Введение

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов. Решение этой задачи требует преимущественного развития автомобильного транспорта общего пользования, повышения грузо- и пассажирооборота, укрепления материально-технической базы, улучшения технического обслуживания и ремонта подвижного состава, что вызывает необходимость создания авторемонтных предприятий. Темой данного курсового проекта является разработка участка испытания двигателей в проекте авторемонтного предприятия (АРП) по ремонту двигателей автомобилей ГАЗ-3307.

В настоящее время для повышения надёжности и качества отремонтированных автомобилей производится капитальный ремонт (КР) по агрегатам. Основной причиной этого является неравнопрочность отдельных элементов автомобиля.

Основной задачей капитального ремонта автомобилей и их узлов является восстановление утраченной ими потребительской стоимости в связи с износом отдельных частей (около 25% деталей при капитальном ремонте необходимо восстанавливать или заменять).

1. Выбор и обоснование исходных данных

Темой данного курсового проекта является разработка участка испытания двигателей в проекте АРП по ремонту двигателей автомобилей ГАЗ-3307. Для расчёта производственной программы и объёма работ АРП необходимы следующие основные исходные данные: тип (марка) и среднесписочное количество автомобилей в регионе, среднегодовая норма роста автомобильного парка, годовой пробег одного автомобиля, дорожные и природно-климатические условия эксплуатации.

В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [1] категория условий эксплуатации характеризуется типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения. В нашем случае для 3-ей категории условий эксплуатации автомобилей выбираем схему Д1-Р1. Д1-дорожные покрытия из цементобетона, асфальтобетона, брусчатки, мозаики. Р1-равнинный тип рельефа местности (высота над уровнем моря до 200 м). Условия движения в больших городах (более 100 тысяч жителей).

Число дней работы подвижного состава на линии выбираем равным 253 дням.

Необходимо определить перспективную численность автомобилей в регионе на конец года:

Adt= Асс + Аt – Bt , ед., (1.1)

где Adt- перспективная численность автомобилей в регионе в t-м году, ед.;

Асс- наличный парк автомобилей, ед.;

Аt- суммарное поступление за срок t лет численности автомобилей, ед.;

Bt- количество выбывших из эксплуатации за период t автомобилей, ед.

Определим общий суммарный объём Аt поступлений по автомобильному парку при численности автомобилей, поступивших в исходном базисном году:

, ед., (1.2)

где t - число лет, считая с базисного года, лет;

А1- численность автомобилей, поступивших в исходном базисном году:

, ед., (1.3)

где p- cреднегодовая норма роста автомобильного парка.

 ед.

Определим Bt- количество выбывших из эксплуатации за период времени t автомобилей:

, ед., (1.4)

где r- срок эксплуатации автомобиля в годах.

Грузоподъёмность автомобиля ГАЗ-3307 составляет 4,5 т [1]. В соответствии с действующей системой амортизационных отчислений на автотранспорте срок службы (t) грузовых автомобилей грузоподъёмностью более 4 т.- 8 лет [2].

Рассчитаем срок эксплуатации автомобиля r

, (1.5)

где kАМ - коэффициент, учитывающий отклонения от установленной нормы амортизационного пробега; kАМ=1,2 [2];

kАП - коэффициент, учитывающий норму амортизационного пробега, kАП=1,8 [1];

k1, k2, k3 – коэффициенты корректировки нормативного пробега автомобиля до капитального ремонта, k1=0,8, k2=1, k3=1 [1, таблица 2.7, таблица 2.8, таблица 2.9];

- норма пробега автомобиля до капитального ремонта, = 300000 км для автомобиля ГАЗ-3307 [1, таблица 2.2];

Lг – годовой пробег автомобилей, км.

лет.

Таким образом, т.к. t - r = 8 – 48,6= - 40,6< 0, принимаем значение Bt=0.

ед.

Adt= 4356 + 10940 – 0 =15296 ед.

2. Расчёт оптимальной мощности АРП по ремонту двигателей

В основание мощности, т.е. годовой программы предприятия по ремонту двигателей автомобилей, входит определение потребного количества капитальных ремонтов двигателей для заданного списочного состава автомобилей.

Количество капитальных ремонтов для агрегатно-ремонтных заводов определяется по следующей формуле:

, ед., (2.1)

где - норма пробега ремонтируемого агрегата автомобиля до капитального ремонта, = 250000 км для автомобиля ГАЗ-3307 [1, таблица 2.2].

При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя k1=0,7- для III категории условий эксплуатации [1, таблица 2.7].

ед.

Критерием оптимизации при определении программы количества ремонтов (анализируются такие возможности, как полное обеспечение спроса потребителей данного района на ремонт, специализации и кооперирования, транспортировки ремонтного фонда и готовой продукции и т.п.) является снижение суммарных затрат на ремонт.

Расчёт определения оптимальной программы ремонтов для АРП произведём на ЭВМ (программа Optimum\_2.xls).

Исходные данные для расчёта:

Д=253 дн. – число рабочих дней в году;

М= =618 ед. - потребность в ремонте;

G =0,289 т. – вес ремонтируемого объекта;

В1 =341, В2 =302, Д1 =0,716, Д4 =0,082 – коэффициенты для предприятий по ремонту силовых агрегатов;

α =2 – шаг итерации.

Анализируя полученные результаты, определяем оптимальную мощность проектируемого АРП.

= 708 ед.

В таблице А.1 представлены следующие результаты:

 - интенсивность потока (среднее число требований, поступающее в единицу времени), ед./сут.; N – количество капитальных ремонтов, ед.;  - интенсивность обслуживания, ед./сут.; m(N) – среднее число автомобилей, ожидающих ремонта, ед.; Up(N) – удельные приведенные затраты на ремонт, у.е.; P0(N) – вероятность незагруженности завода; Us (N) – годовые потери от недогруженности ремонтного завода, у.е.; U(N) – среднегодовые суммарные затраты на ремонт, у.е.; Ua(N) – суточные потери от простоя автомобиля, у.е.

3. Расчёт и корректирование трудоёмкости капитального ремонта

Для проектировочного расчёта воспользуемся приведенной программой, которая включает не все заданные объекты, а только часть их, так называемые представители, к которым приводятся остальные объекты развёрнутой программы. Т.о. производится пересчёт всей номенклатуры ремонтируемых объектов на один или несколько объектов-представителей с помощью коэффициентов приведения.

В качестве основной модели выбираем полнокомплектный автомобиль ГАЗ-53-А.

Приведенную трудоёмкость одного капитального ремонта двигателя автомобиля ГАЗ- 3307 определим как результат произведения ориентировочной трудоёмкости на коэффициенты приведения:

, чел.-ч., (3.1)

где Тн – ориентировочная трудоёмкость капитального ремонта полнокомплектного автомобиля ГАЗ-53-А, Тн =175,0 чел.-ч. [2];

 - коэффициент приведения капитального ремонта автомобиля самосвала к капитальному ремонту базового автомобиля; исходя из задания на курсовой проект принимаем =1 [2];

 - коэффициент приведения капитального ремонта полнокомплектного автомобиля к базовой или основной модели; в нашем случае =1 [2];

 -коэффициент приведения капитального ремонта агрегатов автомобиля к капитальному ремонту полнокомплектного базового автомобиля; в данном случае для двигателя =0,22 [2].

 - коэффициент корректирования трудоёмкости капитального ремонта в зависимости от годовой программы предприятия, =1- для бензиновых двигателей [2].

Таким образом, приведенная трудоёмкость одного капитального ремонта двигателя автомобиля ГАЗ- 3307 будет равна:

 чел.-ч.

Определение годовой трудоёмкости работ всего предприятия, по участкам и количества производственных рабочих

Время, необходимое на выполнение работ при капитальном восстановлении объектов ремонта (двигателей) является основным исходным показателем, в соответствии с которым и будем производить технологический расчёт проектируемого предприятия. Трудоёмкость ремонта автомобилей и их агрегатов, не являясь постоянной величиной, отражает общий уровень организации ремонтного производства.

Под годовой трудоёмкостью ремонтных работ предприятия или производственных подразделений будем понимать величину трудозатрат (чел.-ч.), необходимую для выполнения производственного задания. Определим годовую трудоёмкость по каждому виду ремонтных работ для всех отделений (участков) основного производства и предприятия в целом.

Годовая трудоёмкость ремонтных работ Тг всего предприятия по укрупнённым показателям определяется по следующей формуле:

, чел.-ч., (4.1)

где Тi – укрупнённая трудоёмкость ремонтируемого объекта чел.-ч., определённая по формуле (3.1);

Ni –годовая производственная программа предприятия по выпуску одноимённых объектов (ед), рассчитанная в пункте 2 пояснительной записки.

 чел.-ч.

4.1 Распределение трудоёмкости работ по видам для объекта капитального ремонта

Для производственных отделений годовая трудоёмкость ТГР по каждому виду выполняемых ремонтных операций определяется исходя из трудоёмкости единицы продукции (ремонтируемого объекта) и ориентировочных норм разбивки этой трудоёмкости по видам работ:

, чел.-ч., (4.2)

где - процентное содержание данного вида работ в нормативной трудоёмкости единицы продукции.

Определим годовую трудоёмкость ТГР для операции подразборки двигателей (=1,1 %, [2] ):

 чел.-ч.

Для остальных работ годовая трудоёмкость рассчитывается аналогично. Результаты расчётов сведены в таблицу А.2.

4.2 Определение номинального и действительного фондов времени производственных рабочих

К производственным относятся рабочие участков основного производства, непосредственно выполняющие технологические операции, связанные с выпуском продукции – слесари механосборочных работ, станочники, сварщики и т.д.

Для определения списочного и явочного количества производственных рабочих необходимо определить действительный (Фд) и номинальный (Фн) годовые фонды времени одного рабочего:

, ч.; (4.3)

, ч., (4.4)

где - количество праздничных дней в году;

 - продолжительность рабочей смены, ч.;

 - количество праздников в году;

 - сокращение рабочей смены в праздничные дни, ч.;

 - продолжительность отпуска рабочих в днях;

 - коэффициент потерь рабочего времени.

Значения перечисленных переменных а также действительного (Фд) и номинального (Фн) годового фонда времени являются справочными величинами [2].

4.3 Определение списочного и явочного количества производственных рабочих

Списочная численность рабочих () определяется по формуле:

, чел. (4.5)

Явочная численность рабочих () определяется по формуле:

, чел. (4.6)

Количество вспомогательных рабочих определяется по формуле:

, чел. (4.7)

Рассчитаем списочное и явочное количество рабочих, приходящееся на операцию подразборки двигателя:

, чел.

, чел.

По остальным операциям расчёты проводятся аналогично. Их результаты представлены в таблице А.2. Просуммировав численности рабочих по каждой из операций найдём общую численность рабочих ( и ):

=13 чел.

=15 чел.

Определим количество вспомогательных рабочих:

 чел.

5 Определение годовой программы производственных участков в физических параметрах

Годовая производственная программа каждого отделения (участка) авторемонтного предприятия задаётся номенклатурой и количеством ремонтируемых деталей, узлов, агрегатов.

Номенклатуры работ 1,2,3 классов представлены в таблицах Б.1, Б.2, Б.3 соответственно.

При проектировании предприятий по ремонту новых моделей автомобилей и агрегатов конкретная годовая программа работ отделений 2–го и 3 – го классов приводится к освоенным ремонтным производством объектам, аналогичным заданным. Такими объектами являются обычно модели автомобилей (агрегатов), по выпуску предшествовавшие заданным на одном и том же заводе-изготовителе. В нашем случае этот объект – двигатель автомобиля ГАЗ-53А. Коэффициент приведения определяется по формуле:

, (5.1)

где G – сухой вес заданной модели,G =289 кг [1];

G0 – сухой вес модели, освоенной авторемонтным производством, G0=246 кг [1];

kпопр – поправочный коэффициент, зависящий от отношения G/G0 , kпопр=0,95 [2].

1,06.

5.1 Определение программы ремонтов для отделений 1–го класса

К первому классу относятся отделения, производственная программа которых выражается только номенклатурой и количеством ремонтируемых объектов (разборочно-сборочные, слесарно-механические и т.д. с расчётной единицей – изделие, деталь).

Годовая производственная программа отделений 1-го класса будет равна мощности предприятия:

= 708 ед.

5.2 Определение программы ремонтов для отделений 2–го класса

Второй класс составляют отделения, производственная программа которых выражается не только номенклатурой и количеством, но и весом ремонтируемых объектов (кг, т). К этому классу относятся отделения по тепловой обработке и мойке деталей. Для отделений 2-го класса годовая производственная программа по каждому виду выполняемых работ в весовом выражении определяется по формуле:

, кг (т), (5.2)

где Gi – вес ремонтируемого объекта, кг [1];

kgi – процентное отношение веса деталей, подвергающихся данному виду обработки, к весу ремонтируемого объекта [2].

Рассчитанную годовую программу термического отделения увеличим на 10 %, чтобы учесть работы по самообслуживанию. Годовую программу по выварочно-моечным работам определяют, исходя из общего веса ремонтируемого агрегата, так как почти все детали агрегатов подвергаются очистке в выварочно-моечных установках.

Произведём расчёт годовой программы работ по нейтрализации двигателей, работающих на этилированном бензине (kgi=100%):

 кг.

Для остальных работ расчёт производится аналогично. Результаты расчётов сведены в таблицу Б.2.

5.3 Определение программы ремонтов для отделений 3–го класса

Третий класс объединяет отделения, программа которых помимо номенклатуры и количества ремонтируемых объектов, выражается также и площадью обрабатываемых поверхностей деталей (дм2, м2).

Производственная программа для отделений этого класса определяется по следующей формуле:

, дм2 (м2), (5.3)

где Si – площадь поверхностей деталей, подвергающаяся данному виду обработки и приходящаяся на один ремонтируемый объект, дм2 (м2) [2].

С учётом выполнения в сварочном отделении работ по самообслуживанию, рассчитанную программу необходимо увеличить на 10%.

Произведём расчёт годовой программы работ по окраске двигателя (Si=2,5 м2 [2]):

 м2.

Для остальных работ расчёт производится по формуле (5.3) аналогично. Результаты расчётов сведены в таблицу Б.3.

6. Определение потребности производственных цехов и участков основного производства в технологическом оборудовании

Для ремонта автомобилей (агрегатов, узлов и деталей) АРП должны быть укомплектованы соответствующим оборудованием основного производства, вспомогательного производства и подъёмно-транспортным оборудованием. Оборудование основного производства предназначено для непосредственного выполнения работ, связанных с восстановлением ремонтируемых объектов. Оборудование вспомогательного производства служит для выполнения операций, касающихся подготовки производства (ремонта и техническое обслуживание оборудования основного производства, изготовление технологической оснастки и приспособлений).

Оборудование основного производства авторемонтных предприятий частично рассчитывается в зависимости от годового объёма работ и годовой программы производственных участков в физических параметрах, а некоторая его часть подбирается по табелям и каталогам, исходя из условий фактической необходимости выполнения технологического процесса ремонта автомобилей (агрегатов, узлов, деталей).

В общем случае действующий годовой фонд оборудования определяется по формуле:

, ч., (6.1)

где kсм – количество смен работы оборудования, примем kсм=1;

η0 –коэффициент использования оборудования, учитывающий простои в профилактическом обслуживании и ремонте [2].

6.1 Определение количества оборудования для отделений 1-го класса

Для производства основных работ в отделениях 1-го класса определяется потребное число рабочих мест, оборудованных различными устройствами (стендами, верстаками и т.д.), а также необходимое количество металлорежущих станков.

Число рабочих мест по каждому виду работ определяется по формуле:

, ед., (6.2)

где mрм– количество рабочих, одновременно работающих на рабочем месте, зависящее от характера работ, их концентрации по фронту, степени механизации, а также способа производства [2].

Определим число рабочих мест для операции подразборки двигателей (mрм=1):

0,14

Число рабочих мест по остальным видам работ найдём аналогично. Результаты расчётов сведены в таблицу В.1.

Количество металлорежущих станков каждого типа определяется из следующего выражения:

. (6.3)

Принимаем количество металлорежущих станков равное 6 единиц.

Из них количество токарных станков:

Количество металлорежущих станков остальных типов рассчитывается аналогично. Результаты вычислений представим в таблице В.2.

Потребное число единиц испытательных стендов рассчитывается по формуле:

 (6.4)

где = 0,25ч. [2]- продолжительность ремонтной операции, ч;

=1 [2] - количество объектов, одновременно испытываемых на одном стенде.

 ед.

Принимаем =1 ед.

6.2 Определение количества оборудования для отделений 2-го класса

Основные работы в отделениях второго класса выполняются с применением нагревательных печей, горнов, кузнечных молотов, выворочно-моечных машин и др.

Необходимое количество оборудования для этих отделений по каждому виду работ рассчитывается по формуле:

 (6.4)

где - часовая производительность единицы оборудования, кг/ч [2];

- коэффициент, учитывающий время на загрузку и выгрузку изделий, =1,1 [2].

Для термических работ выбираем электрическую печь Н-30. Часовая

производительность (кг/ч) при: отжиге - 30, нормализации - 43, цементации - 4,5, закалке – 43, отпуске – 34 [2].

Произведём расчет количества электрических печей:

Принимаем количество электрических печей равное 1.

По остальным работам второго класса количество оборудования рассчитывается аналогично. Результаты вычислений представим в таблице В.3.

6.3 Определение количества оборудования для отделений 3-го класса

Для выполнения основных ремонтных операций в отделениях третьего класса применяются: гальванические ванны, установки для электроплавки, оборудование для металлизации, окрасочные и сушильные камеры, краско-распылительная аппаратура и др.

Необходимое количество оборудования для этих отделений:

 ед., (6.5)

где - часовая производительность единицы оборудования, м2/ч, [2].

Для окрасочных работ выбираем краскораспылитель марки О-31 с производительностью 80 м2/ч.

Принимаем количество краскораспылителей равное 1.

По сварочным и наплавочным работам количество оборудования рассчитывается аналогично. Результаты вычислений представим в таблице В.4.

Часовая производительность гальванических ванн определяется по формуле:

, м²/ч (6.6)

где – разовая загрузка ванны, м² [2];

 – плотность тока, А/ м² [2];

С – электрохимический эквивалент, г/А-ч. [2];

η – выход по току, % [2];

h – толщина наносимого слоя, мкм [2];

**γ** – удельный вес наносимого металла, г/см³ [2];

– коэффициент, учитывающий потери времени на загрузку-выгрузку ванн [2];

– коэффициент, учитывающий потери времени на подготовительно-заключительные операции в начале и в конце рабочего дня [2].

Размеры ванн выбираются в зависимости от размеров деталей или подвесных приспособлений [2]. Разовая загрузка ванн для нанесения покрытий:

, (6.7)

где – удельная загрузка катодных штанг, м²/ пог.м. [2];

– длина рабочего пространства ванны, м [2].

При необходимости, в соответствии с технологическим процессом определяется продолжительность гальванической операции:

, ч. (6.8)

Сводная ведомость оборудования по отделениям авторемонтного предприятия представлена в таблице В.5.

6.4 Определение количества подъёмно-транспортного оборудования

Основными факторами при выборе вида подъёмно-транспортного оборудования служат:

- годовой объём перерабатываемых грузов по каждому грузопотоку, частота и ритмичность подачи грузов;

- характеристика и свойства перемещаемых грузов: штучный, насыпной, жидкий; масса, объём, габариты грузовой единицы (в частности, количество восстанавливаемых в партии деталей);

- расстояние и условия перемещения: состояние путей, дорог и покрытий, величина транспортной партии, высота производственных и складских помещений;

- характеристика транспортных средств, их производительность, условия погрузки-разгрузки, возможность маневрировать;

- сохранность грузов, санитарно-гигиенические условия, безопасность выполнения работ.

Количество того или иного вида подъёмно-транспортного оборудования, необходимое для выполнения подъёмно-транспортных работ:

 ед., (6.9)

где G – масса перерабатываемых в течение года грузов данным видом оборудования, т;

– коэффициент неравномерности грузопотока, ( [2])

 - годовой фонд времени оборудования, ч.;

– производительность оборудования, т/ч.

Производительность оборудования циклического действия (краны, тали, погрузчики, тележки) рассчитываются по формуле:

 т/мин., (6.10)

где q – грузоподъёмность оборудования, т;

 - коэффициент использования грузоподъёмности, [2];

 - коэффициент использования оборудования по времени, [2];

 - время рабочего цикла, т.е время, затрачиваемое на выполнение всего комплекса подъёмно-транспортных операций с учётом их совмещения, мин.

Время рабочего цикла для мостовых и однобалочных кранов определяется по следующей формуле:

 мин., (6.11)

где h – средняя высота подъёма груза, м;

 - скорость подъёма груза, м/мин;

 - средняя длина пути перемещения тележки мостового и однобалочного кранов, равная половине длины крана, м;

 - скорость передвижения тележки крана, м/мин;

 - средняя скорость передвижения оборудования, м/мин;

 - коэффициент совмещения операций цикла, [2];

 - суммарные затраты времени на захват, освобождение и ориентировку груза при установки на место, мин.

Для погрузчиков, тягачей, электрокар и самоходных тележек время рабочего цикла рассчитывается по формуле:

 мин., (6.12)

где - время наклона и установки рамы (вилок) в транспортное, загрузочное или разгрузочное положение,

При ориентировочных расчётах производительности погрузчиков, тягачей, электрокар и самоходных тележек:

 мин., (6.13)

где - средняя скорость передвижения оборудования, м/мин (скорость погрузчиков при их работе в цехах и складах равна 100м/мин; скорость погрузчиков при их работе на открытых площадках с твёрдым покрытием равна 180м/мин);

L – длина ездки, м;

 – время погрузки и разгрузки.

При укрупнённых расчётах

Полученное расчётное количество подъёмно-транспортного оборудования округляется до целого числа и определяется коэффициент загрузки оборудования:

. (6.14)

Определим производительность электрокара по формуле (6.11):

.

По формуле (6.10) определим количество единиц электрокаров:

Принимаем 1 электрокар.

Коэффициент загрузки :

Аналогично производим расчёт для остальных видов подъёмно-транспортного оборудования. Результаты расчётов сведём в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Данные для расчёта и результаты расчёта количества подъёмно-транспортного оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид подъёмно-транспортного оборудования | G, т | Фоб, ч. | Q, т | tц мост, мин. | kq | kt | k | Э, кВт | Xоб. рас-чёт-ное | Xоб.при-нятое |
| однобалочный мостовой подвесной двухпролётный кран | 204,61 | 4013,1 | 1 | 4 | 1 | 0,85 | 1,2 | 0,36 | 0,01 | 1 |
| поворотный консольный кран | 20,46 | 4013,1 | 0,5 | 4 | 1 | 0,85 | 1,2 | – | 0,001 | 1 |
| Электрокар ЭКБ-П-750 (имеет подъёмник) | 204,61 | 4013,1 | 0,75 | 4 | 1 | 0,85 | 1,2 | – | 0,01 | 1 |

7. Расчёт площадей производственных, складских и бытовых помещений

7.1 Расчёт площадей производственных участков по площади занимаемой оборудованием

Площади отделений основного и вспомогательного производства предприятия при разработке технического проекта рассчитывается по суммарной площади пола, занятой оборудованием и коэффициенту плотности расстановки оборудования.

 (7.1)

где - площадь рассчитываемого отделения или участка, м2;

 - суммарная габаритная площадь оборудования и инвентаря в рабочем положении, м2;

 - коэффициент плотности расстановки оборудования, представляющий собой отношение площади помещения к суммарной площади горизонтальной проекции технологического оборудования [2].

По формуле (7.1) рассчитаем площадь отделения обкатки и испытания двигателей:

.

Площади остальных отделений рассчитываются аналогично. Результаты вычислений представлены в таблице В.5.

7.2 Расчёт складских помещений с учётом складских запасов

7.2.1 Расчёт складов для хранения ремонтного фонда и готовой продукции

Площади складских помещений рассчитываются, исходя из веса хранимых запасов материалов и запасных частей, определяемого на основании норм хранения и расхода материалов на единицу продукции и допустимых удельных нагрузок на 1 м2 пола.

Исходными данными для проектирования складов служат: производственная программа завода, нормы расходов материалов, полуфабрикатов, деталей на единицу продукции и нормы запаса, регламентируемые условиями снабжения предприятия.

Потребные площади большинства складских помещений определяются по формуле:

 м2, (7.2)

где - суммарный вес складского запаса хранимого материала по всем ремонтируемым объектам, т;

 - грузоподъёмность полезной площади склада - нагрузка на 1 м2 пола, занятого хранимыми материалами, т/м2;

 - коэффициент плотности расстановки складского оборудования, [2].

Исходными данными, при расчёте складских запасов на предприятии, для проектирования складов служат:

- производственная программа завода;

- норма расхода материалов, полуфабрикатов, деталей на единицу продукции;

- норма запаса, регламентируемые условиями снабжения предприятиями.

Складские запасы различных материалов и запасных частей, подлежащих учёту при проектировании, определяется по каждому ремонтируемому объекту:

 (7.3)

где - норма расхода материалов, деталей, полуфабрикатов на единицу продукции, кг;

 - нормы хранения запасов, дней;

 - годовая продолжительность работы предприятия, дней.

При укрупнённом расчёте складов примем, что детали, изношенные в пределах допустимой по техническим условиям величины (годные детали) составляют около 30%, требующие ремонта – 45%, негодные – 25% от общего веса деталей двигателя. Поэтому расход запасных частей на капитальный ремонт агрегатов определим, принимая в среднем норму расхода , равную 25% от веса двигателя.

При определении хранимых запасов деталей, требующих ремонта, и готовых деталей норма для склада накопления и комплектовочного склада принимается соответственно равной 45% и 75% от веса двигателя, так как тяжёлые детали его не поступают на эти склады, направляясь непосредственно на места ремонта сразу после дефектовки.

По формуле (7.3) рассчитаем запас основных и вспомогательных материалов:

По формуле (7.2) рассчитаем площадь склада основных и вспомогательных материалов

Площадь остальных складов рассчитывается аналогично. Результаты вычислений приведём в таблице Г.2.

Площадь инструментально-раздаточной кладовой найдём из расчета 0,5 на один металлорежущий станок.

Площади открытых площадок с твёрдым покрытием для хранения готовой продукции определяется по формуле:

, (7.4)

где =3 дн.- нормы хранения запасов [2]

- удельная площадь на один ремонтируемый объект, f0 = 0,7

Площади открытых площадок с твёрдым покрытием для хранения готовой продукции:

.

7.3 Расчёт площади административно-бытового корпуса АРП

Площади административно-бытовых помещений определяются на основании технологического расчёта и соответствующих норм: конторские – по численности работающих в них служащих с учётом степени посещаемости; бытовые – по штатной численности рабочих и служащих различных категорий; общественные – по общей численности работающих.

Площади административно-конторских помещений принимаем из расчёта: кабинеты – по 14м2, отделы – 4м2 на одного работающего.

Состав бытовых помещений определим по санитарным нормам в зависимости от количества работающих и их классификации по группам производственных процессов. Площадь бытовых помещений авторемонтных предприятий принимаем из расчёта 2,5м2 на одного рабочего.

Площадь гардеробных при закрытом хранении всех видов одежды определяем из расчёта 0,25м2 на одного работающего.

Площадь умывальных и душевых по укрупнённым показателям принимаем из расчета 0,1м2 на одного производственного рабочего.

Площадь туалетов принимаем из расчета 0,12м2 на одного работающего.

Площадь пункта медицинской помощи принимаем в зависимости от числа работающих –18м2.

Результаты расчёта административно-бытовых помещений представим в таблице Г.3.

7.4 Расчёт общей площади застройки предприятия

Помимо производственных, административно-бытовых и складских площадей на АРП необходимо предусмотреть две отдельные системы внутренних коммуникаций: производственную и хозяйственно-бытовую.

В очистительных сооружениях должна производиться очистка производственных сточных вод. У входа на территорию предприятия предусматривается площадка для стоянки легковых автомобилей из расчёта 10 машино-мест на 100 работающих в двух смежных сменах при площади одного машино-места 25. Площадь стоянки принимаем 250.

Увеличим площадь производственного корпуса на 15% с учётом межцеховых проходов и проездов

Fпк= 851,70 ⋅1,15=979,5м2.

Площадь застройки определяем суммируя площади всех застроенных территорий:

8. Разработка компоновочного плана АРП

8.1 Разработка компоновочного плана производственного корпуса с учётом технологического процесса капитального ремонта двигателя

Под компоновкой предприятия понимается размещение в производственных корпусах завода отделений (участков), складских и вспомогательных помещений, обеспечивающее наилучшую технологическую взаимосвязь между ними, наиболее короткие грузопотоки с минимальным количеством их пересечений, а также соблюдение норм строительного проектирования, охраны труда и противопожарной техники безопасности.

Спецификой компоновки предприятий, ремонтирующих автомобили и их агрегаты, является взаиморасположение линий разборки и сборки автомобилей и агрегатов. В зависимости от взаиморасположения этих линий применяются: прямоточная, Г-образная, П-образная или тупиковая компоновка. Рассмотрев данные схемы компоновочных решений, принимаем Г-образную схему, применяемую, в основном, для предприятий с годовой программой менее трёх тысяч капитальных ремонтов агрегатов средней и большой грузоподъёмностей. При данной схеме можно получить здание, приближающееся к квадратной форме, и удачно скомпоновать производственные отделения. Разборочно-моечные и комплектовочные отделения при этом располагаются смежно со сборочными, а отделения по восстановлению деталей граничат с агрегатно-ремонтными.

Технологическая схема с П-образным потоком имеет минимальные транспортные пути. Недостатками её являются: непрямолинейность технологического потока, ограничение в длине линии сборки, размещение окрасочных участков в изолированном помещении.

Определив площадь производственного корпуса Fпк=979,5 м2, установим его габаритные размеры. С учётом строительных требований и правил колонны расположим через 12 и 18 метров. Следовательно, габаритные размеры производственного корпуса должны быть кратны 6, и поэтому производственный корпус примет вид прямоугольника с общей площадью:

.

Расчленим общую площадь на отделения, руководствуясь технологическим процессом ремонта двигателя, санитарными и противопожарными требованиями и нормами.

В соответствии с указаниями [5] выбираем:

* толщина наружных стенок – 300мм;
* толщина внутренних стенок – 150мм;

- оконные проёмы ленточного типа (длина не нормируется);

- ширина въездных ворот – 3000мм;

- ширина дверей – 1810мм (тип1) и 1210мм (тип2);

- высота этажа – 4800мм;

- сечение колонн – 400х400мм.

8.2 Разработка генерального плана АРП с учётом предъявляемых требований

Генеральный план – важная составная часть проекта промышленного комплекса, будь то одно предприятие или группа предприятий (промышленный узел). Содержанием генерального плана является комплексное решение вопросов планировки, пространственной организации застройки и благоустройства территорий промышленных предприятий.

При разработке генерального плана проектируемого авторемонтного предприятия учитывалась производственно-технологическая взаимосвязь цехов и сооружений для наилучшей организации технологического процесса и рационального распределения территорий между функциональными группами; целесообразность применения того или иного вида транспорта, а также необходимость и направленность инженерных коммуникаций (энергообеспечение, вода, пар и пр.). Разрабатывались проблемы обеспечения удобных, безопасных и здоровых условий для работающих, защиты окружающей среды от влияния вредных факторов. Определили архитектурно-планировочную и объёмно-пространственную структуры застройки.

Данными для построения генерального плана являются результаты технологического расчёта площадей производственных, административно-бытовых и складских помещений проектируемого предприятия.

8.3 Разработка планировки участка испытания двигателей

Участок испытания двигателей занимает площадь 37,02 м2. Он располагается по технологическому процессу вблизи разборочно-сборочного отделения. В связи с тем, что на долю участка испытания двигателей приходится большой фронт работ, целесообразно расположить его в освещённой зоне. Исходя из сводной ведомости (таблица В.5) выбираем оборудование для работ по испытанию двигателей. Расстановка его производится с учётом технологического процесса испытания доставленного двигателя. Большая часть стендов располагается тыльной стороной к стенам участка, так как при этом достигается максимальное освещение и ширина проходов. Участок испытания двигателей соединён проходами с соседними участками, что составляет удобство доставки ремонтируемого объекта.

С учётом таблицы В.1 подбираем количество рабочих мест на участке, оно равно 1. По требованиям пожарной безопасности на участке установлено 3 огнетушителя.

Двигатель, поступающий на испытание, должен быть в сборе со сцеплением, окрашен и полностью укомплектован всеми агрегатами и приборами. Его испытывают на определённых режимах (для данной модели). Выявленные при испытании дефекты устраняют, для чего двигатель возвращают на участок сборки. После устранения дефектов, в зависимости от их характера, двигатель повторно испытывают на испытательном участке. Двигатель, успешно прошедший испытания, транспортируют на склад готовой продукции. Приведём на рисунке Д.1 схему технологического процесса испытания двигателя.

9.Расчёт потребности предприятия в энергоресурсах

9.1 Расчёт потребности предприятия в электроэнергии

Годовая потребность предприятия в электроэнергии определяется на основании расчётов силовой и осветительной нагрузок.

9.1.1 Расчёт потребности предприятия в силовой электроэнергии

К исходным данным для определения силовой нагрузки относятся установленная мощность токоприёмников, разделённых на группы по однородности характера работ обслуживаемого оборудования, и режим работы потребителей энергии.

 (9.1)

где - установленная мощность токоприёмников по группам, = 393,6 кВт;

 - коэффициент загрузки оборудования, представляющий собой отношение расчётного (теоретически потребного) количества единиц оборудования к количеству единиц оборудования, принятому в проекте, ;

 - действительный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ;

 - коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей; при укрупнённых расчётах в среднем .

Рассчитаем годовой расход силовой электроэнергии:

9.1.2 Расчёт потребности предприятия в световой электроэнергии

Чтобы определить осветительную нагрузку, необходимо знать размеры освещаемых площадей производственных, складских, вспомогательных и административно-бытовых помещений и нормы расхода электроэнергии в соответствии с условиями работы.

Годовой расход электроэнергии для освещения по всему предприятию:

 (9.2)

где R – норма расхода электроэнергии, в ваттах на 1м2 площади пола освещаемого помещения за 1 час (уд. мощность), Вт/м2 [4];

t – средняя продолжительность работы электрического освещения в течении года, t=1100 ч. при односменной работе работе;

F – площадь пола освещаемых помещений,м2.

Рассчитаем годовой расход электроэнергии для освещения по всему предприятию:

- для производственного корпуса

- для административно-бытовых помещений

- для складских помещений

Годовой расход электроэнергии для освещения по всему предприятию:

Общий расход электроэнергии по авторемонтному предприятию составит:

, . (9.3)

10.Расчёт экономической эффективности принятых проектных решений

10.1 Расчёт приведенной производственной программы АРП

Приведенная производственная программа предприятия, определяется по формуле:

10.2 Расчёт удельных технико-экономических показателей и их анализ

Расчёт технико-экономических показателей производится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанного проектного решения авторемонтного предприятия.

Для оценки результатов технологического проектирования установлены следующие технико-экономические показатели:

* удельное количество производственных рабочих на один приведенный капитальный ремонт

* удельная площадь производственно-складских и вспомогательных помещений на один приведенный капитальный ремонт , м2/прив.к.р;

* удельное количество используемой силовой энергии на один приведённый капитальный ремонт , кВт/прив.к.р.

 (10.1)

 (10.2)

 (10.3)

Так как рассчитанные значения технико-экономических показателей лежат в пределах допустимых, следовательно, проектируемое авторемонтное предприятие является эффективным в экономическом плане.

Заключение

В ходе расчёта курсовой работы по проектированию предприятий автомобильного транспорта были получены следующие результаты:

- трудоёмкость одного капитального ремонта – 38,5 чел.-ч;

- производственная программа предприятия – 708 шт.;

- трудоёмкость ремонтных работ – 27258 чел.-ч;

- явочное количество рабочих – 13 чел.;

- списочное количество рабочих – 15 чел.;

- площадь производственного корпуса – 1080 м2;

- площадь административно-бытового корпуса – 128,35 м2;

- площадь складского хозяйства – 122,10 м2;

- общий годовой суммарный расход электроэнергии по предприятию – 21718 кВт.ч;

- расчёт экономической эффективности показал, что строительство предприятия экономически выгодно.

По результатам расчёта был разработан участок испытания двигателей авторемонтного предприятия по ремонту двигателей автомобилей ГАЗ-3307.

298/04 ПЗ

Список литературы

авторемонтное производство капитальный ремонт

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Министерство автомобильного транспорта РСФСР. – М.: Транспорт, 1988. - 78с.

2. Рогожин В.Д. Технологический расчёт предприятий автомобильного транспорта: Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности Т.04.02.00 “Эксплуатация транспортных средств”.- Могилёв: УО МГТУ, 2002. – Ч1, Ч2.

3 Апанасенко В.С Проектирование автотранспортных предприятий / Я.Е. Ягудесман, А.С. Савич – Мн.: Выш.шк., 1978-238с.

1. Оборудование для ремонта автомобилей под ред. М.М. ахнеса М.: Транспорт, 1978-384с.
2. Клебанов Б.В Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. Транспорт 1975-175с.

6 Католог-справочник. Гаражное и ремонтное оборудование.

7 ГОСТ 21.501-93, Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.

8 Проектирование авторемонтных предприятий. Л.В. Дехтяринский, Л.А. Абелевич, В.И. Карагодин – М.:Транспорт 1981-222с.