Министерство образования и науки Республики Казахстан

Северо–Казахстанский государственный университет

Транспортно – строительный факультет

Кафедра «Автомобильный транспорт»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**к курсовой работе**

по дисциплине:«Проектирование предприятий АТ»

**050713 КРД 02.000.000.000.ПЗ**

 Руководитель: . \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Студент гр.. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2010

|  |
| --- |
|  **СОДЕРЖАНИЕ** стр. 1. ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ …………………………………………...4
2. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО И

 РЕМОНТУ …………………………………………………………………….5 * 1. Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до капитального ремонта ……………………………………6
	2. Определение числа КР, ТО на один автомобиль за цикл ………….. 7
	3. Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год ……8
	4. Определение числа диагностических воздействий на весь парк за год …………………………………………………………………...11
	5. Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобилей …………………………………………………………...12

3. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ……………………………………….13 * 1. Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей ……………...13
	2. Годовой объем работ по ТО и ТР ………………………………………..14
	3. Годовой объем работ по самообслуживанию предприятий……………16
	4. Распределение объема работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам …………………………………………………………………..16
	5. Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2 ………17
	6. Расчет численности производственных рабочих ………………………18
1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН, УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ …………………………………………………. 20
	1. Расчет числа постов ТО и диагностирования …………………………..20
	2. Расчет числа постов ТР …………………………………………………..20
2. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ…………………………………….23
	1. Расчет площадей зон ТО и ТР …………………………………………...23
	2. Расчет площадей производственных участков …………………………23
	3. Расчет площадей складских помещений ………………………………..27
	4. Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей ………………28
	5. Расчет площадей вспомогательных помещений ……………………….29
	6. Общая площадь производственного корпуса …………………………..26

ЛИТЕРАТУРА …………………………………………………………………...27    |
|  |  |  |  |  | 050713 КРД 02 000 000 000 ПЗ  |
|  |  |  |  |  |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | Пругло |  |  |  | Лит. | Лист | Листов |
| Пров. | Коптяев |  |  | У |  |  | 3 | 27 |
|  |  |  |  |  Группа ТР-07 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **1. ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные: тип и количество подвижного состава, среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние, дорожные и природно-климатические условия эксплуатации.Исходные данные для расчета производственной программы представляются в виде таблицы 1.1:Таблица 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марка автомобиля |
| Камаз 5410 |
| Количество подвижного состава, ед. | 80 |
| Пробег автомобилей с начала эксплуатации | от 0,25 до 0,5 |
| Среднесуточный пробег, км. | 200 |
| Категория условий эксплуатации | II |
| Климат | Умеренно-теплый |
| Количество рабочих дней в году | 305 |

Техническая характеристика автомобилей представлена в виде таблицы 1.2: [3]Таблица 1.2

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марка автомобиля |
| ЛАЗ-695Н |
| 1. Пассажировместимость, | 67 |
| 2. Макс. скорость, км/ч | 80 |
| 3. Контр. расход топлива, л/100 км | 35 |
| 4. Число колес | 6+1 |
| 5. Шины | 280-508 |
| 6. Колесная формула | 4 х 2 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 02 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 4 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| **2. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО И РЕМОНТУ**2.1 Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до капитального ремонта.Исходные данные для определения периодичности технического воздействия на основании ''Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта'' представляются в виде таблиц 2.1 и 2.2.(таблица 2.2, 2.3)[2]. Таблица 2.1Периодичность ТО и пробега до капитального ремонта для I категории условий эксплуатации.

|  |  |
| --- | --- |
| Марка автомобиля | Периодичность, км.  |
| ТО-1 | ТО-2 | КР |
| ЛАЗ-695Н | 5000 | 20000 | 350000 |

Периодичность технического воздействия: (2.1)   (2.2)  (2.3)где: l1 – периодичность ТО-1, км. (таблица 2.3)[2]. l2 – периодичность ТО-2, км. (таблица 2.3)[2]. lкр – норма пробега до капитального ремонта, км. lн1 и lн2, lнКР – соответственно нормативная периодичность ТО-1, ТО-2 и нормативный пробег до капитального ремонта, км. К1, К2 – коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, модификацию подвижного состава и организацию его работы, климатические условия. Значения корректирующих коэффициентов К1, К2 Таблица 2.2

|  |  |
| --- | --- |
| Коэффициенты | Марка автомобиля |
| ЛАЗ-695Н |
| К1 | Пробег до КРПериодичность ТО | 0,90,9 |
| К2 | Пробег до КРПериодичность ТО | 1,11,0 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 02000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 5 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Периодичность технического воздействия:Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Полученные значения периодичности технических воздействий необходимо откорректировать в соответствии со среднесуточным пробегом. Допускаемое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет 10%.  Порядок корректировки следующий:Для автомобилей ЛАЗ-695Н:lСС = lЕО = 200 км.4500/200=22L1 = 200\*22=4400 км.18000/4400=4L2 = 4400\*4=17600км346400/17600=19LКР =17600\*19=342800 км.Результаты расчетов заносятся в таблицу 2.3.Таблица 2.3 Откорректированная периодичность ТО и пробега до капитального ремонта.

|  |  |
| --- | --- |
| Марка автомобиля | Периодичность, км.  |
| ТО-1 | ТО-2 | КР |
| ЛАЗ-695Н | 4400 | 17600 | 342800 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 02 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 6 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 2.2 Определение числа КР, ТО на один автомобиль за цикл.Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега к пробегу до данного вида воздействия. Так как пробег за цикл (Lц) принят равным пробегу автомобиля до КР (Lк), то число КР одного автомобиля за цикл будет равно единице. В расчетах принимается, что при пробеге, равном Lк, очередное последнее за цикл ТО-2 не проводится и автомобиль направляется в КР. Кроме того, учитывается, что в ТО-2 входит обслуживание ТО-1, которое выполняется одновременно с ТО-2. Поэтому в число ТО-1 за цикл не включается обслуживание ТО-2. Периодичность выполнения ежедневных обслуживаний (ЕО) принята равной среднесуточному пробегу. Таким образом, число КР (Nк), ТО-2 (N2), TO-1 (N1) и ЕО (Nео) за цикл на один автомобиль можно представить в следующем виде:Lц = Lкр, ед. (2.4)Nk = Lц/Lкр = 1, ед. (2.5)N1=Lкр/L1 - (Nk + N2), ед. (2.6)N2=Lkр/L2-Nk, ед. (2.7)Nео= Lкр/lcc, ед. (2.8)где: Lц - пробег автомобиля за цикл, км;Nk – число капитальных ремонтов одного автомобиля за цикл;N1 – число ТО-1 одного автомобиля за цикл;N2 – число ТО-2 одного автомобиля за цикл;Nео – число ЕО одного автомобиля за цикл;lcc – среднесуточный пробег автомобиля, км.Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Nk = 1 ед.N2 =342800/17600-1=20 ед.N1 =342800/4400-(1+20)=59 ед.Nео = 342800/200=1782 ед.Результаты расчетов заносятся в таблицу 2.4:Таблица 2.4

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марка автомобиля |
| ЛАЗ-695Н |
| 1. Число капитальных ремонтов одного автомобиля за цикл, ед.
2. Число ТО-1 одного автомобиля за цикл, ед.
3. Число ТО-2 одного автомобиля за цикл, ед.
4. Число ЕО одного автомобиля за цикл, ед.
 | 159201782 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 7 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 2.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год. КР автомобилей предусматривается проводить на специализированных предприятиях, поэтому годовая производственная программа по КР для АТП не определяется. КР учитывается только для расчета коэффициента технической готовности автомобиля (парка) за цикл. Так как пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственную программу предприятия обычно рассчитывают на год, то для определения числа ТО за год необходимо сделать соответствующий перерасчет полученных значений Neo, N1, N2 за цикл, используя коэффициент перехода от цикла к году nг.Общее число календарных дней вывода автомобиля из эксплуатации:Дк.= ДIк + Дт, дн. (2.9)  где: Дк - нормативный простой автомобилей в КР на авторемонтном заводе, (стр.36, таблица 2.5)[1] Дт - число дней, затраченных на транспортирование автомобиля из АТП на авторемонтное предприятие и обратно, (стр.36)[1]Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Дк.= 20+2=22 дн.Количество дней простоя автомобиля в ТО и ремонтах за цикл: (2.10)где: Дто-тр - удельный простой автомобиля в ТО и ТР в днях на 1000 км пробега, дней/1000 км. (стр.36, таблица 2.5)[1]Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Число нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии:Дэ.ц. = LК/lсс, дн. (2.11) Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Дэ.ц. = 342800/200=1782 дн. |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 8 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Коэффициент технической готовности:αт = Дэ.ц./(Дэ.ц. + Др.ц.), (2.12)Для автомобилей ЛАЗ-695Н:αт =1782/(1782+122)=0,936Годовой пробег автомобиля:Lг = Драб.г. х lсс х αт, км. (2.13)где: Драб.г. - число дней работы предприятия в году, дн.  αт.- коэффициент технической готовности. lcc – среднесуточный пробег автомобиля, км.Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Lг = 365\*200\*0,936=68328 км.Коэффициент перехода от цикла к году: (2.14)Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Годовое число ЕО (Neo.г.), ТО-1 (N1.г), и ТО-2 ( N2.г.) на один списочный автомобиль и весь парк (группу) автомобилей одной модели ( ∑Nео.г., ∑N1.г, ∑N2.г.) составляет:Nео.г. = Nео х ηг, ед (2.15)N1.г. = N1 х ηг. ед (2.16)N2.г = N2 х ηг, ед (2.17)∑Nео.г. = Nео.г. х Аи, ед (2.18)∑N1.г. = N1.г. х Аи, ед (2.19)∑N2.г. = N2.г. х Аи, ед (2.20)где: Аи - списочное число автомобилей.  |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 9 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Nео.г. = 1782\*0,192=342 ед,N1.г. = 59\*0,192=11 ед,N2.г = 20\*0,192=4 ед,∑Nео.г. = 342\*80=27360 ед,∑N1.г. = 11\*80=880 ед,∑N2.г. = 4\*80=320 ед,Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.5:Таблица 2.5

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марки автомобилей |
| ЛАЗ-695Н |
| 1 | 2 |
| 1. Пробег автомобиля за цикл, тыс.км. |  342800 |
| 2. Среднесуточный пробег автомобиля, км. | 200 |
| 3. Общее число календарных дней вывода автомобиля из эксплуатации, дн. | 22 |
| 4. Нормы простоя автомобиля: |  |
| а) в капитальном ремонте, дн. | 20 |
| б) в техническом обслуживании и текущем ремонте, дн/1000 км. | 0,5 |
| 5. Число дней простоя автомобиля в ТО и ремонтах за цикл, дн. | 122 |
| 6. Число дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии, дн. |  1782 |
| 7. Коэффициент технической готовности. | 0,9 |
| 8. Годовой пробег автомобиля, км. | 68328 |
| 9. Коэффициент перехода от цикла к году. | 0,192 |
| 10. Годовое число ЕО одного автомобиля |  342 |
| 11. Годовое число ТО-1 одного автомобиля | 11 |
| 12. Годовое число ТО-2 одного автомобиля | 4 |
| 13. Годовое число ЕО всего парка автомобилей одной модели. |  27360 |
| 14. Годовое число ТО-1 всего парка автомобилей одной модели. |  880 |
| 15. Годовое число ТО-2 всего парка автомобилей одной модели. | 320 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 10 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|  2.4 **Определение числа диагностических воздействий на весь парк** **за год.**На АТП предусматривается диагностирование подвижного состава Д-1 и Д-2. Число Д-1 на весь парк за год:∑NД-1.г. = 1,1 х ∑N1.г. + ∑N2.г. ед(2.21)Для автомобилей ЛАЗ-695Н:∑NД-1.г. = 1,1\*968+320=1288 ед,Число Д-2 на весь парк за год:∑NД-2.г. = 1,2 х ∑N2.г. ед (2.22)Для автомобилей ЛАЗ-695Н:∑NД-2.г. = 1,2 \*320=384 ед,Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.6: Таблица 2.6

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марки автомобилей |
| ЛАЗ-695Н |
| 1 | 2 |
| 1. Число Д-1 на весь парк за год, ед | 1288 |
| 2. Число Д-2 на весь парк за год, ед | 384 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 11 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|  2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобилей.Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО.По видам ТО (ЕО, ТО-1 и ТО-2) и диагностированию ( Д-1 и Д-2) суточная производственная программа:Ni.c = ∑Ni.г/Драб.г., ед.(2.23)где: Ni.г - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;Драб.г. - годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.При определении суточной программы по ЕО, ТО-1 и Д-1 число рабочих дней зоны в году принимается равным 305, а при определении суточной программы по ТО-2 и Д-2 число рабочих дней зоны в году принимается равным 253.Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Nео.с 27360/305=90 ед,N1.с = 860/305=2,88 ед,N2.с = 320/305=1,04 ед,NД-1.с =1288/305=4,22 ед,NД-2.с =364/305=1,25ед,Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.7:Таблица 2.7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Годовое число рабочих дней зоны | Марки автомобилей |
| ЛАЗ-695Н |
| 1 | 2 | 3 |
|  1. Суточная программа по ЕО. ед | 305 | 90 |
| 2. Суточная программа по ТО-1. ед | 305 | 3 |
| 3. Суточная программа по ТО-2. ед | 305 | 1 |
|  4. Суточная программа по Д-1. ед | 305 | 5 |
|  5. Суточная программа по Д-2. ед | 305 | 2 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 12 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| **3. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ**Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и самообслуживанию предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.Для расчета годовых объемов работ необходимо предварительно выбрать нормативы трудоемкостей ТО и ТР для подвижного состава проектируемого предприятия. 3.1 Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей.Для расчета годового объема работ предварительно для подвижного состава проектируемого АТП устанавливают нормативную трудоемкость ТО и ТР, а затем их корректируют с учетом конкретных условий эксплуатации.Исходные данные для определения трудоемкостей ТО и ТР представляются в виде таблиц 3.1 и 3.2.Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО:КТО = К4, (3.1) где: К2 и К5 – коэффициенты, учитывающие соответственно тип подвижного состава и число автомобилей на АТП. (стр.31-32, табл.2.4)[2].Для автомобилей ЛАЗ-695Н:КТО = 1,15Таблица 3.1

|  |  |
| --- | --- |
| Коэффициенты | Марки автомобилей |
| ЛАЗ-695Н |
| К1 | Трудоемкость ТР | 1,1 |
| К2 | Трудоемкость ТР | 0,9 |
| К3 | Трудоемкость ТР | 0,7 |
| К4 | Трудоемкость ТР | 1,15 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 13 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТР:КТР = К1 х К2 х К3 х К4 , (3.2) где: К1, К3 и К4 – коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и пробег автомобилей с начала эксплуатации. (стр.31-32, табл.2.4)[2].Для автомобилей ЛАЗ-695Н:КТР = 1,1 \*0,9\*0,7 \*1,15=0,796Удельная нормативная скорректированная трудоемкость отдельных видов ТО и ТР:Тео = tео х КТО х КМ, чел-ч. (3.3) ТТО-1 = tТО1 х КТО, чел-ч. (3.4) ТТО-2 = tТО2 х КТО, чел-ч. (3.5) Ттр = tТР х КТР, чел-ч. (3.6) где: ti – нормативная трудоемкость, (стр.27-28, табл.2.2)[2].КМ - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО. КМ = 1 - М/100. (3.7) где: М - доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом, % Значение М в зависимости от степени механизации отдельных операций ЕО выбирается исходя из распределения трудоемкости ЕО по видам работ. (стр.40-41, табл.2.7)[2].КМ = 1 - 35/100 = 0,65 Таблица 3.2Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава.

|  |  |
| --- | --- |
| Марки автомобилей  | Нормативы трудоемкости, чел-ч. |
| На одно ТО | На 1000 км пробега |
| ЕО | ТО-1 | ТО-2 | ТР |
| ЛАЗ-695Н | 1,45 | 6,67 | 27,6 | 5,2 |

Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Тео = 0,8\*1,15\*0,65=1,45 чел-ч.ТТО-1 = 5,8\*1,15=6,67 чел-ч.ТТО-2 = 24\*1,15=27,6 чел-ч.ТТР = 6,5\*0,8=5,2чел-ч. |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 14 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.3:Таблица 3.3

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марки автомобилей |
| ЛАЗ-695Н |
| 1 | 2 |
| 1. Удельная скорректированная трудоемкость ЕО, чел-ч.  | 0,16 |
| 2. Удельная скорректированная трудоемкость ТО-1, чел-ч. | 2,8 |
| 3. Удельная скорректированная трудоемкость ТО-2, чел-ч. | 11,34 |
| 4. Удельная скорректированная трудоемкость текущего ремонта, чел-ч. |  4,62 |

3.2 Годовой объем работ по ТО и ТР.Объем работ по ЕО, ТО-1 и ТО-2 ( Тео.г, Т1.г, Т2.г) за год определяется произведением числа ТО на нормативное (скорректированное) значение трудоемкости данного вида ТО:Тео.г = ∑Nео.г х ТЕО, чел-ч. (3.8)Т1.г = ∑ N1.г х ТТО-1, чел-ч. (3.9)Т2.г = ∑ N2.г х ТТО-2, чел-ч. (3.10)где: ∑Nео.г, ∑N1.г, ∑N2.г - соответственно годовое число ЕО, ТО-1 и ТО-2 на весь парк автомобилей одной модели; ТЕО, ТТО-1 и ТТО-2 - нормативная скорректированная трудоемкость соответственно ЕО, ТО-1 и ТО-2, чел-ч.Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Тео.г = 27360\*1,415=38714,4 чел-ч.Т1.г = 880\*6,67=5869,6чел-ч.Т2.г = 320\*27,6=8832 чел-ч.Годовой объем работ ТР:Ттр.г = Lг. х Аи х ТТР/1000, чел-ч. (3.11)где: Lг. - годовой пробег автомобиля, км. Аи. - списочное число автомобилей, ед. ТТР - удельная нормативная скорректированная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км пробега.Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Ттр.г = 68328\*80\*5,2/1000=28424,45чел-ч. |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 15 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 3.3 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятий.Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия Тсам устанавливается в процентном отношении от годового объема вспомогательных работ:Тсам = (Тео.г + Т1.г + Т2.г + Ттр.г) х Квсп х Ксам х 10-4, чел-ч.(3.12)где: Квсп - объем вспомогательных работ предприятия, %,(стр.42)[2]Ксам - объем работ по самообслуживанию, %.(стр.42, таблица 2.8)[2]Для автомобилей ЛАЗ-695Н:Тсам = (38714,4+5869,6+8832+28424,45)\*25\*58\* 10-4 =11866,87 чел-ч.Результаты расчетов по пунктам 3.2 и 3.3 сводятся в таблицу 3.4:Таблица 3.4

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марки автомобилей |
| ЛАЗ-695Н |
| 1 | 2 |
| 1. Годовой объем работ по ЕО, чел-ч.  |  38714,4 |
| 2. Годовой объем работ по ТО-1, чел-ч. | 5869,6 |
| 3. Годовой объем работ по ТО-2, чел-ч. | 8832 |
| 4. Годовой объем работ по ТР, чел-ч. | 28424 |
| 5. Годовой объем работ по самообслуживанию, чел-ч. | 11866 |

3.4 Распределение объема работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам.Распределение трудоемкости ЕО, ТО и ТР по видам работ представим в виде таблиц 3.5 и 3.6:Таблица 3.5Распределение трудоемкости ТО по видам работ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАБОТЫ | ТО-1 | ТО-2 |
| % | чел-ч. | % | чел-ч. |
| Диагностические | 8 |  469,57 | 6 | 529,9 |
| Крепежные | 48 | 2817,4 | 47 | 4151,04 |
| Регулировочные | 10 | 58,69 | 8 | 706,6 |
| Смазочные, заправочно-очистительные  | 20 | 1173,92 | 10 | 883,2 |
| Электротехнические | 6 | 352,2 | 9 | 794,9 |
|  По обслуживанию системы питания | 4 | 234,8 | 3 | 264,96 |
| Шинные | 4 | 234,8 | 2 |  176,64 |
| ИТОГО | 100 | 5869,6 | 100 | 8852 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 16 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Таблица 3.6Распределение трудоемкости ЕО и ТР по видам работ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работы |  % | Трудоемкость, чел-ч. |
| Работы по ЕО |
| уборочные | 70 | 27100,8 |
| обтирочные | 30 | 11613,6 |
| ВСЕГО работ по ЕО | 100 | 38714,4 |
| Постовые работы ТР |
| диагностические | 2 | 568,5 |
| регулировочные  | 2 | 568,5 |
| разборочно-сборочные | 26 | 7390,4 |
| сварочно-жестяницкие | 6 | 1705,5 |
| малярные | 9 | 2558,2 |
| ИТОГО | 45 | 12791,5 |
| Участковые работы ТР |
| агрегатные | 16 | 4547 |
| слесарно-механические  | 8 | 2273 |
| электротехнические | 8 | 2273 |
| аккумуляторные | 1 | 284 |
| ремонт приборов системы питания  | 3 | 852 |
| шиномонтажные | 3 | 852 |
| вулканизационные | 1 | 284 |
| кузнечно-рессорные | 3 | 852 |
| медницкие  | 2 | 568 |
| сварочные | 1 | 284 |
| жестяницкие | 1 | 284 |
| арматурные | 5 | 1421 |
| обойные  | 3 | 852 |
| ИТОГО | 55 | 15633 |
| ВСЕГО работ по ТР | 100 | 28424 |

3.5 Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2.Согласно ОНТП-АТП-СТО-80, общий годовой объем диагностических работ между Д-1 и Д-2 распределяются следующим образом. Работы по Д-1 (ТД-1.г) составляет 50-60%, а по Д-2 (ТД-2.г) 50-40% от общего объема диагностических работ (Табл. 3.5 и 3.6), т.е.:ТД-1.г = 0,6 х ∑Тд.г, чел-ч. (3.13)ТД-2.г = 0,4 х ∑Тд.г, чел-ч. (3.14) где: ∑Тд.г – общий объем диагностических работ по всему парку, чел-ч. (Табл. 3.5 и 3.6).ТД-1.г = 0,6 \*2050,05=1230,03 чел-ч.ТД-2.г = 0,4 \*2050,05=820,02 чел-ч. |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 17 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| При этом средние значения трудоемкостей Д-1 (tд-1) и Д-2 (tд-2), необходимые для расчета постов диагностирования, составляют:tд-1 = ТД-1.г/∑NД-1.г, чел-ч. (3.15) tд-2 = ТД-2.г/∑NД-2.г, чел-ч. (3.16)  где: ∑NД-1.г, ∑NД-1.г - соответственно число Д-1 и Д-2 за год по всему парку автомобилей.tд-1 = 1230,03/1288=0,959 чел-ч.tд-2 = 820,02/384=2,14 чел-ч.Принимается, что метод организации диагностирования Д-1 и Д-2 подвижного состава выполняется на отдельных специализированных участках. 3.6 Расчет численности производственных рабочих.Технологически необходимое (явочное) число рабочих: Рт = Тг/Фт, чел. (3.17)где: Тг - годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участке , чел-ч.Фт- годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч. (стр.48)[2]Штатное (списочное) число рабочих: Рш = Тг/Фш, чел. (3.18)где: Фш - годовой фонд времени штатного рабочего, ч. (стр.49, таблица 2.13)[2] |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 18 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Расчет численности производственных рабочих представляется в виде таблицы 3.7:Таблица 3.7Распределение численности рабочих.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| РАБОТЫ | Тг | Рт | Рш | Рприн |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ЕО |
| Уборочные | 27100,8 | 13,09 | 14,6 | 14 |
| Обтирочные | 11613,6 | 5,61 | 6,24 | 7 |
| Диагностика |
| Д-1 | 469,57 | 0,22 | 0,25 | 1 |
| Д-2 | 529,9 | 0,25 | 0,28 |
| ТО-1 |
| Крепежные  | 2817,4 | 1,36 | 1,53 | 2 |
| Регулировочные  | 586,9 | 0,27 | 0,31 | 1 |
| Смазочные, заправочно-очистительные  | 1175,92 | 0,56 | 0,63 | 1 |
| Обслуживание системы питания  | 234,8 | 0,12 | 0,12 |
| Электротехнические | 352,2 | 0,19 | 0.19 |
| Шинные  | 234,8 | 0.12 | 0.12 | 1 |
| ТО-2 |
| Крепежные | 4151,04 | 2.05 | 2,25 | 3 |
| Регулировочные | 706,6 |  0,34 |  0,38 | 1 |
| Смазочные, заправочно-очистительные  | 883,2 | 0.44 | 0,48 | 1 |
| Обслуживание системы питания  | 264,96 | 0,12 | 0,14 |
| Электротехнические  |  794,9 | 0,36 | 0,43 |
| Шинные | 176,64 | 0,08 | 0,09 | 1 |
| Постовые работы ТР |
| Регулировочные  | 568,5 | 0,27 | 0,308 | 5 |
| Разборочно-сборочные  |  7390,4 |  3,57 | 4,02 |
| Сварочно-жестяницкие  | 1705,5 | 0,93 | 0,94 | 2 |
| Малярные  |  2558,2 | 1,4 |  1,59 |
| Участковые работы ТР |
| Агрегатный  |  4547,9 | 2,19 | 2,47 | 3 |
| Слесарно-механический  | 2273,9 | 1,09 | 1,24 | 2 |
| Электротехнический  | 2273,9 | 1,24 | 1,25 | 1 |
| Аккумуляторный  | 284,2 | 0,15 | 0,16 | 1 |
| Ремонт приборов системы питания  | 852,7 | 0,46 | 0,47 | 1 |
| Шиномонтажный  | 852,7 | 0,41 | 0,46 | 1 |
| Вулканизационный  | 284,7 | 0,16 | 0,15 |
| Кузнечно-рессорный  | 469,02 | 0,47 | 0,47 | 1 |
| Медницкий  | 568,5 | 0,31 | 0,31 | 1 |
| Сварочный | 284,24 | 0,15 | 0,15 |
| Жестяницкий | 284,24 | 0,15 | 0,15 |
| Арматурный | 1421,22 | 0,76 | 0,77 | 1 |
| Обойный | 852,7 | 0,41 | 0,46 |
| Всего: | 53294,74 | 29,79 | 33,16 | 52 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КРД 21 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 19 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| **4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН, УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ**4.1 Расчет числа постов ТО и диагностирования.Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.Ритм производства Ri:  Ri = 60 х Тсм х С/Ni.c, (4.1)где: Тсм - продолжительность смены, ч.С - число смен,Ni.c - суточная производственная программа раздельно по каждому виду ТО и диагностированию.Rео.с = 60 х 7 х 1/90=4,6 R1.c = 60 х 7 х 1/3=140R2.c =60 х 7 х 2/1=840RД.1 = 60 х 7 х 1/5=84RД.2 = 60 х 7 х 2/2=420Такт поста τI:τi = 60 х ti/Рп + tп; (4.2) где: ti - трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту, чел-ч. tп - время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин.Рп - число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.τео = 60 х 1,415/2+2=44,45τ1 = 60 х 6,67/5+2=135,4τ2 = 60 х 27,6/3+2=564Такт поточной линии ЕО:τеол=60/Nу, (4.3)где: Nу – производительность механизированной моечной машины на линии, авт/ч, Nу = 20авт/ч. (стр.60)[2]τеол = 60/15=4 авт/ч. |
|  |  |  |  |  |  060713 КПД 16 000 000 000 ПЗ | Лист |
|  |  |  |  |  | 20 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Необходимая скорость конвейера:Vк = Nу(Lа + а)/ 60, (4.4)где: Lа – расстояние между автомобилями на постах, м, Lа = 1,5 м;а – габаритная длина автомобиля, м, а =5,475 м. (стр.59)[3]Vк = 30(1,5 +9,190)/60=5,345=5 м/мин.Пропускная способность:Nео.л = 60/τеол, (4.5)Nео.л = 60/2=30 авт/ч.Число линий ЕО:mео = τеол/Rео, (4.6)mео = 2/4,66=0,43=1 линии.Число постов обслуживания Хто определяется из отношения общего времени простоя всех автомобилей под обслуживанием к фонду времени одного поста, т. е.Хто = τi/ Ri, (4.7)Хео = 44,45/4,66=9,5=10Х1 = 135,4/140=1,2=1Число постов ТО-2 (Х2) из-за относительно большой его трудоемкости, а также возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счет проведения дополнительных работ по устранению неисправностей определяется с учетом коэффициента использования рабочего времени поста η2, равного 0,85-0,95, (стр.55)[2]:Х2 = τ2/(R2 х η2), (4.8)Х2 = 564/(840\*0,9)=1,1=1 |
|  |  |  |  |  |  050713 КПД 16 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 21 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Число специализированных постов диагностирования Д-1 или Д-2 (Хд-i) рассчитывается аналогично числу постов ТО-2. При известном годовом объеме диагностических работ число диагностических постов:Хд.i = Тд.i/(Драб.г х Тсм х С х ηд х Рп), (4.9)где: Тд.i - годовой объем диагностических работ, чел-ч.Драб.г - число рабочих дней зоны диагностирования в году.Тсм - продолжительность смены, час.С - число смен.ХД.1 = 1250,3/(305\*7\*1\*0,75\*2)=0,38=1ХД.2 = 820,2 /(305\*7\*2\*0,75\*2)=0,12=1**4.2 Расчет числа постов ТР.**Число постов ТР:Хтр = (Ттр.г х ϕ х КТР)/(Драб.г х Тсм х С х ηп х Рп), (4.10)где: Ттр.г - годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел-ч.Драб.г - число рабочих дней в году зоны ТР.Тсм - продолжительность рабочей смены, ч.Рп - число рабочих на посту. (стр.61)[2]ϕ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты, (стр.61)[2] КТР – коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемую на постах ТР в наиболее загруженную смену, (стр.62)[2]Хтр = (28424,4\*1,5\*0,79)/(305\*7\*1\*0,9\*2)=8,9=9 постов.Распределение постов по их специализации представляется в виде таблицы 4.1Таблица 4.1Специализация постов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование поста | % | Число постов |
| Пост ремонта двигателя и его систем. |  30 |  3 |
| Пост ремонта трансмиссии, тормозов, рулевого управления и ходовой части. | 40 | 3 |
| Пост контроля и регулировки тормозов. | 10 | 1 |
| Универсальные посты. | 20 | 2 |
| Итого: | 100 | 9 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КПД 16 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 22 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| **5. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ**Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные. В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств. В состав площадей зон хранения подвижного состава входят площади стоянок с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей, рамп и дополнительных поэтажных проездов. В состав вспомогательных площадей предприятия в соответствии со СНиП ΙΙ-92-76 входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, здравоохранения, культурного обслуживания, управления, помещения для учебных занятий и общественных организаций.5.1 Расчет площадей зон ТО и ТР.Площадь зоны ТО и ТР:FЗ = fа х Х х Кп , м2 (5.1)где: fа - площадь, занимаемая автомобилем в плане. (стр.59)[3] Х - число постов.  Кп - коэффициент плотности расстановки постов. (стр.77)[2]Площадь зоны ЕО:FЕО = 22,98\*4\*10=919,2 м2Площадь зоны ТО-1:FТО-1 = 22,98\*1\*4=91,92 м2Площадь зоны ТО-2:FТО-2 = 22,98\*1\*4=91,92 м2Площадь зоны ТР:FТР = 22,98\*4\*9=827,28 м2Площадь зоны диагностики:FД = 22,98 \* 2 \* 4 = 183,84 м25.2 Расчет площадей производственных участков.Площади участков рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки.Площадь диагностического участка:FЦ = fоб х Кп, м2, (5.2)где: fоб - суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, (таблица 5.1)  Кп - коэффициент плотности расстановки оборудования. (стр.77)[2] |
|  |  |  |  |  |  050713 КПД 16 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 23 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Таблица 5.1Технологическое оборудование участка.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nп/п | Наименование оборудования, модель. | Размеры в плане | Кол-во |
| 1 |  Швейная машина Класс 23А | 1200х700 | 1 |
| 2 |  Швейная машина Класс 21А  | 1200х700 | 1 |
| 3 |  Стенд для обивки подушек и спинок Гидроавтотранс 2386 | 980х965 | 1 |
| 4 |  Пылесос «Уралец» | 500х500 | 1 |

Таблица 5.2Организационная оснастка участка.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nп/п | Наименование оборудования, модель | Размеры в плане | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Шкаф для материалов | 1200 х 600 | 1 |
| 2 | Верстак для обойных работ | 2000 х 1000 | 1 |
| 3 | Стул | 400 | 1 |
| 4 | Стеллаж для подушек | 2580 х 1200 | 1 |
| 5 | Стеллаж для арматурных работ | 2000 х 1000 | 2 |
| 6 | Шкаф для арматурных инструментов | 1200 х 600 | 1 |
| 7 | Корзина для мелких деталей | 400 х 400 | 2 |

Площадь Обойно-арматурного цеха:FЦ = 14,067\*4,0=56,27 м2Для остальных участков площади рассчитываются исходя из численности рабочих на участках. (стр.42, таблица 2.8)[2]Расчет площади производственных участков представляется в виде таблицы 5.4. |
|  |  |  |  |  |  050713 КПД 16 000 000 000 ПЗ  | Лист |
|  |  |  |  |  | 24 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Таблица 5.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Участки  | Кол-ворабочих  | ПлощадьМ2 |
| Агрегатный  | 3 | 54 |
| Слесарно-механический  | 2 | - |
| Электротехнический  | 2 | 18 |
| Аккумуляторный  | 1 | 14 |
| Ремонт приборов системы питания  | 1 | 36 |
| Шиномонтажный  | 1 | 27 |
| Вулканизационный  | 1 | 18 |
| Кузнечно-рессорный  | 1 | 27 |
| Медницкий  | 1 | 18 |
| Сварочный | 1 | 18 |
| Жестяницкий  | 1 | 27 |
| Арматурный  | 1 | 14 |
| Обойный | 1 | 27 |
| Итого  | 16 | 367,3 |

5.3 Расчет площадей складских помещений.Расчет площадей складов ведется по удельной площади на 1 млн. км пробега.Площадь склада:Fск = Lг х Аи х ƒу х Кпс х Краз х Кр х 10-6, м. (5.3)где: Lг - среднегодовой пробег одного автомобиля, км.Аи - списочное число автомобилей, ед.ƒу - удельная площадь данного вида склада на 1 млн. км пробега автомобилей, м2, (стр.80, таблица 3.11)[2]Кпс х Краз х Кр - коэффициенты, учитывающие соответственно тип подвижного состава, разномарочность и списочное количество автомобилей. (стр.79)[2] |
|  |  |  |  |  |  050713 КПД 16 000 000 000 ПЗ  | Лис |
|  |  |  |  |  | 25 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Расчет площади складов представляется в виде таблицы 5.5:Таблица 5.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Складские помещения | Уд. площадь |  Площадь складов |
| 1 | 2 | 3 |
| Запасных частей | 3,0 | 22,05 |
| Агрегатов  | 6,0 | 44,01 |
| Материалов  | 3,0 | 22,05 |
| Шин | 3,2 | 23,52 |
| Смазочных материалов (с насосной) | 4,3 | 31,6 |
| Лакокрасочных материалов | 1,5 | 11,02 |
| Химикатов | 0,25 | 2 |
| Инструментально-раздаточная кладовая | 0,25 | 2 |
| Промежуточный склад | -- | 40 |
| ИТОГО: | -- | 198,34 |

5.4 Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей.При укрупненных расчетах площадь зоны хранения:Fx = ƒo х Aст х Кп, м2. (5.3)где: ƒo - площадь, занимаемая автомобилем в плане. (стр.59,76)[3]Кп - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения. (стр.82)[2]Aст - число автомобиле-мест хранения.Aст = AИ – ХТР – ХТО – ХД, (5.4)где: AИ – списочное количество автомобилей в парке, ед.ХТР – число постов ТР,ХТО – число постов ТО.ХД – число постов диагностики.A ст = 80-9-2-2=67 ед. Fx = 22,98\*67\*3=4618,98 м2. |
|  |  |  |  |  |  050713 КПД 16 000 000 000 ПЗ  | Лис |
|  |  |  |  |  | 26 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| **ЛИТЕРАТУРА**1. Давидович Л. М. «Методические указания по выполнению курсового проекта», Петропавловск 1988.
2. Напольский Г.М. «Технологическое проектирование АТП и СТО», Москва «Транспорт» 1985-225 стр.
3. Автомобильный справочник НИИАТ Москва «Транспорт» 1985-220стр.
4. «Проект рекомендаций по организаций труда рабочих местах ремонтных рабочих АТП», Алма-Ата 1987-146стр.
5. «Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП», Москва 1983-98стр.
 |
|  |  |  |  |  | 050713 КПД 16 000 000 000  | Лис |
|  |  |  |  |  | 28 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 5.5 Расчет площадей вспомогательных помещений.Вспомогательные помещения являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям СНиП-ΙΙ-92-76 ″Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий″.Примерные площади вспомогательных помещений берутся из типового проекта. (стр.141, рис. 5.14)[2]Площади вспомогательных помещений приводятся в виде таблицы 5.6:  Таблица 5.6

|  |  |
| --- | --- |
| Вспомогательные помещения | Площадь, м2 |
| Отдел главного механика | 60 |
| Электрощитовая  | 15 |
| Трансформаторная  | 54 |
| Санузел | 36 |
| Компрессорная  | 36 |
| ИТОГО: | 201 |

5.6 Общая площадь производственного корпуса.Общая площадь производственного корпуса приводится в виде таблицы 5.7:Таблица 5.7

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Площадь, м2 |
| Зона ЕО | 919,2 |
| Зона ТО-1 | 91,92 |
| Зона ТО-2 | 91,92 |
| Зона ТР | 827,28 |
| Зона диагностики | 183,8 |
| Производственные участки | 367,3 |
| Складские помещения | 198,3 |
| Вспомогательные помещения | 201 |
| Всего: | 2880,8 |
| Зона хранения | 4618,98 |
| ИТОГО: | 7499,78 |

 |
|  |  |  |  |  |  050713 КПД 16 000 000 000 ПЗ  | Лис |
|  |  |  |  |  | 27 |
| Изм.  | Лист | № докум. | Подп. | Дата |