участков постовых работ определяется исходя из числа постов на данном участке и коэффициента плотности расстановки постов.



Где - число рабочих постов на данном участке

 - площадь, занимаемая одним автомобилем.



 - коэффициент плотности расстановки постов. Для участка диагностики 

Площадь участка диагностики

 

**1.6.2. Участок ТО**

Участок ТО предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, поддержание автомобилей в технически исправном состоянии и обеспечение надёжной, безопасной и экономичной их эксплуатации.

На данном участке производятся следующие виды работ:

- ТО в полном объёме

- смазочные

- регулировочные

- крепёжные

Таблица 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ | % |  |
| ТО в полном объёме | 8 | 2,02 |
| Смазочные | 2 | 1,01 |

Годовой объем работ на участке ТО.

 чел.-ч.

Число рабочих постов в подразделении:

поста

Штатное число рабочих на участке ТО

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь участка ТО:

 

**1.6.3 Участок ТР**

Участок ТР предназначен для выполнения комплекса работ по агрегатам и узлам автомобиля, неисправность которых нельзя устранить путём регулировочных работ с целью восстановления их рабочих параметров и работоспособности.

На данном участке производятся следующие виды работ:

* ТО и ТР приборов системы питания и электротехнические работы
* шиномонтажные работы
* ТР узлов и агрегатов

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ | % |  |
| ТО и ТР приборов системы питания и электротехнические работы | 4 | 2,02 |
| Шиномонтажные работы | 0,3 | 0,15 |
| ТР узлов и агрегатов | 5,4 | 1,42 |

Годовой объем работ на участке ТР.

 чел.-ч.

Число рабочих постов в подразделении:

 поста

Штатное число рабочих на участке ТР

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь участка ТО

 

**1.6.4 Кузовной участок**

Кузовной участок предназначен для проведения замены некоторых участков кузова, а также правки и рихтовки аварийных автомобилей, изготовления необходимых для замены деталей кузова, жестяницких, сварочных, медницких и кузнечно-рессорных работ.

На данном участке производятся следующие виды работ:

* кузовные
* обойно-арматурные

Таблица 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ | % |  |
| Кузовные | 22,5 | 4,46 |
| Обойно-арматурные | 2,5 |  0,66 |

Годовой объем работ на участке кузовных работ.

 чел.-ч.

Число рабочих постов в подразделении:

поста

Штатное число рабочих на кузовном участке:

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь участка

 

**1.6.5 Малярный участок**

Малярный участок предназначен для окраски кузовов автомобилей или отдельных деталей.

На данном участке производятся следующие виды работ:

* малярные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ | % |  |
| Малярные | 25 | 13,6 |

Годовой объем работ на участке малярных работ.

 чел.-ч.

Число рабочих постов в подразделении

 постов

Штатное число рабочих на малярном участке

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь участка

 

**1.6.6 Участок приёмки-выдачи автомобилей**

Предназначен для проведения работ по определению общего технического состояния автомобилей, проведения контрольно-осмотровых работ, проверки узлов и агрегатов, на неисправности которых указывает сам водитель, а также определения ориентировочного объёма работ, стоимости работ, срока исполнения и способа устранения дефекта.

Число постов на участке приёмки и выдачи автомобилей определяется по формуле:



Где - суточное число заездов автомобиля на СТО для проведения ТО и ТР.

 заездов.

- удельная трудоёмкость приёмки и выдачи одного автомобиля.

=0,2 чел.-ч.

- среднее число одновременно работающих на одном посту человек.

=1.

- продолжительность работы участка приёмки и выдачи автомобилей.

=8 часов.

- коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок приёмки-выдачи СТО. Принимаем =1,1.

Число постов на участке приёмки и выдачи автомобилей:

 пост.

Явочное число работников принимаем по одному работнику на каждый пост.

 чел.

Площадь участка

 

**1.6.7 Участок УМР**

Участок УМР предназначен для уборки салона кузова автомобиля, мойки автомобиля, мойки двигателя автомобиля сверху и снизу, сушки и полировки кузова.

На данном участке производятся следующие виды работ:

- уборка салона автомобиля

- мойка днища автомобиля

- мойка ДВС

- наружная мойка кузова

- оптирочно-сушительные работы и полировка

Годовой объём уборочно-моечных работ рассчитывается по формуле:



Где - число заездов на СТО одного автомобиля в год для проведения УМР.

заездов.

- средняя трудоёмкость УМР, принимаем =0,2 чел.-ч.

 чел.-ч.

При механизации УМР число рабочих постов определяется:



Где - суточное число заездов на СТО для выполнения УМР.

 заезда 194

- коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР.

1,1.

- суточная продолжительность работы УМР. Принимаем =8 часов.

- производительность моечной установки принимаем = 15 авт./час.

- коэффициент использования рабочего времени поста. Принимаем =0,97.

Определение числа постов.

 постов. 4

В связи с механизацией уборочно-моечных работ принимаем явочное число работников  чел.

Площадь участка



**1.6.8 Электротехническое отделение**

Отделение ремонта топливной аппаратуры, электротехнических и аккумуляторных работ предназначено для обслуживания карбюраторов, топливных насосов, отстойников, топливных и воздушных фильтров, топливопроводов и других приборов системы питания автомобилей, снятых для этой цели на постах ТО и ТР; для проверки технического состояния, заряда и ремонта аккумуляторных батарей; для обслуживания и ремонта приборов электрооборудования автомобилей, неисправность которых не может быть непосредственно устранена на автомобиле.

В данном отделении производятся следующие виды работ:

- ТО и ТР приборов системы питания и электротехнические работы

Годовой объем работ выполняемых в отделении

 чел.-ч.

Штатное число рабочих в отделении

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь отделения определяется по следующей формуле

 

Где - удельная нормативная площадь, приходящаяся на одного работника.

**1.6.9 Шинное отделение**

Шинное отделение предназначено для демонтажа и монтажа колёс и шин, замены покрышек камер, дисков колёс и другого текущего ремонта камер и дисков колёс, а также для балансировки колёс в сборе.

В данном отделении производятся следующие виды работ:

- шиномонтажные работы.

Годовой объем работ выполняемых в отделении:

 чел.-ч.

Штатное число рабочих в отделении

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь отделения

 

**1.6.10 Агрегатное отделение**

Агрегатное отделение предназначено для проведения разборочно-сборочных, моечных, ремонтно-восстановительных и контрольных работ по двигателю, коробке передач, рулевому управлению, передним и задним мостам и другим агрегатам , узлам и деталям, снятым с автомобиля, а также слесарно-механических работ с использованием токарно-винторезных, сверлильных станков и другого специального оборудования.

В данном отделении производятся следующие виды работ:

- ТР узлов и агрегатов.

Годовой объем работ выполняемых в отделении:

 чел.-ч.

Штатное число рабочих в отделении

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь отделения

 

**1.6.11 Сварочно-жестяницкое отделение**

Сварочно-жестяницкое отделение предназначено для проведения работ по правке, сварке и пайке поврежденных панелей, деталей кузова и его механизмов, а также работ по ремонту радиаторов, топливных баков, рессор и дисков колёс, кроме того, на участке изготавливаются необходимые для ремонта детали кузова автомобиля.

В данном отделении производятся в основном следующие виды работ:

- кузовные.

Годовой объем работ выполняемых в отделении:

 чел.-ч.

Штатное число рабочих в отделении

 чел.

Явочное число работников

 чел.

Площадь отделения

 

**1.6.12 Обойно-арматурное отделение**

Обойно-арматурное отделение предназначено для проведения работ по ремонту сидений и спинок, ремонту и замене обивки потолка, а также для изготовления утеплительных чехлов и обивки кузова; для проведения ремонта всех механизмов кузова (дверные замки и петли, стеклоподъёмники и т.д.), а также работ по ремонту окон и замене стёкол.

В данном отделении производятся следующие виды работ:

- обойно-арматурные

Годовой объем работ выполняемых в отделении:

 чел.-ч.

Штатное число рабочих в отделении:

 чел.

Явочное число работников:

 чел.

Площадь отделения

 

**1.6.13 Участок отдела главного механика**

Участок отдела главного механика предназначен для поддержания в технически исправном состоянии технологического и гаражного оборудования, эксплуатируемого на СТО, а также всех других систем СТО (канализация, водоснабжение, вентиляция, электроснабжение и т.д.), обеспечивающих её нормальную жизнедеятельность.

Годовой объем работ на участке отдела главного механика принимаем равным годовому объёму работ по самообслуживанию предприятия.



Где - коэффициент объёма работ по самообслуживанию, принимаем =0,2.

 чел.-ч.

Штатное число рабочих на ОГМ.

 чел.

Явочное число работников:

 чел.

Площадь ОГМ:

 

**1.7 Расчёт числа автомобиле-мест ожидания и хранения**

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТОпринимается из расчёта 0,5 места на один рабочий пост.

 автомобиле-мест.

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчёта 4 места на один рабочий пост.

 автомобиле-места.

Открытая стоянка.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке принимаем 7 мест на один рабочий пост.

 автомобиле-мест.

Персонал и клиенты.

Число автомобиле-мест для хранения автомобилей, принадлежащих персоналу и клиентуре СТО, определяется из расчёта 4 места на один рабочий пост.

 автомобиле-места.

**1.8 Расчёт численности вспомогательных рабочих и персонала управления**

Численность вспомогательных рабочих принимается в процентном соотношении от численности основных производственных рабочих.

Данные по расчёту численности производственных рабочих в подразделениях сведем в таблицу 10.

Таблица 10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование подразделения | ,чел.-час | , чел. | , чел. |
| Участок диагностики | 19126,8 | 10 | 9 |
| Участок ТО | 19126,8 | 10 | 9 |
| Участок ТР | 18552,996 | 10 | 9 |
| Кузовной участок | 107588,25 | 59 | 54 |
| Малярный участок | 47817 | 28 | 27 |
| Итого на основных участках | 212211,8 | 117 | 108 |
| Участок УМР | - | 1 | 1 |
| Участок приёмки-выдачи  | - | 1 | 1 |
| Итого на вспомог-х участках | - | 2 | 2 |
| Итого на участках | 73275,448 | 50 | 47 |
| Электротехническое отделение | 1434,51 | 1 | 1 |
| Шинное отделение | 401,662 | 1 | 1 |
| Агрегатное отделение | 5680,65 | 3 | 3 |
| Сварочно-жестяницкое отделение | 10758,825 | 6 | 6 |
| Обойно-арматурное отделение | 2390,85 | 1 | 1 |
| Отдел главного механика | 42411,6 | 23 | 21 |
| Итого в отделениях | 63078,097 | 35 | 33 |
| Итого на участках и в отделениях. | 136353,545 | 85 | 80 |



Где =85 человек – суммарное число штатных работников.

- норматив численности вспомогательных рабочих в процентах.

Для СТО с  принимаем =26 %.

Численность вспомогательных рабочих.

человек.

Распределим вспомогательных рабочих по видам выполняемых работ.

Таблица 11

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Виды работ | , % | , чел. |
| 1 | Ремонт и обслуживание технологического оборудования. | 45 | 7 |
| 2 | Транспортные | 8 | 2 |
| 3 | Приём, хранение и выдача материальных ценностей | 12 | 3 |
| 4 | Перегон подвижного состава | 10 | 3 |
| 5 | Уборка производственных помещений | 7 | 2 |
| 6 | Уборка территории | 8 | 2 |
| 7 | Обслуживание компрессорного оборудования | 10 | 3 |
|  | Итого | 100 | 22 |

Таблица 12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Наименование функций персонала управления | Численность персонала |
| 1 | Общее руководство СТО | 2 |
| 2 | Технико-экономическое планирование | 2 |
| 3 | Организация труда и заработной платы | 1 |
| 4 | Бухгалтерский учёт и финансовая деятельность | 7 |
| 5 | Комплектование и подготовка кадров | 2 |
| 6 | Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание | 3 |
| 7 | Материально-техническое снабжение | 5 |
| 8 | Производственно-техническая служба | 13 |
| 9 | Младший обслуживающий персонал | 4 |
| 10 | Пожарно-сторожевая охрана | 4 |
|  | Всего | 33 |

**1.9 Расчёт площадей производственного корпуса, вспомогательных помещений, складов и стоянок**

Для расчёта размеров производственного корпуса принимается единый норматив производственной площади в размере 120  на один рабочий пост.

Площадь производственного корпуса.





Где - удельная площадь склада, приходящаяся на 1000 автомобилей.

Результаты расчёта сведем в таблицу 13

Таблица 13

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование склада | Удельная площадь на 1000 автомобилей,  | Площадь складскихпомещений,  |
| 1 | Склад запасных частей | 32 | 243 |
| 2 | Склад агрегатов и узлов | 12 | 91 |
| 3 | Склад эксплуатационных материалов | 6 | 46 |
| 4 | Склад шин | 8 | 61 |
| 5 | Склад лакокрасочных материалов и химикатов | 4 | 30 |
| 6 | Склад горючесмазочных материалов | 6 | 46 |
| 7 | Склад кислорода и углекислых газов | 4 | 30 |
|  | Итого | 547 |

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля в период их обслуживания, принимается из расчёта 1,6 на один рабочий пост.

 

Площадь склада для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10% от площади склада запасных частей.

 

Помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчёта 10  на один рабочий пост.

Площадь помещения для клиентов:

 

Площадь зоны хранения или стоянки автомобилей на открытой стоянке определяется по формуле:



Где  - число автомобиле-мест стоянки.

 - коэффициент плотности расстановки автомобилей, для расчётов принимаем =2,5.

Тогда

 .