

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к выполнению курсового проекта**

**МДК 01.03**      **Технологические процессы технического обслуживания и  
ремонта автомобилей**

---

*(код дисциплины)*

*(наименование дисциплины)*

по специальности среднего профессионального образования  
**23.02.07**      **Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей**

---

*(код специальности)*

*(наименование специальности)*

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании методической кафедры  
профессионального цикла

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

Заведующий методической кафедрой  
профессионального цикла

\_\_\_\_\_ Федченко С.Н.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по УПР

\_\_\_\_\_ А.А.Цыпленков  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Разработчики:**

ГПОУ ТО «БМТ»

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(место работы)

преподаватель

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(занимаемая должность)

Седенков Д.Д.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы)

## СОДЕРЖАНИЕ

Темы курсового проекта	5
Введение	6
1 Технологический раздел	7
1.1 Выбор и обоснование исходных данных	7
1.2 Корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР	8
1.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год	12
1.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год	14
1.5 Определение суточной программы по видам ТО	16
1.6 Обоснование и выбор метода ТО и диагностирования автомобилей	16
2 Организационный раздел	18
2.1 Расчет годовых объемов работ предприятия	18
2.1.1 Корректирование нормативных трудоемкостей	18
2.1.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, диагностированию и ТР	20
2.1.3 Распределение годовых объемов работ по ТО и ТР по производственным зонам и участкам	21
2.2 Расчет численности производственных рабочих	25
2.3. Выбор метода организации ТО и ТР и определение постов и линий	27
2.4 Расчет поточных линий	30
3. Расчет производственных площадей	34
3.1 Состав помещений	34
3.2. Расчет площадей зон ТО и ТР	34
3.3 Расчет площадей производственных участков	35
3.4 Расчет площадей складских помещений	39
Заключение	43
Список использованных источников	44
Приложения	
Приложение А. Требования к оформлению пояснительной записки	46
Приложение Б. Требования к оформлению графической части	56

Приложение В. Пример оформления задания на выполнение курсового проекта	61
Приложение Г. Пример оформления титульного листа пояснительной записки	62
Приложение Д. Пример оформления содержания пояснительной записки	64
Приложение Е. Форма экспликации и спецификации	66
Приложение Ж. Образец оформления чертежа производственного корпуса	68
Приложение К. Образец оформления чертежа производственного участка	69
Приложение Л. Условные обозначения на технологических планировках	70

## ТЕМЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

№ варианта	Название темы	Исходные данные
1	Технологический расчет комплекса технического обслуживания и ремонта подвижного состава	Подвижной состав Списочное количество подвижного состава, Аи Пробег с начала эксплуатации в долях до КР, Lp, Число дней работы в году подвижного состава, Д раб.г, дни, Средне-суточный пробег единицы подвижного состава, Lсс, км Время в наряде, Тн, ч Категория условий эксплуатации Климатический район, Кр.л
1		
3		
4		
5		
:		
:		
:		
:		
:		

## ВВЕДЕНИЕ

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, определяется цель и формулируются конкретные задачи проекта, указываются объект и предмет исследования. Во введении следует кратко изложить следующие вопросы о развитии и применении автомобильного транспорта в той отрасли народного хозяйства, к которой относится подвижной состав объекта проектирования; перспективы развития данной отрасли; основные мероприятия, связанные с дальнейшим повышением технического уровня производственно-технологической базы автотранспортных предприятий.

В актуальности автор доказывает практическую значимость проекта. Актуальность можно формулировать с помощью следующих фраз: «Актуальность курсового проекта заключается в...», «Актуальность тем курсового проекта обусловлена...». Было бы полезно также упомянуть о взаимосвязи темы проекта и текущей ситуации в стране в области транспортных перевозок. Затем, нужно сделать упор на то, как воплощение в жизнь данного проекта может поспособствовать развитию конкретного объекта, с которым была связана тема проекта.

Цель проекта – предполагаемый результат, который должен быть достигнут.

Задачи – это разбиение цели на более мелкие подцели, последовательно достигаемые в процессе выполнения проекта. Качество проекта напрямую зависит от того, как и насколько полно решены задачи и достигнута ли поставленная цель.

Объект исследования – процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения.

Предмет исследования – это то, что находится в границах объекта и именно на него направлено основное внимание. Предмет исследования определяет тему работы.

Объем введения 1-2 страницы.

# 1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Выбор и обоснование исходных данных

Для расчета производственной программы и объема работ автотранспортного предприятия (АТП) необходимы следующие данные: тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов), среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние, дорожные и природно-климатические условия эксплуатации, режим работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и текущего ремонта. Содержание и полнота исходных данных могут быть различными.

Поэтому выбор и обоснование исходных данных в каждом конкретном случае будет зависеть от задач проектирования данного АТП, которые определяются заданием на проектирование.

Тип, количество и среднесуточный пробег подвижного состава задаются заданием.

Режим работы подвижного состава определяется: числом дней работы подвижного состава в году на линии; числом смен и продолжительностью работы автомобилей на линии.

Для пассажирского транспорта общего пользования (такси, автобусов) число дней работы подвижного состава на линии принимается 365 дней, а для грузового автотранспорта общего пользования и ведомственного - 357, 305 или 253. Число смен работы автомобилей на линии принимают 1; 1,5 или 2, иногда планируют круглосуточную работу автомобилей. Продолжительность рабочего дня принимается равной 7 ч. для 6-дневной рабочей недели и 8,2 ч. при 5-дневной, при односменной работе.

Режим ТО и ремонта подвижного состава определяется их видами, периодичностью и продолжительностью простоя автомобиля на ТО и в ремонте. Виды и периодичность ТО и ремонта автомобилей установлены "Правилами технической эксплуатации автотранспортных средств РК" (далее Правила).

Категория условий эксплуатации характеризуется типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения. Тип рельефа местности определяется высотой (в метрах) над уровнем моря: равнинный - до 200, слабохолмистый – свыше 200 до 300, холмистый - свыше 300 до 1000, гористый - свыше 1000 до 2000 и горный – свыше 2000. Категория условий эксплуатации указывается в задании или устанавливается исходя из местных условий.

Природно-климатические условия характеризуются среднемесячными температурами и климатом и даются в задании или определяются для данного АТП на основе данных о районировании по климатическим районам.

## 1.2 Корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

При расчете программы необходимо для проектируемого АТП выбрать нормативные значения периодичности ТО-1 и ТО-2 (таблица 1) и пробегов до КР (таблица 2) автомобилей, которые установлены Правилами для I категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей, умеренного климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды.

Для проектируемого АТП эти условия могут отличаться, поэтому в общем случае нормируемые пробег  $L_p$  автомобиля до КР и периодичности ТО-I и ТО-2  $L_i$  определяются с помощью коэффициентов (табл. 3), учитывающих категорию условий эксплуатации –  $K_1$ , климатические условия –  $K_2$ , т.е.;

$$L_p = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (1)$$

$$L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3 \quad (2)$$

где  $L_i^H$  – нормативная периодичность ТО  $i$ -го вида (ТО-1 и ТО-2)

км,  $L_p^H$  - нормативный пробег до КР, тыс. км,

$K_1, K_2, K_3$  – коэффициенты учитывающие, соответственно, категорию условий эксплуатации, модификацию подвижного состава и организацию его работы, и климатические условия.

Для районов с высокой агрессивностью окружающей среды, а также при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей, нормируемые пробеги до КР и ТО снижаются на 10%.

Для удобства составления графика ТО и ремонта и последующих расчетов пробег между отдельными видами ТО и КР должен быть скорректирован со среднесуточным пробегом. Корректирование заключается в подборе численных значений периодичности пробега в километрах для каждого вида ТО и пробега до КР, кратных между собой, и среднесуточному пробегу и близких по своей величине к установленным нормативам. Допускаемое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет  $\pm 10\%$ .

Таблица 1 - Периодичность технического обслуживания подвижного состава для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Нормативная периодичность технического обслуживания, км	
	ТО-1	ТО-2
Автомобили легковые	5000	20000
Автобусы	5000	20000
Автомобили грузовые и автобусы созданные на базе грузовых автомобилей	4000	16000
Автомобили –самосвалы карьерные	2000	10000
Прицепы и полуприцепы (кроме тягеловозов)	4000	16000
Прицепы и полуприцепы - тягеловозы	3000	12000

Таблица 2 - Нормативы ресурса и пробега подвижного состава до КР, трудоемкости ТО и ТР для категорий условий эксплуатации

Подвижной состав	Модель – представитель	Ресурс или пробег до КР не менее, тыс. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс, чел.ч	ТО-1, чел.ч	ТО-2, чел.ч	ТР, чел.ч/1000 км
1	2	3	4	5	6	7
Легковые автомобили: особо малого класса	ЗА3-11102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
	ВА3-2107	150	0,20	2,6	10,5	1,8
	ГА3-24-11	400	0,25	3,4	13,5	2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Автобусы:						
особо малого класса	ГАЗель	350	0,25	4,5	18	2,8
малого	ПАЗ-3205	400	0,3	6,0	24	3,0
среднего	ЛАЗ-4221	500	0,4	7,5	30	3,8
большого	ЛиАЗ-5256	500	0,5	9,0	36	4,2
особо большого	KING LONG	600	0,8	18	72	6,2
Грузовые автомобили об- щего назначения грузо- подъемностью, т:						
0,5...1,0	УАЗ-3303-01	150	0,2	1,8	7,2	1,55
Свыше 1 до 3	ГАЗ-52-04	175	0,3	3,0	12	2,0
-/- 3 до 5	ГАЗ-3307	300	0,3	3,6	14,4	3,0
-/- 5 до 8	Зил-431410	450	0,3	3,6	14,4	3,4
-/- 6 до 8	КамАЗ-5320	300	0,35	5,7	21,6	5,0
-/- 8 до 10	КамАЗ-53212	300	0,40	7,5	24	5,5
-/- 10 до 16	КрАЗ-250-010	300	0,50	7,8	31,2	6,1
Внедорожные автомобили, самосвалы грузоподъемно- стью:						
30 т	БелАЗ-7522	200	0,8	20,5	80	16,0
42 т	БелАЗ-7548	200	1,0	22,5	90	24,0
Газобаллонные автомоби- ли, работающие на: сжиженном нефтяном га- зе (СНГ)		-	0,8	0,3	1,0	0,45
сжатым природном газе (СПГ)		-	1,0	0,9	2,4	0,85
Прицепы грузоподъемно- стью, т:						
одноосные до 5	СМ-В325	125	0,05	0,9	3,6	0,35
двуосные до 8	ГКБ-8350	250	0,1	2,1	8,4	1,15
Прицепы грузоподъемно- стью, т:						
одноосные до 12	КАЗ – 9268	300	0,1	2,1	8,4	1,15
двуосные до 14	Мод. 9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
многоосные свыше 20	МАЗ-9398	320	0,15	3,0	12,0	1,7
Прицепы и полуприцепы- тяжеловозы грузоподъем- ностью свыше 22 т	ЧМЗАП	250	0,2	4,4	17,6	2,4

Таблица 3 - Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоемкости ЕО, ТО и ТР

Условия корректирования нормативов	Значение коэффициентов, корректирующих					
	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1, ТО-2	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1 ТО-2	ТР
<b>Категория условий эксплуатации – коэффициент К1</b>						
I	1,0	1,0	-	-	-	1,0
II	0,9	0,9	-	-	-	1,1
III	0,8	0,8	-	-	-	1,2
IV	0,7	0,7	-	-	-	1,4
V	0,6	0,6	-	-	-	1,5
<b>Модификация подвижного состава – коэффициент К2</b>						
<b>Подвижной состав</b>						
Базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Полноприводные автомобили и автобусы	1,0	-	1,1	1,25	1,25	1,25
Автомобили - фургоны (пикапы)	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили - рефрижераторы	1,0	-	1,2	1,3	1,3	1,3
Автомобили – цистерны	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили - топливозаправщики	1,0	-	1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили - самосвалы	0,85	-	1,1	1,15	1,15	1,15
Седельные тягачи	0,95	-	1,0	1,1	1,1	1,1
Специальные автомобили	0,9	-	1,2	1,4	1,4	1,4
Санитарные автомобили	1,0	-	1,0	1,1	1,1	1,1
Автомобили, работающие с прицепами	0,9	-	1,1	1,15	1,15	1,15
Специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0	-	-	1,6	1,6	1,6
<b>Климатические районы – коэффициент К3</b>						
Умеренный	1,0	1,0	-	-	-	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0	-	-	-	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	-	-	-	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	-	-	-	1,1
Холодный	0,8	0,9	-	-	-	1,2
Очень холодный	0,7	0,8	-	-	-	1,3

Продолжение таблицы 3

<b>Число технологически совместимого подвижного состава – коэффициент К4</b>						
Количество обслуживаемых и ремонтируемых автотранспортных средств	Количество технологически совместимых групп автотранспортных средств					
	менее 3		3		более 3	
До 100	1,15		1,20		1,30	
От 100 до 200	1,05		1,10		1,20	
От 200 до 300	0,95		1,00		1,10	
От 300 до 600	0,85		0,90		1,05	
Свыше 600	0,80		0,85		0,95	
<b>Корректирование простоя подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации в долях – коэффициент К4</b>						
Подвижной состав	Легковые автомобили		Грузовые автомобили		Автобусы	
до 0,25	0,4		0,5		0,4	
От 0,25 до 0,50	0,7		0,8		0,7	
От 0,50 до 0,75	1,0		1,0		1,0	
От 0,75 до 1,00	1,4		1,3		1,2	
От 1,0 до 1,25	1,5		1,4		1,3	
От 1,25 до 1,50	1,6		1,5		1,4	
От 1,50 до 1,75	2,0		1,8		1,6	
От 1,75 до 2,00	2,2		2,1		1,9	
Свыше 2,00	2,5		2,5		2,1	
<b>Условия хранения подвижного состава – коэффициент К5</b>						
	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1, ТО-2	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1 ТО-2	ТР
Открытое	-	-	-	-	-	1,00
Закрытое	-	-	-	-	-	0,9

\*Число автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 20.

### 1.3 Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

Капитальный ремонт (КР) автомобилей в соответствии с Правилами предусматривается проводить на специализированных предприятиях, поэтому годовая производственная программа по КР для АТП в данном расчете не определяется. КР учитывается только для расчета коэффициента технической готовности автомобиля (парка) за цикл.

Так как пробег автомобиля за цикл может быть больше или меньше, чем пробег за год, а производственную программу предприятия обычно рассчиты-

вают за годичный период, необходимо сделать соответствующий перерасчет с помощью коэффициента перехода от цикла к году  $\eta_c$ . Для этого предварительно определяют коэффициент готовности  $\alpha_T$ .

Применительно к ремонтному циклу  $\alpha_T$  автомобиля (парка) определяют из соотношения:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + \frac{l_{cc} \cdot d_{ТО,ТР} \cdot K_4'}{1000}} \quad (3)$$

где  $d_{ТО,ТР}$  – продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР, дни на 1000 км пробега (таблица 4);

$l_{cc}$  - среднесуточный пробег, км;

$K_4'$  – коэффициент корректирования продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации (таблица 3);

На основании рассчитанного значения  $\alpha_T$  определяют возможный годовой пробег автомобиля:

$$L = D_{г. раб.г.} \cdot \alpha \cdot l_{cc} \quad (4)$$

где  $D_{г. раб.г.}$  – количество дней работы АТП в году, дни.

Таблица 4 - Нормы простоя подвижного состава в ТО и ТР

Подвижной состав	Продолжительность простоя (дней), не более
	в ТО и ТР на 1000 км пробега
1	2
Автомобили легковые: особо малого класса	0,15
малого класса	0,18
среднего класса	0,22
Автобусы: особо малого класса	0,20
малого класса	0,25
среднего класса	0,30
большого класса	0,35
особо большого класса	0,45
Автомобили грузовые: особо малой грузоподъемности до 1 т	0,25
малой грузоподъемности свыше 1 до 3 т	0,30
средней грузоподъемности свыше 3 до 5 т	0,35
большой грузоподъемности:	
свыше 5 до 6 т	0,38
свыше 6 до 8 т	0,43

Продолжение таблицы 4

1	2
особо большой грузоподъемности:	
свыше 8 до 10 т	0,48
свыше 10 до 16 т	0,53
Автомобили-самосвалы внедорожные грузоподъемностью:	
30 т	0,65
45 т	0,70
Прицепы:	
одноосные малой и средней грузоподъемности	0,05
двухосные средней и большой грузоподъемности	0,07
двухосные особо большой грузоподъемности	0,10
Тяжеловозы	0,15
Полуприцепы:	
одноосные средней и большой грузоподъемности	0,07
одноосные особо большой грузоподъемности	0,10
многоосные особо большой грузоподъемности	0,12
Тяжеловозы	0,15

Ежедневное обслуживание (ЕО) согласно ОНТП подразделяется на  $EO_c$ , выполняемое ежедневно при возврате подвижного состава, и  $EO_T$ , выполняемое перед ТО и ТР. Периодичность выполнения  $EO_c$  принята равной среднесуточному пробегу. Таким образом, число списаний ТО-2 ( $N_2$ ), ТО-1 ( $N_1$ ),  $EO_c$  ( $NEO_c$ ) и  $EO_T$  ( $NEO_T$ ) за цикл на один автомобиль

$$N_2 = L_T / L_2 ; \quad (5)$$

$$N_1 = L_T / L_1 - N_2 ; \quad (6)$$

$$NEO_c = L_T / l_{cc} ; \quad (7)$$

$$NEO_T = (N_1 + N_2) \cdot 1,6 . \quad (8)$$

где  $l_{cc}$  - среднесуточный пробег автомобиля, км; 1,6 - коэффициент, учитывающий выполнение  $NEO_T$  при ТР.

#### 1.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год

Согласно ОНТП и Положению диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, и работы по диагностированию подвижного состава

ва входят в объем работ ТО и ТР. При этом в зависимости от метода организации диагностирование автомобилей может производиться на отдельных постах или быть совмещено с работами ТО. Поэтому в данном случае производственная программа диагностических воздействий определяется для принятия решения по организации технологического процесса ТО и ТР с применением диагностирования подвижного состава и может быть использована для расчета числа постов диагностики.

В соответствии с Положением предусматриваются диагностирования подвижного состава Д-1 и Д-2. Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Д-1 проводится, как правило, с периодичностью ТО-1.

Исходя из назначения и организации диагностирования, Д-1 предусматривается для автомобилей при ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при необходимости в ТР (по узлам, обеспечивающим безопасность движения).

Таким образом, программа Д-1 на весь парк за год

$$\sum N_{\text{Д-1}} = \sum N_{1.\text{Д-1}} + \sum N_{2.\text{Д-1}} + \sum N_{\text{ТР.Д-1}} = \sum N_{1.\text{Д}} + \sum N_{2.\text{Д}} + 0,1 \sum N_{1.\text{Д}} = 1,1 \sum N_{1.\text{Д}} + \sum N_{2.\text{Д}} \quad (9)$$

где  $\sum N_{1.\text{Д-1}}$ ,  $\sum N_{2.\text{Д-1}}$ ,  $\sum N_{\text{ТР.Д-1}}$  - соответственно число автомобилей, диагностируемых при ТО-1, после ТО-2 и при ТР за год.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ( $\sum N_{\text{ТР.Д-1}}$ ). согласно опытным данным составляет примерно 10% программы ТО -1 за год.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля при ТО-2, а также для выявления работ ТР. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Исходя из этого программа Д-2 на весь парк за год

$$\sum N_{\text{Д-2}} = \sum N_{2.\text{Д-2}} + \sum N_{\text{ТР.Д-2}} = \sum N_{2.\text{Д}} + 0,2 \sum N_{2.\text{Д}} = 1,2 \sum N_{2.\text{Д}}, \quad (10)$$

$\sum N_{2.\text{Д-2}}$ ,  $\sum N_{\text{ТР.Д-2}}$  - соответственно число автомобилей, диагности-

руемых перед ТО-2 и при ТР за год.

### 1.5 Определение суточной программы по видам ТО

Сменная программа парка автомобилей по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и Д-1, Д-2 определяется из следующего выражения:

$$N_{\text{исм}} = \frac{A_{ii} \cdot N_i}{D_{\text{раб.г.}i} \cdot C_i} \quad (11)$$

где  $N_i$ - годовая программа одного автомобиля по соответствующему техническому воздействию (ЕО<sub>с</sub>, ЕО<sub>т</sub>, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2);  $D_{\text{раб.г.}i}$  – количество рабочих дней в году производственной зоны, для которой;  $C_i$  – количество рабочих смен соответствующего подразделения.

Для ЕО, ТО-1 (иногда для ТО-2)  $D_{\text{раб.г.}i}$  принимаются в зависимости от режима работы автомобилей на линии, т.е. 253, 305, 357 или 365 дней. При определении суточной программы по ТО-2 количество рабочих дней в году  $D_{\text{раб.г.}}$  обычно принимают равным 253 (пять рабочих дней в неделю) или 305.

### 1.6 Обоснование и выбор метода ТО и диагностирования автомобилей

Критерием для выбора метода технического обслуживания (поточный или на универсальных постах) является суточная производственная программа по каждому виду обслуживания однотипных автомобилей. Применение поточной организации обслуживания при ЕО становится целесообразным  $N_{\text{ЕОс}}=100$  обслуживаемых однотипных автомобилей, по ТО-1 при  $N_{1с}=12$  автомобилей и по ТО-2 при  $N_{2с}=5$ . При меньшей суточной программе принимается метод обслуживания на универсальных постах.

Диагностирование Д-1 в зависимости от суточной программы и метода проведения ТО-1 может быть организовано на отдельных постах (выделенное диагностирование Д-1) или совместно с ТО-1.

Если ТО-1 проводится на универсальных постах, то диагностирование Д-1 целесообразно организовать на отдельном выделенном посту, местоположение которого обеспечило бы удобный заезд автомобилей из различных производственных зон.

При организации ТО-1 на поточной линии и особенно, при организации ТО-1 и ТО-2 на одной линии в разные смены, диагностирование Д-1 целесообразно совмещать с техническим обслуживанием и диагностическое оборудование располагать на поточной линии.

Д-2 в основном выполняется на специализированном посту.

## **2 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ**

### **2.1. Расчет годовых объемов работ предприятия**

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

#### **2.1.1 Корректирование нормативных трудоемкостей**

Для расчета годового объема работ предварительно для подвижного состава проектируемого АТП устанавливают нормативные трудоемкости ТО и ТР, а затем их корректируют с учетом конкретных условий эксплуатации. Нормативы трудоемкостей ТО и ТР установлены по типам подвижного состава для I категории условий эксплуатации, умеренного климатического района и количества технологически совместимого подвижного состава 200-300 единиц. При этом под технологической совместимостью подвижного состава понимается конструктивная общность моделей, позволяющая организовать совместное производство работ по их ТО и ТР с использованием одной и той же технологической базы (технологии и организации работ, рабочих мест, постов, оборудования и оснастки).

В зависимости от типа подвижного состава ОНТП установлено пять технологически совместимых групп.

Организация работ и выбор оборудования для ТО и ремонта подвижного состава внутри каждой технологически совместимой группы осуществляется

с учетом производственной программы. Специальный и специализированный подвижной состав (за исключением автомобилей-самосвалов и автомобилей фургонов) формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учетом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем специального оборудования.

Для конкретных условий нормативы трудоемкостей ТО и ТР корректируются соответствующими коэффициентами.

Нормативная трудоемкость  $EO_c(t^{(H)}_{EO.c})$  (таблица 2) включает уборочные работы (салона легковых автомобилей и автобусов, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), моечные, заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемых ежедневно после окончания работы подвижного состава.

Нормативная трудоемкость  $EO_T(t^{(H)}_{EO.T})$  включает уборочные работы (наряду с уборочными работами  $EO_c$  проводится влажная уборка подушек и спинок сидений, мойка ковров, протирка панели приборов и стекол) моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР подвижного состава. Трудоемкость  $EO_T(t^{(H)}_{EO.T})$  составляет 50% трудоемкости  $EO_c(t^{(H)}_{EO.c})$ .

Нормативы трудоемкости уборочно-моечных работ учитывают применение комплексной механизации. При количестве автомобилей в предприятии менее 50 допускается проведение моечных работ ручным способом. При этом нормативы трудоемкости принимаются с коэффициентами 1,3 - 1,5. Расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость  $EO_c$  и  $EO_T$ :

$$t_{EO.c} = t^{(H)}_{EO.c} \cdot K_2 ; \quad (12)$$

$$t_{EO.T} = t^{(H)}_{EO.T} \cdot K_2 , \quad (13)$$

где  $K_2$  - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава.

Расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава проектируемого АТП

$$t_i = t^{(H)}_i \cdot K_2 \cdot K_4 , \quad (14)$$

где  $t^{(H)}_i$  - нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел ч; (таблица 2)  $K_4$

- коэффициент, учитывающий число технологически совместимого подвижного состава. (таблица 3)

Удельная расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта

$$t_{TP} = t^{(H)}_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (15)$$

где  $t^{(H)}_{TP}$  - нормативная удельная трудоемкость TP, чел·ч/1000 км;  $K_1$ ,  $K_3$ ,  $K_5$  - коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и условия хранения подвижного состава.

### 2.1.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, диагностированию и TP

Объем работ (в человеко-часах) по  $EO_c$ ,  $EO_T$ , TO-1 и TO-2 ( $T_{EO.c.G}$ ,  $T_{EO.T.G}$ ,  $T_{1.G}$  и  $T_{2.G}$ ) за год определяется произведением числа ТО на нормативное (скорректированное) значение трудоемкости данного вида ТО:

$$T_{EO.c.G} = \sum N_{EO.c.G} \cdot t_{EO.T...} = t_{EO.c} \cdot N_{EO.c} \cdot A_{И}; \text{ чел·ч} \quad (16)$$

$$T_{EO.T.G} = \sum N_{EO.T.G} \cdot t_{EO.T...} = t_{EO.T} \cdot N_{EO.T} \cdot A_{И}; \text{ чел·ч} \quad (17)$$

$$T_{TO-1.G} = \sum N_{TO-1.G} \cdot t_{TO-1.T...} = t_{TO-1} \cdot N_{TO-1} \cdot A_{И}; \text{ чел·ч} \quad (18)$$

$$T_{TO-2.G} = \sum N_{TO-2.G} \cdot t_{TO-2.T...} = t_{TO-2} \cdot N_{TO-2} \cdot A_{И}; \text{ чел·ч} \quad (19)$$

где  $\sum N_{EO.c.G}$ ,  $\sum N_{EO.T.G}$ ,  $\sum N_{1.G}$ ,  $\sum N_{2.G}$  - соответственно годовое число  $EO_c$ ,  $EO_T$ , TO-1 и TO-2 на весь парк (группу) автомобилей одной модели;  $t_{EO.c}$ ,  $t_{EO.T}$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  - нормативная скорректированная трудоемкость соответственно тех же воздействий, чел·ч.

Годовой объем работ TP (в человеко-часах)

$$T_{TP.G} = \frac{L_G \cdot A_{И} \cdot t_{TP}}{1000}, \quad (20)$$

где  $L_G$  - годовой пробег автомобиля, км;  $A_{И}$  - списочное число автомобилей;  $t_{TP}$  - удельная нормативная (скорректированная) трудоемкость TP, чел·ч на 1000 км пробега.

Учитывая особенности технологии производства, работы по EO и TO-1 20

выполняются в самостоятельных зонах. Поставые работы по ТО-2, выполняемые на отдельных универсальных постах, и ТР обычно производятся в общей зоне. В ряде случаев ТО-2 выполняется на постах линии ТО-1, но в другую смену.

Работы по диагностированию Д-1 проводятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно выполняется на отдельных постах.

Годовая трудоемкость по диагностированию.

$$T_{д1} = T_{1.г} \cdot a_1 + T_{тр.г} \cdot a_2 \quad (21)$$

$$T_{д2} = T_{2.г} \cdot a_3 + T_{тр.г} \cdot a_4 ; \quad (22)$$

где -  $T_{1.г}$ ,  $T_{2.г}$ ,  $T_{тр.г}$  соответственно годовые объемы работ по ТО-1, ТО-2 и ТР;

$a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  - доли контрольно-диагностических работ в объеме соответственно ТО-1, ТО-2 и ТР.

Годовой объем производственных работ:

$$T_{пр.г} = T_{еос.г} + T_{еот.г} + T_{то-1г} + T_{то-2г} + T_{тр.г} \quad (23)$$

Годовой объем вспомогательных работ

$$T_{всп.г} = (0,2 \dots 0,3) \cdot T_{пр.г}; \quad (24)$$

где (0,2... 0,3) - доля вспомогательных работ (0,30 – для АТП с числом автомобилей до 200; 0,25 – от 200 до 400; 0,20 – свыше 400)

Общий объем по автотранспортному предприятию.

$$T_{атп}^Г = T_{всп.г} + T_{пр.г}; \quad (25)$$

### **2.1.3 Распределение годовых объемов работ по ТО и ТР по производственным зонам и участкам**

Объем работ ТО и ТР распределяются по месту их выполнения по технологическим и организационным признакам. Работы по ТО и ТР выполняются на постах и вспомогательных производственных участках.

К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и другие, а также работы по устранению неисправностей).

К вспомогательным относятся работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняемых на вспомогательных участках (агрегатном, механическом, электротехническом, топливном и др.).

Исходя из технологического назначения работ ЕО и ТО-1 выполняются на постах и выделяются в самостоятельные зоны. По ТО-2 90...95% работ планируется на постах, а 5...10% - на соответствующих производственных участках. Распределение трудоемкости ЕО, ТО-1 и ТО-2 по видам работ приведено в таблице 8.

В зависимости от метода организации технического обслуживания автомобилей возможно следующее распределение работ ТО-2; при выполнении ТО-2 на универсальных постах, 10% на участках, 65% на постах зоны ТО-2 и 25% (смазочные и регулировочные работы) на постах ТО-1; при выполнении ТО-2 на поточной линии 10% на участках и 90% на постах линии ТО-2.

Работы по ТР выполняют на постах и производственных участках. Распределение трудоемкости ТР по видам работ приведено в таблице 9.

Распределения годовых объемов работ по ТО и ТР сводится в таблицу 10.

Таблица 8 – Распределение объема ЕО, ТО и ТР по видам работ, в %  
(по ОНТП-01-91)

Виды работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
<b>Техническое обслуживание</b>					
<b>ЕОс (выполняемое ежедневно)*:</b>					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные	15	10	9	10	30
заправочные	12	11	14	12	-
контрольно-диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
Итого:	100	100	100	100	100

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
<b>ЕОт</b> (выполняемое перед ТО и ТР)*:					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
Итого:	100	100	100	100	100
<b>ТО-1:</b>					
общее диагностирование (Д-1)	15	8	10	8	4
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	85	92	90	92	96
Итого:	100	100	100	100	100
<b>ТО-2:</b>					
углубленное диагностирование (Д-2)	12	7	10	5	2
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	88	93	90	95	98
Итого:	100	100	100	100	100
<b>Текущий ремонт 2</b>					
<b>Постовые работы:</b>					
общее диагностирование (Д-1):	1	1	1	1	2
углубленное диагностирование (Д-2)	1	1	1	1	1
регулировочные и разборочно-сборочные	33	27	35	34	30
<b>Сварочные для:</b>					
легковых автомобилей, автобусов, автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов;	4	5	-	8	-
с металлическими кузовами;	-	-	4	-	15
с металлодеревянными кузовами;	-	-	3	-	11
с деревянными кузовами	-	-	2	-	6
<b>Жестяницкие для:</b>					
легковых автомобилей, автобусов, автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов;	2	2	-	3	-
с металлическими кузовами;	-	-	3	-	10
с металлодеревянными кузовами;	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами	-	-	1	-	4

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
<b>Деревообрабатывающие для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:</b>					
с металлодеревянными кузовами;	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами	8	8	4	-	15
<b>Окрасочные</b>	8	8	6	3	7
<b>Итого по постам</b>	49	44	50 <sup>3</sup>	50	65 <sup>3</sup>
<b>Участковые работы:</b>					
агрегатные	17/15 <sup>4</sup>	17	18	17	-
слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	6/5 <sup>4</sup>	7	5	5	3
аккумуляторные	2	2	2	2	-
ремонт приборов системы питания	3	3	4	4	-
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяницкие	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	-
таксометровые	-2 <sup>4</sup>	-	-	-	-
<b>Итого по участкам</b>	51	56	50	50	35
<b>Всего по ТР</b>	100	100	100	100	100

<sup>1</sup> Распределение объемов работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом

<sup>2</sup> Объемы работ ТР приборов газовой системы газобаллонных автомобилей распределяется следующим образом: постовые работы – 75% и участковые работы – 25%.

<sup>3</sup> Суммарный процент постовых работ ТР грузовых автомобилей и прицепного состава приведен для одного типа конструкции кузова

<sup>4</sup> В знаменателе указаны объемы работ для автомобилей такси

Таблица 9 - Примерное распределение вспомогательных работ, % (ОНТП-01-91)

Вид работы	Автономное АТП, эксплуатационный филиал	Производственный филиал, БЦТО, ПТК	ЦСП	СТО
1	2	3	4	5
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента, обслуживание компрессорного оборудования	25	35	40	35

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20	15	20
Транспортные, перегон автомобилей	25	18	8	10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	15	12	12	20
Уборка производственных помещений и территорий	20	15	15	15
<b>Итого</b>	100	100	100	100

## 2.2 Расчет численности производственных рабочих

При расчете численности производственных рабочих различают технологически необходимое  $P_T$  и штатное  $P_{Ш}$  количество рабочих.

Технологически необходимое количество рабочих  $P_T$  рассчитывается по формуле:

$$P_T = T_T / \Phi_T \quad (26)$$

где  $T_T$  – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участку, чел-ч.

$\Phi_T$  – 2010 ч - годовой фонд времени рабочего места или технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Штатное количество производственных рабочих  $P_{Ш}$  определяется из следующего соотношения:

$$P_{Ш} = T_T / \Phi_{Ш} \quad (27)$$

где  $\Phi_{Ш}$  – годовой фонд времени штатного рабочего, ч (принимается равным 1780 ч).

При 5-дневной рабочей недели годовой фонд времени рабочего места равен фонду, рассчитанному для 6-дневной рабочей недели.

Данные расчета численности производственных рабочих сводятся в расчетную таблицу 10 (годовой объем в графу 2 таблицы 10 берётся для ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР и участков таблиц 8,9).

В тех случаях, когда расчетное количество рабочих по данному виду работ выражается долями единиц или даже единицами, следует совмещать профессии, объединения технологически сходные работы. В производственных

участках, например, можно совмещать работы теплового комплекса: медницкие, кузнечно-рессорные, сварочные и жестяницкие; работы кузовного комплекса: столярные, арматурно-кузовные, обойные и т.д.

В соответствии с ОНТП-01-91 численность инженерно-технических работников и служащих АТП устанавливается в соответствии с нормативами численности по функциям управления. При расчете принимают во внимание количество автомобилей, коэффициент выпуска автомобилей на линию, среднесписочную численность работающих, режим работы автомобилей, нормативную численность рабочих по ТО и ремонту автомобилей.

Таблица 10 – Расчет численности производственных рабочих

Наименование зон и участков			Принятое количество технологически необходимых рабочих, Р <sub>т</sub>				Годовой фонд времени штатного рабочего	Количество штатных рабочих, р <sub>ш</sub>	
			всего	по сменам				расчет-	при мен.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зоны технического обслуживания и текущего ремонта									
Зона ЕО									
Зона ТО-1									
Зона ТО-2									
Зона Д-1									
Зона Д-2									
Зона ТР (посты)									
Итого:									
Производственные участки									
Агрегатный									
Электротехнический									
Аккумуляторный									
По системе питания									
Шиномонтажный									
Вулканизационный									
Медницкий									
Сварочный									
Кузнечно-рессорный									
Слесарно-механический									
Жестяницкий									

Продолжение таблицы 10

Арматурно-кузовной									
Обойный									

Продолжение таблицы 10

Малярный									
Итого:									
<b>Участки самообслуживания предприятия</b>									
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента, обслуживание компрессорного оборудования									
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций									
Транспортные, перегон автомобилей									
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей									
Уборка производственных помещений и территорий									
Итого:									

### **2.3. Выбор метода организации ТО и ТР и определение постов и линий**

Как правило, с регламентными работами ТО выполняются операции сопутствующего ТР, которые могут нарушать ритмичность работы поточных линий. Поэтому в целях обеспечения качества выполнения профилактических работ ТО, равномерной загрузки исполнителей и повышения производительности труда объем сопутствующих работ ТР, проводимых при ТО, ограничивается. Суммарная трудоемкость операций сопутствующего ТР не должна превышать 15-20 % трудоемкости соответствующего вида ТО при выполнении работ на поточных линиях и 30 % - при выполнении работ на отдель-

ных постах.

В принципе целесообразность применения того или иного метода организации ТО в основном определяется числом постов, т.е. зависит от суточной (сменной) программы и продолжительности воздействия. Поэтому в качестве основного критерия для выбора метода ТО может служить суточная (сменная) производственная программа соответствующего вида ТО.

Минимальная суточная (сменная) программа, при которой целесообразен поточный метод ТО, рекомендована Положением и составляет 12-15 для ТО-1 и 5-6 для ТО-2 технологически совместимых автомобилей. При меньшей программе ТО-1 и ТО-2 проводятся на отдельных специализированных и универсальных постах.

На небольших АТП со списочным составом до 150 технологически совместимых автомобилей и при смешанном парке все виды диагностирования рекомендуется проводить на отдельном участке диагностирования, оснащённом комбинированным диагностическим стендом, или совместно с ТО и ТР переносными приборами.

Для средних АТП с числом 150-200 и более автомобилей целесообразно посты Д-1 и Д-2 иметь раздельными. Для крупногабаритного подвижного состава, при реконструкции АТП и ограниченных производственных площадях, а также при организации ТО-1 на поточных линиях Д-1 рекомендуется проводить совместно с ТО-1.

Для крупных АТП при наличии высокопроизводительных автоматизированных диагностических средств Д-1 и Д-2 проводятся на отдельных специализированных участках, при этом помимо постов Д-1 и Д-2 необходимо иметь посты и средства диагностирования в зоне ТР (стенды для контроля и регулировки тормозов и углов установки управляемых колес).

Уборочно-моечные работы подвижного состава могут проводиться как на отдельных постах, так и на поточных линиях. На небольших предприятиях эти работы проводятся на тупиковых и проездных постах. Если автомобилей на АТП более 50, выполнение моечных работ предусматривается механизирован-

ным способом. Поточные линии применяются, как правило, на средних и крупных АТП при одновременном использовании механизированных установок для мойки и сушки подвижного состава.

Постовые работы могут выполняться на универсальных и специализированных (параллельных) постах.

Метод универсальных постов предусматривает выполнение работ на одном посту бригадой ремонтных рабочих различных специальностей или рабочими-универсалами высокой квалификации, а метод специализированных постов - на нескольких постах, предназначенных для выполнения отдельного вида работ (по двигателю, трансмиссии и пр.).

Специализация постов ТР производится на основе принципа технологической однородности работ, при достаточном числе постов регулировочных и разборочно-сборочных работ ТР (более пяти) и при загрузке поста не менее чем на 80 % сменного времени.

Режим работы зоны должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей с линии (рисунок 1).

График дает наглядное представление о числе автомобилей, находящихся на линии и на АТП в любое время суток, что позволяет установить наиболее рациональный режим работы зон ТО автомобилей. Если автомобили работают на линии 1; 1,5 или 2 рабочие смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время).

Межсменное время - это период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего. При равномерном выпуске автомобилей продолжительность межсменного времени

$$T_{мс} = 24 - (T_n + T_{об} - T_{вып}) \quad (28)$$

где  $T_n$  — работа автомобилей на линии в наряде;  $T_{об}$  - обеденный перерыв водителя;  $T_{вып}$  - выпуск автомобилей на линию.

ТО-2 выполняют преимущественно в одну или две смены. Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Участок диагностирования Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1. Диагно-

стирование Д-1 после ТО-2 проводят в дневное время. Участок поэлементного (углубленного) диагностирования Д-2 работает в одну или две смены.

Суточный режим зоны ТО определяется видами и объемами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

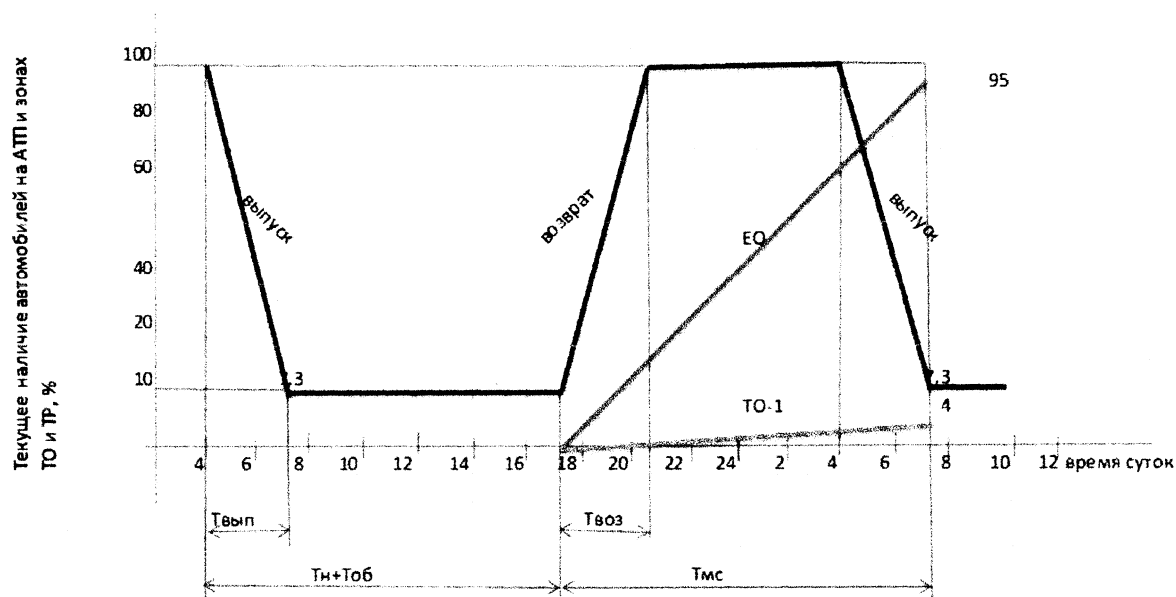


Рисунок 1 - Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП:  $T_{\text{вып}}$  - выпуск автомобилей на линию;  $T_{\text{воз}}$  - возврат автомобилей с линии;  $T_{\text{н}}$  — работа автомобилей на линии в наряде;  $T_{\text{об}}$  - обеденный перерыв водителя;  $T_{\text{мс}}$  - межсменное время

## 2.4 Расчет поточных линий

**Укрупненный расчет постов ТО и ТР.** Данный расчет постов базируется на нормативах ОНТП. Отличие его от рассмотренных выше методов расчета заключается в том, что данный расчет постов обслуживания производится не через такт и ритм производства, а укрупнено исходя из объема выполняемых работ, фонда времени поста и числа одновременно работающих на посту. В таком виде методика не раскрывает особенностей расчета постов и

линий обслуживания, однако, по своим конечным результатам практически не отличается от ранее рассмотренной методики расчета постов обслуживания. К особенностям нормативов ОНТП, в отличии от Положения, относится то, что ЕО подразделяется на работы ЕО<sub>с</sub>, выполняемые ежедневно, и работы ЕО<sub>т</sub>, выполняемые перед ТО и ТР. Поэтому и число постов определяется отдельно для проведения ЕО<sub>с</sub> и ЕО<sub>т</sub>.

Число механизированных постов ЕО<sub>с</sub> для туалетной мойки (включая сушку и обтирку) подвижного состава:

$$X_{\text{ЕО.с}}^{\text{М}} = 0,70 N_{\text{ЕО.с.см}} / (T_{\text{воз}} \cdot N_{\text{у}}), \quad (29)$$

где 0,70 - коэффициент "пикового" возврата подвижного состава с линии;  $N_{\text{ЕО.с.см}}$  - суточная производственная программа ЕО<sub>с</sub>;  $T_{\text{воз}}$  - время "пикового" возврата подвижного состава в течении суток (таблица 11), ч;  $N_{\text{у}}$  - производительность механизированной установки, авт/ч (для грузовых автомобилей 15-20, легковых 30-40 и автобусов 30-50 авт/ч).

Число постов ЕО<sub>с</sub> (по видам работ, кроме механизированных), ЕО<sub>т</sub>, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2, и ТР (разборочно-сборочных и регулировочных работ, сварочно-жестяжницких, деревообрабатывающих и окрасочных работ)

$$X_i = T_{\text{г}} \cdot \varphi / (D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta_{\text{и}}), \quad (30)$$

где  $T_{\text{г}}$  - годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел·ч;  $\varphi$  - коэффициент неравномерности загрузки постов (таблица 12);  $D_{\text{раб.г}}$  - число рабочих дней в году постов;  $T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, ч;  $C$  - число смен;  $P_{\text{ср}}$  - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту (таблица 13);  $\eta_{\text{и}}$  - коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{\text{и}} = 0,85-0,98$ ).

Устранение мелких неисправностей, контрольно-диагностические и заправочные работы, входящие в объем работ ЕО<sub>с</sub>, могут выполняться на соответствующих общих разборочно-сборочных постах ТР, постах Д-1 и ТО-1 во 2-ю или 3-ю смены в зависимости от режима работы этих постов. В этом случае отдельные самостоятельные посты по устранению мелких неисправностей, контрольно-диагностические и заправочные могут не предусматриваться.

Поточный метод ТО и диагностирования согласно ОНТП рекомендуется при следующих условиях:

для ТО-1 и Д-1 одиночных автомобилей при расчетном числе рабочих постов три и более, а автопоездов - два и более;

для ТО-2 одиночных автомобилей при расчетном числе рабочих постов четыре и более, а автопоездов - три и более.

Таблица 11 - Примерная продолжительность "пикового" возвращения подвижного состава в течение суток, ч (по ОНТП-01-91)

Количество подвижного состава	Тип подвижного состава			
	Легковые автомобили-такси	Маршрутные автобусы	Грузовые автомобили общего пользования	Ведомственные автомобили
До 50	2,0	1,5	1,5	1,0
Свыше 50 до 100	3,0	2,5	2,5	1,5
" 100 " 200	3,5	2,8	2,7	2,0
" 200 " 300	4,0	3,0	3,0	2,2
" 300 " 400	4,2	3,5	3,3	2,5
" 400 " 600	4,5	—	3,7	3,0
" 600 " 800	4,6	—	—	—
" 800 " 1000	4,8	—	—	—
Свыше 1000	5,0	—	—	—

Таблица 12 - Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления подвижного состава на рабочие посты (по ОНТП-01-91)

Рабочие посты	Списочное число подвижного состава и число смен работы постов											
	До 100		101-300		301-500		501-1000		1001-2000		Свыше 2000	
	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3
ЕО(ЕО <sub>с</sub> и ЕО <sub>т</sub> ), регулировочные и разборочно-сборочные, окрасочные	1,8	1,4	1,5	1,2 5	1,35	1,18	1,25	1,1	1,15	1,08	1,1	1,05
ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, сварочно-жестяницкие, деревообрабатывающие	1,4	1,2	1,25	1,1 3	1,17	1,09	1,1	1,05	1,07	1,04	1,05	1,03

Таблица 13 - Средняя численность одновременно работающих на одном посту (по ОНТП-01-91)

Рабочие посты	Легковые автомобили	Автобусы					Грузовые автомобили грузоподъемностью, т				Прицепы и полуприцепы	
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого класса	До 1т	1-5	5-8	>8		
Ежедневного обслуживания:												
Уборочные	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	
Моечные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Заправочные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
Контрольно-диагностические и ремонтные	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	2	1	
Текущего ремонта:												
Регулировочные и разборочно-сборочные	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1	
Сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1	
Окрасочные	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1	
Деревообрабатывающие	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1	
Д-1, Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	
ТО-1	2	2	2	2	2,5	3	2	2	2,5	3	1	
ТО-2	2	2	2	2,5	3	3	2	2	2,5	3	1	

### 3. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ

#### 3.1 Состав помещений

Площади АТП по функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.

Производственно-складские – зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные и т. п.).

Хранения подвижного состава – площади стоянок, с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева, рамы и дополнительных поэтажных проездов.

Вспомогательные – санитарно-бытовые, пункты общественного питания, здравоохранения, культурного обслуживания, управления, для учебных занятий и общественных организаций.

#### 3.2. Расчет площадей зон ТО и ТР

Площади зон ТО и ТР рассчитывают двумя способами:

- по удельным площадям – на стадии ТЭО и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;
- графическим построением – на стадии разработки планировочного решения зон.

Площадь зон ТО и ТР:

$$F_z = f_a \cdot X_z \cdot K_{\Pi}, \quad (31)$$

$f_a$  - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;  $X$  – число постов;  $K_{\Pi}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Величина  $K_{\Pi}$  зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_{\Pi} = 6...7$ . При двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания  $K_{\Pi} = 4...5$ . Меньшие значения  $K_{\Pi}$  принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

### 3.3 Расчет площадей производственных участков

Площади производственных участков можно рассчитать тремя способами.

1) По площади помещения, занимаемой оборудованием и коэффициенту плотности его расстановки:

$$F_y = f_{об} \cdot K_n \quad (32)$$

где  $f_{об}$  – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования,  $m^2$ ;

$K_n$  – коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 14). Для расчета  $F_y$  на основе табеля технологического оборудования и каталогов составляется ведомость оборудования и определяется его суммарная площадь  $f_{об}$  по участку.

Если в производственных участках предусматриваются посты для автомобилей, или кузовов, то к площади, занимаемой оборудованием данного участка, необходимо добавить площадь горизонтальной проекции автомобиля или кузова:

$$F_{п} = L_a \cdot B_a \quad (33)$$

где  $L_a$  и  $B_a$  – длина и ширина автомобиля, м.

Таблица 14 - Значения коэффициента  $K_n$  (ОНТП-АТП-СТО-80)

Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, по системе питания, обойный, краскоприготовительный, ремонт радиооборудования, арматурный, кислотная	3,5... 4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонт оборудования и инструмента	4... 4,5
Сварочный, жестяницкий	4 ... 5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5 ... 5,5

2) По числу работающих на участке в наиболее загруженную смену. По нормативам площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее  $4,5 m^2$ . Примерные площади производственных участков в зависимости от числа работающих приведены в таблице 15.

3) По удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих на участке:

$$F_{\text{н}} = f_{P1} + f_{P2} \cdot (P_T - 1), \quad (34)$$

где  $f_{P1}$  – удельная площадь на первого рабочего,  $\text{м}^2$  (таблица 16);

$f_{P2}$  – удельная площадь на последующих рабочих участка,  $\text{м}^2$  (таблица 16);

$P_T$  – технологическое число одновременно работающих в наибольшей смене.

На основании производственных расчетов и выбора соответствующего оборудования составляется планировка участка. Примерная площадь отдела главного механика (ОГМ) на одного работающего в максимально загруженную смену принимается 15 ... 20  $\text{м}^2$ .

Для производственного участка необходимо подобрать технологическое оборудование. К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станки, приборы и приспособления. В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО, ТР, диагностирования, а также на участках и цехах АТП, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ. Номенклатура и количество технологического оборудования производственных участков АТП должны приниматься по «Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП».

Кроме того, для проектируемого участка АТП необходимо подобрать технологическую оснастку, в которую входят различные инструменты и приспособления, необходимые для производства работ (ключи для разборки-сборки агрегата, молотки, шупы для регулировки зазоров в сочленениях и т.д.). А также следует подобрать организационную оснастку (столы, верстаки, шкафы для хранения, урны для обтирочных материалов и т.д.).

Принятое технологическое оборудование, технологическая и организационная оснастка сводятся в таблицы

Таблица 15 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Количество

Таблица 16 – Технологическая оснастка

Наименование	Тип или модель	Количество

Таблица 17 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Количество



Таблица 16 – Площади участков на одного работающего, м<sup>2</sup>

Наименование участка	Удельная площадь		Наименование участка	Удельная площадь	
	на 1-го работающего	на остальных работающих		на 1-го работающего	на остальных работающих
Слесарно-механический	18	12	Электротехнический	15	9
Обойный	18	5	Малярный	30	15
Деревообрабатывающий	24	18	Вулканизационный	12	6
Арматурный	12	6	Шиномонтажный	18	15
Кузнечно-рессорный	21	5	Аккумуляторный	21	15
Медницкий	15	9	Ремонт приборов системы питания	14	8
Жестяницкий	18	12	Таксометровый	15	9
Сварочный	15	9	Агрегатный	22	14

### 3.4 Расчет площадей складских помещений

Для определения площадей складов используются два метода расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава и по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов, и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

**Расчет площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава.** При этом методе расчета соответствующими коэффициентами учитываются среднесуточный пробег единицы подвижного состава (коэффициент  $K_1^{(c)}$ ), число технологически совместимого подвижного состава ( $K_2^{(c)}$ ), его тип ( $K_3^{(c)}$ ), высота складирования ( $K_4^{(c)}$ ) и категория условий эксплуатации ( $K_5^{(c)}$ ). Площадь склада

$$F_{ск} = 0,1 A_{и} f_{у} K_1^{(c)} K_2^{(c)} K_3^{(c)} K_4^{(c)} K_5^{(c)}, \quad (35)$$

где  $A_{и}$  - списочное число технологически совместимого подвижного состава;  $f_{у}$  - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава,  $m^2$ .

Таблица 17 – Удельные площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава,  $m^2$  (по ОНТП-01091)

Складские помещения и сооружения по предметной специализации	Удельные площади на 10 ед. подвижного состава, $m^2$ , для			
	легковых автомобилей	автобусов	грузовых автомобилей	прицепов и полуприцепов
Запасные части, детали, эксплуатационные материалы	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигатели, агрегаты и узлы	1,5	3,0	2,5	—
Смазочные материалы (с насосной станцией)	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакокрасочные материалы	0,4	0,6	0,5	0,2
Инструменты	0,1	0,15	0,15	0,05
Кислород и ацетилен в баллонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатериалы	-	-	0,3	0,2
Металл, металлолом, ценный утиль	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобильные шины (новые, отремонтированные и подлежащие восстановлению)	1,6	2,6	2,4	1,2
Подлежащие списанию автомобили	4,0	7,0	6,0	2,0

агрегаты (на открытой площадке)				
---------------------------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 17

Помещения для промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации и подготовки производства)	0,4	0,9	0,8	0,2
Порожние дегазированные баллоны (для газобаллонных автомобилей)	0,2	0,25	0,25	—

Коэффициент  $K_1^{(c)}$  для различных среднесуточных пробегов подвижного состава:

Среднесуточный пробег, км	$K_1^{(c)}$	Среднесуточный пробег, км	$K_1^{(c)}$
100	0,8	250	1,0
150	0,85	300	1,15
200	0,9	350	1,25

Коэффициент  $K_2^{(c)}$  - зависит от списочного числа технологически совместимого подвижного состава:

Списочное число технологически совместимого подвижного состава:	$K_2^{(c)}$	Списочное число технологически совместимого подвижного состава:	$K_2^{(c)}$
до 50	1,4	200... 300	1,0
50... 100	1,2	300..400	0,95
100... 150	1,15	400... 500	0,90
150... 200	1,1	500... 600	0,87

Значения коэффициентов  $K_3^{(c)}$  в зависимости от типа подвижного состава:

Тип подвижного состава	$K_3^{(c)}$
<b>Легковые автомобили:</b>	
особо малого- класса	0,6
малого	0,7
среднего	1,0
<b>Автобусы:</b>	
особо малого класса	0,4
малого	0,6
среднего	0,8
большого	1,0
особо большого	1,4

Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	
до 1	0,5
1..3	0,6
3... 5	0,8
5... 8	1,0
8... 16	1,3
Внедорожные автомобили-самосвалы	
Прицепы грузоподъемностью, т:	
одноосные до 5	0,9
двухосные свыше 5 до 8	1,0
свыше 8	1,2
Полуприцепы грузоподъемностью, т:	
до 14	1,1
свыше 20	1,5
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы грузоподъемностью свыше 22т	
	1,5

Значения коэффициентов  $K_{4(c)}$  в зависимости от высоты складирования (в метрах):

Высота складирования, м	$K_{4(c)}$	Высота складирования, м	$K_{4(c)}$
3,0	1,6	5,4	0,9
3,6	1,35	6,0	0,8
4,2	1,15	6,6	0,73
4,8	1,0	7,2	0,67

Значения коэффициентов  $K_{5(c)}$  в зависимости от категории условий эксплуатации:

Категория эксплуатации	$K_{5(c)}$
I	1,0
II	1,05
III	1,1
IV	1,15
V	1,2

**Расчет площадей складов по хранимому запасу.** Для расчета площади складских помещений предварительно по нормативам определяется количество (запас) хранимых запасных частей и материалов исходя из суточного расхода и продолжительности хранения. Далее по количеству хранимого подбирается оборудо-

вание складов (вместимости для хранения смазочных материалов, насосы, стеллажи и пр. ) и определяется площадь  $f_{об}$  помещения, занимаемая этим оборудованием.

Затем рассчитывается площадь склада

$$F_{ск} = f_{об} K_{п} \quad (36)$$

где  $f_{об} = 2,5$  - коэффициент плотности расстановки оборудования.

В связи со спецификой организации хранения и раздачи топлива в АТП расчет склада топлива в данной методике не рассматривается.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заключение представляет собой краткие выводы и предложения по всем разделам проекта. В нем дается краткое обобщение всего изложенного в пояснительной записке материала. Выводы и предложения должны быть четко сформулированы, отражать содержание всей работы, её сущность, теоретическое и практическое значение. В заключении излагаются все полученные выводы, характеризующие состояние данного вопроса, а затем даются предложения в порядке рекомендаций на основании изложенных выше выводов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список использованных источников должен содержать не менее 15-25 наименований использованных литературных источников, включая законодательные акты, инструктивный материал, отечественные и зарубежные публикации с указанием фамилии автора, места и года издания, оформленных в порядке и последовательности в соответствии с существующим ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Подбор литературы по теме студент осуществляет самостоятельно под руководством руководителя проекта, который указывает направление и порядок изучения источников.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

В приложения выносятся вспомогательный материал (громоздкие таблицы, исходный статистический материал, документы первичного учета, промежуточные результаты расчетов, иллюстрации вспомогательного характера, описания известных методик расчета, исторические справки и т.п.).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

**Оформление текста работы.** Работа выполняется на белом стандартном листе бумаги формата А4 (210x297 мм) с одной

стороны. Текст работы набирается на компьютере: шрифт - Times New Roman  
кегель – 14 пт

междустрочный интервал - 1,5

выравнивание – по ширине страницы.

поля: слева – 25 мм, справа — 10 мм, сверху — 15 мм, снизу - 15 мм

абзацный отступ - 1,25.

Объем курсовой работы (проекта) – 20 – 35 страниц (без учета приложений).

Каждый структурный элемент работы (введение, разделы, заключение, список использованной литературы, приложения) следует начинать с новой страницы.

**Правила оформления заголовков.** Заголовки должны четко и кратко отражать содержание глав и пунктов. Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Заголовки разделов печатаются прописными (большими) буквами (СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ и т.д.), пишутся полужирным шрифтом (без подчеркивания) в середине строки без точки в конце. Переносы слов в заголовках и подзаголовках не допускаются.

Заголовки в тексте выделяются сверху двумя интервалами, снизу - одним.

Текст пункта начинается сразу после названия пункта.

Нельзя писать заголовков в конце страницы, если на ней не умещаются 2-3 строки идущего за заголовком текста.

**Нумерация разделов и пунктов** должна осуществляться арабскими цифрами, без указания слов типа: раздел, пункт и т.д. При этом разделы дипломной работы должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной ее части и обозначаться арабскими цифрами, например, 1, 2, 3 и т.д. с последующим пробелом перед заго-

ловком. Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела и нумероваться двумя цифрами с точкой, где первая цифра - номер раздела, вторая - пункта.

Например:

## **1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ (шрифт полужирный)**

### **1.1 Выбор и обоснование исходных данных (шрифт полужирный)**

После номера раздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

**Нумерация страниц, приложений** сквозная, арабскими цифрами, начиная с титульного листа. На титульном листе номер страницы не ставится, но в общую нумерацию страниц включается. Номер страницы проставляется внизу в нижнем правом углу листа без точки в конце. Приложения включаются в общую нумерацию страниц после основного текста и списка литературы, но в подсчет объема пояснительной записки проекта не входят.

При использовании в тексте выдержек из того или иного источника, цитат (цитата ставится в «...») или мнений специалистов, а также цифрового материала, в тексте делается **ссылка** на источник информации с указанием после цитаты в скобках порядкового номера источника информации, включенного в список использованной литературы (например: [10], что означает: источник №10 из списка используемой литературы; законодательные источники - [2, ст. 18, п.24], что означает 2-й порядковый номер из списка литературы, статья 18, пункт 24.)

**Знаки препинания** ставятся непосредственно после последней буквы слова. После них, кроме многоточия, делается пробел. Слова, заключенные в скобки, не отделяются от скобок промежутком. Знак «тире» всегда отделяется с двух сторон пробелами (в отличие от дефиса).

**Таблицы**, содержащие цифровой материал, даются с названием и номером. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенного точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Размер шрифта для таблиц — 10,12 или 14, интервал - 1.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении к документу.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы; первая строка таблицы должна содержать номера столбцов.

Например:

Таблица 1 - Распределение работ по участкам и зонам

...	....	....	.....
1	2	3	4
...	...	...	...

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
...	...	...	...

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижней горизонтальной линией, ограничивающей таблицу, не проводят. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – на каждой ее части.

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физической величины, их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы.

**Иллюстрации** следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

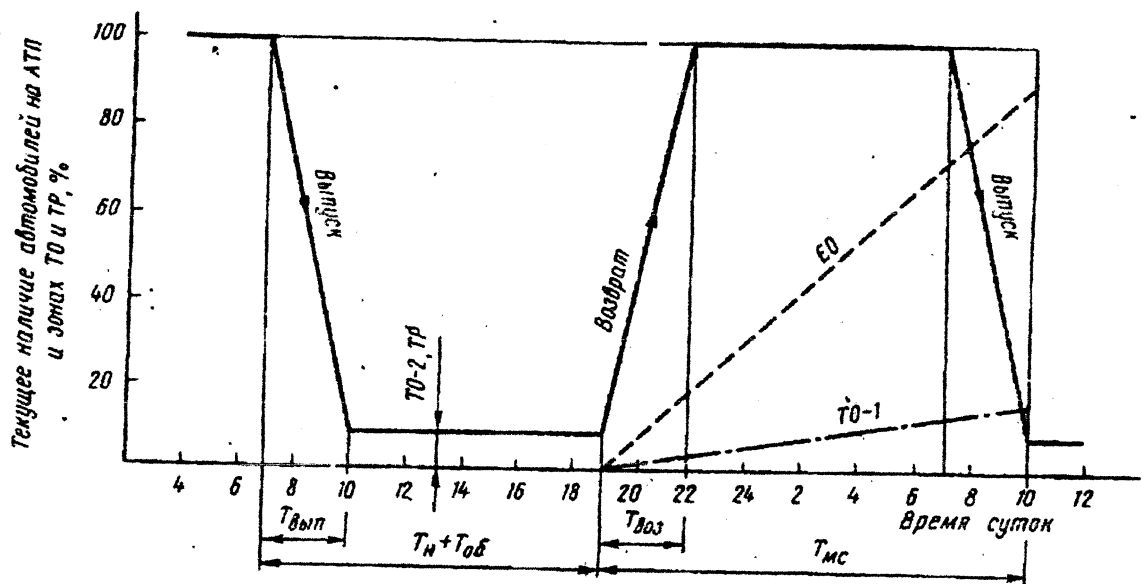


Рисунок 1 — Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1».

**Формулы и уравнения** расчетов в тексте надо выделять, записывая их 16 шрифтом и отдельной строкой, давая подробное пояснение каждому символу (когда он встречается впервые). Пояснения символов должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Формулы имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами по всей работе и проставляются напротив формулы в правой стороне в круглых скобках.

Например:

Удельная расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта определяется по формуле

$$t_{TP} = t^{(H)}_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (1)$$

где  $t^{(H)}_{TP}$  - нормативная удельная трудоемкость TP, чел·ч/1000 км;

$K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$  - коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и условия хранения подвижного состава.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

**Сноски.** Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски.

Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны.

Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

Пример: «...распределение объемов работ ЕО применительно к выполнению моечных работ механизированным методом <sup>1</sup> ...». Нумерация сносок отдельная для каждой страницы.

Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками: \*. Применять более четырех звездочек не рекомендуется.

**Оформление списка используемых источников.** Описание источников, включенных в список, выполняется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Нумерация всех использованных источников сплошная от первого до последнего источника.

Использованные источники располагаются в такой последовательности:

1. Нормативно-законодательные акты по уровням нормативного регулирования /по значимости/ (Конституция, федеральные законы, Постановления Правительства РФ, органов государственной и местной власти, инструкции, указания, письма Центрального Банка России).

2. Учебная литература, монографии – в алфавитном порядке (А-Я)

3. Статьи – в алфавитном порядке их авторов (А-Я)

4. Информационно-правовые системы: Консультант плюс, Гарант.

5. Адреса сетевых сайтов (Интернет - источники). Например:

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М-во автомобильного транспорта РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. – 72 с.

2. Общесоюзные нормы технологического проектирования автотранспортных предприятий для автомобильного транспорта. (СНТП-01-86). – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. – 110 с.

3. Приказ Министерства транспорта и коммуникаций РК от 16.02.2004 года №67-1 «Об утверждении Правил технической эксплуатации автотранспортных средств»

4. Руководство по организации работ на станциях технического обслуживания автомобилей (РТМ-200-РСФСР-12-0115-80). – М.: ЦБТИ Минавтотранса РСФСР, 1980. – 62 с.

5. СНИП 11-93-74. Строительные нормы и правила. Проектирование предприятий по обслуживанию автомобилей. - М.: Стройиздат, 1975.-48 с

6. ГОСТ 21624-81. Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности изделий. Введен 01.01.83. - М.: Изд-во стандартов, 1982. – 14с.

7. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы: Лабораторный практикум:

учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.М. Виноградов, О.В. Храмова.  
- 3-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2017.- 160с.

8. Виноградов В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, В.Н. Редин. - 2-е изд., перераб.- М.: Издательский центр «Академия», 2012.- 272с.

9. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для сред. проф. образования/В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов; под ред. В.М. Власова.- 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 432с.

10. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 8-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2017.-496с.

11. Кузнецов А.С., Белов Н.В. Малое предприятие автосервиса: Организация, оснащение, эксплуатация. – М.: Машиностроение, 1995. – 304с.

12. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов.- М. Транспорт, 1985. – 231 с.

13. Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования / В.В. Петросов.- 6-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2017.- 224с.

14. Селиванов С.С., Иванов Ю.В. Механизация процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 1984. – 198 с.

15. Кондрашов В.А. Методические указания для выполнения курсового проекта для студентов очного и заочного обучения специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»/сост. В.А. Кондрашов; Государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области «Болоховский машиностроительный техникум». - Болохово, 2018

16. СПС «Консультант плюс»

17. <https://extxe.com/> Современные Технологии Производства

**Приложения.** Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте дипломной работы, за исключением справочного приложения «Обозначения и сокращения», которое располагают первым. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

**Изложение текста документов.** Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание документа.

В тексте документа **не допускается**:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблицей в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять без числовых значений математические знаки, например, > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти — словами.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать  $\frac{1}{4}$ ". При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, 5/32.

Курсовая работа (проект) для специальностей технического профиля оформляется на листах с основной надписью (Приложение Г).

Курсовой работе (проекту) присваивается обозначение. Оно проставляется на всех листах пояснительной записки и на всех чертежах, схемах, диаграммах, рисунках графической части проекта, имеющих основные надписи.

Обозначение документа состоит из центральной цифровой части, предшествующей и последующей буквенных групп. Например,

КП XXXXXX.XX.000ПЗ

Предшествующая цифровой части буквенная группа КП обозначает вид учебного документа — КП - курсовой проект.

Первая группа из шести чисел обозначает код специальности в соответствии с перечнем направлений и специальностей среднего профессионального образования.

Вторая группа цифр обозначает номер задания в соответствии с приказом по техникуму.

Третья цифровая группа состоит из трех основных цифр и, при необходимости, дополнительных двузначных групп, присоединяемых к основным через дробную косую черту или точку.

Буквенная группа, стоящая после центральной числовой группы, обозначает код (шифр, марку) документа, например:

ПЗ - пояснительная записка;

СБ - сборочный чертеж;

ТУ – технические условия.

Пример: КП 23.02.07.01.000 ПЗ

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Графическая часть курсового проекта должна быть выполнена на двух листах чертежной бумаги формата А1 (594x841) в полном соответствии с действующими стандартами ЕСКД и СПДС (Система проектной документации для строительства):

Форматы. ГОСТ 2.301 – 68;

Масштабы. ГОСТ 2.302 – 68;

Линии чертежа. ГОСТ 2.303 – 68;

Шрифты чертежные. ГОСТ 2.304 – 81;

Изображения, виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305 – 2008;

Обозначение графическое материалов и правила их нанесения на чертежах.

ГОСТ 2.306 – 68;

Нанесения размеров и предельных отклонений, ГОСТ 2.307 –

2011; Спецификация. ГОСТ 2.108 – 68.

Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения (с Поправкой). ГОСТ 2.316-2008

Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. ГОСТ 21.501-2018

В курсовой проект входит следующий графический материал: чертеж производственного корпуса и чертеж производственного подразделения (участка), выполненные согласно правилам ГОСТ 21.501-2018.

**Планировочное решение производственного корпуса.** Под объемно-планировочным решением здания понимается размещение в нем производственных подразделений в соответствии с их функциональным назначением, а также технологическими, строительными, климатическими условиями, противопожарными, санитарно-гигиеническими и другими требованиями.

Планировочное решение главного производственного корпуса предприятия должно соответствовать схеме технологического процесса ТО и ТР автомобилей,

результатам технологического расчета и общим требованиям унификации строительных конструкций.

Приступая к планировке производственного корпуса необходимо ознакомиться с основными принципами и примерами планировочных решений как отдельных зон ТО и ТР, так и предприятия в целом. Планировка производственного корпуса обычно выполняется в масштабе 1:100; 1:200; 1:400 и 1:500.

Рекомендуемая последовательность выполнения планировки производственного корпуса:

- на основании данных технологического расчета, определяется длина и ширина производственного корпуса и сетка колонн;

- производится компоновка основных зон ТО, ТР и производственных помещений, компоновка складских помещений.

Корпус производственный предприятия может располагаться в одноэтажном здании или многоэтажном.

Здания должны иметь однотипную сетку колонн: одноэтажные здания крупных предприятий – 12×12; 12×18; 12×24; 12×30; 12×36 (первое число – шаг колонн, второе – пролет); малых предприятий – допускается – 6×9; 6×12; 6×18 м.

Общая компоновка корпуса должна обеспечить технологическую связь отдельных производственных участков с учетом планировочной сетки проектируемого здания. При этом следует иметь в виду, что технологические расстояния между автомобилями, постами ТО и ТР, проезды и др. должны быть не менее соответствующих нормативов.

При планировке производственного корпуса зоны ТО, ТР и участки необходимо располагать с учетом кратчайшего, по возможности без пересечений пути движения автомобиля и транспортировки агрегатов и механизмов. Кроме того, желательно комплексное расположение связанных между собой участков. Так, например, следует предусматривать прямые, без маневрирования въезд автомобилей в зону ТО и оттуда после обслуживания на стоянку, не прибегая к выезду из здания производственного корпуса (в случае блокированной застройки).

Горячие участки (кузнечно-рессорный, медницкий, сварочный) целесообразно располагать в одном блоке. Малярный участок располагается в отдельном помещении, при этом участок должен иметь въезд непосредственно с территории предприятия. Слесарно-механический и агрегатный участки желательно группировать около склада запасных частей, агрегатов и материалов, а также рядом размещать инструментально-раздаточную кладовую.

Бытовые помещения, обслуживающие непосредственно нужды производства, размещаются в зонах ТО и ремонта.

При планировке участков, складов и других помещений площади их могут отличаться от расчетных: для помещений площадью до  $100 \text{ м}^2$  допускается отклонение  $\pm 20\%$ , а для помещений площадью более  $100 \text{ м}^2$  не более  $\pm 10\%$ .

При планировке производственного корпуса должно указываться местоположение колонн, стен, перегородок, оконных и дверных проемов, ворот для въезда и выезда автомобилей.

В зонах ТО и ремонта схематично изображается основное технологическое оборудование (канавы, конвейеры, подъемники). Автомобиле-места на плане в зонах хранения, ТО и ремонта наносятся пунктиром по габаритному очертанию автомобилей.

Пути движения автомобилей на плане указываются стрелками в соответствии с последовательностью технологического процесса.

На чертеже планировки производственного корпуса наносятся также габаритные его размеры, размеры шага колонн и пролетов, а также сетка колонн для привязки производственных подразделений. Нумерацию элементов сетки начинают с левого нижнего угла здания и обозначают по шагу колонн арабскими цифрами, начиная с цифры 1, а по пролетам – заглавными буквами русского алфавита, с левой стороны, снизу вверх.

На свободном поле чертежа размещается экспликация помещений с указанием площади  $\text{м}^2$ . В соответствии с ГОСТ 21.501-2018 допускается наименования помещений, их площади и категории приводить в экспликации помещений по форме,

представленной в приложение Е. В этом случае на планах вместо наименований помещений проставляют их номера в окружности диаметром от 12 до 15 мм или овале.

Пример плана производственного корпуса дан в приложении Ж.

**Проектирование производственного подразделения.** Под проектированием производственного подразделения в данном случае подразумевается углубленная технологическая разработка зоны ТО или ТР, производственного участка или поста.

Планировочное решение производственного подразделения разрабатываются после компоновки производственного корпуса и определения размеров подразделений.

Проектированием производственного подразделения предусматривает подбор оборудования, технологической и организационной оснастки, и их расстановку в плане помещения с учетом технологического процесса и организации производства в данном подразделении с учетом требований техники безопасности, научной организации труда и строительных норм и правил. Площадь участка, поста или зоны рассчитывается по площади занимаемой оборудованием в плане и коэффициенту плотности его расстановки.

Планировочный чертеж подразделения (зоны, поста, участка) обычно выполняется в масштабе 1:20; 1:25; 1:40; 1:50 или 1:100 с указанием стен, колонн, оконных и дверных проемов и расположенных рядом помещений и привязкой к плану производственного корпуса с помощью координатной сетки.

На чертеже условными обозначениями наносят посты обслуживания или ремонта автомобилей с указанием автомобиле-мест, оборудование зон или производственных участков (канавы, подъемники, стенды, верстаки, стеллажи и т.п.), подъемно-транспортное оборудование с указанием грузоподъемности, расстояния между оборудованием с привязкой его к элементам помещения (стенам, колоннам). Условными обозначениями показывают потребители электроэнергии, воды, пара, места слива в канализацию и т.п. С той стороны оборудования, где располагается рабочий, указываются рабочие места. На планировочном чертеже участка, поста или зоны указывают все принятые условные обозначения и приводится спецификация на оборудование.

Размеры, конфигурация и расположение зон, постов или участков должно соответствовать принятым на планировке производственного корпуса. Пример оформления производственного подразделения приведен в приложении Ж.

Над основной надписью чертежа участка размещается спецификация на технологическое оборудование (приложение Е).



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
Тульской области «Болоховский машиностроительный техникум»

### УТВЕРЖДАЮ

Курирующий заместитель  
директора,  
заведующий отделением

Фамилия, инициалы

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение курсового проекта

Обучающегося \_\_\_\_\_

(Фамилия, имя, отчество)

группы 2317э

Специальности 23.02.07. Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Тема проекта

Технологический расчет комплекса технического обслуживания и ремонта подвижного состава

Утверждена приказом по ГПОУ ТО «БМТ» № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г

Срок сдачи работы «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Индивидуальное задание

Исходные данные:

Подвижной состав	Списочное количество подвижного состава, Ai	Пробег начала эксплуатации в долях до КР, Lp,	Число дней работы в году подвижного состава Д раб.г, дни,	Средне-суточный пробег единицы подвижного состава, Lсс, км	Время в наряде, Тн, ч	Категория условий эксплуатации	Климатический район, Кр.л

Содержание пояснительной записки:

Введение

Технологический раздел

Корректирование нормативной периодичности ТО и пробега до КР

Определение числа ТО на один автомобиль и весь парк за год

Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год

Определение суточной программы по видам ТО

Обоснование и выбор метода ТО и диагностирования автомобилей  
Организационный раздел  
Расчет годовых объемов работ предприятия  
Расчет численности производственных рабочих  
Выбор метода организации ТО и ТР и определение постов и линий  
Расчет поточных линий  
Расчет производственных площадей  
Состав помещений  
Расчет площадей зон ТО и ТР  
Расчет площадей производственных участков  
Подбор технологического оборудования агрегатного участка  
Заключение  
Список использованных источников  
Приложения

Перечень графического материала  
Чертеж производственного корпуса технического обслуживания и ремонта подвижного состава  
Чертеж производственного участка

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
(подпись, Фамилия, И. О.)

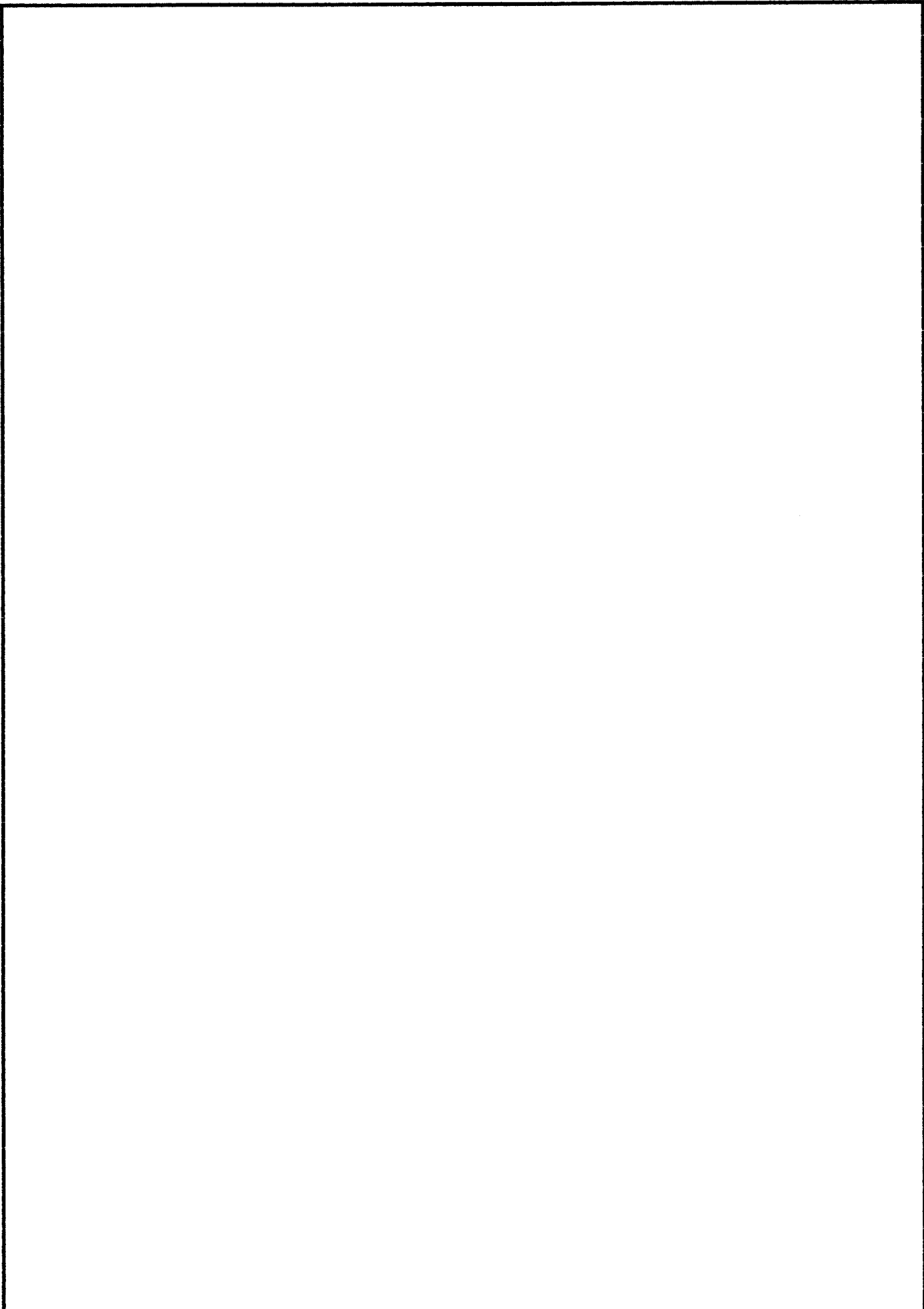
Задание принял к исполнению «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_  
(подпись, Фамилия, И. О.)

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Название раздела	
1.1 Название пункта	
1.2 ...	
1.3 ...	
2 Название раздела	
2.1 Название пункта	
2.2 ...	
Заключение	
Список использованных источников	
Приложения	

					КП ХХХХХХ.ХХ.000 ПЗ		
Изм	Лист	№докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Лит.	Лист	Листов
Провер.					3		
Н.контр.					ГПОУ ТО «БМТ»		
Утв.					гр. _____		



					65 КП XXXXXX.XX.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### ФОРМА ЭКСПЛИКАЦИИ И СПЕЦИФИКАЦИИ

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
15	80	20	10

Рисунок Е.1 — Форма экспликации к корпусу производственному

В экспликации помещений указывают:

- в графе «Номер помещения» — номер помещения.
- в графе «Наименование» — наименование помещения (технологического участка);
- в графе «Площадь, м<sup>2</sup>» — площадь помещения;
- в графе «Кат. помещения» — категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности. Категорию указывают для всех типов помещений производственных зданий и помещений общественных зданий, в которых предусмотрено нахождение горючих веществ и материалов.

Размеры граф, при необходимости, могут быть изменены по усмотрению разработчика.

Примечание: экспликация располагается на свободном поле чертежа в произвольном месте.

Спецификацию оборудования на планировке производственного участка или зоны технического обслуживания и ремонта заполняем по форме, приведенной на рисунке Е.2

Примечание: заполнение таблицы ведем снизу вверх.

10

85

10

35

45

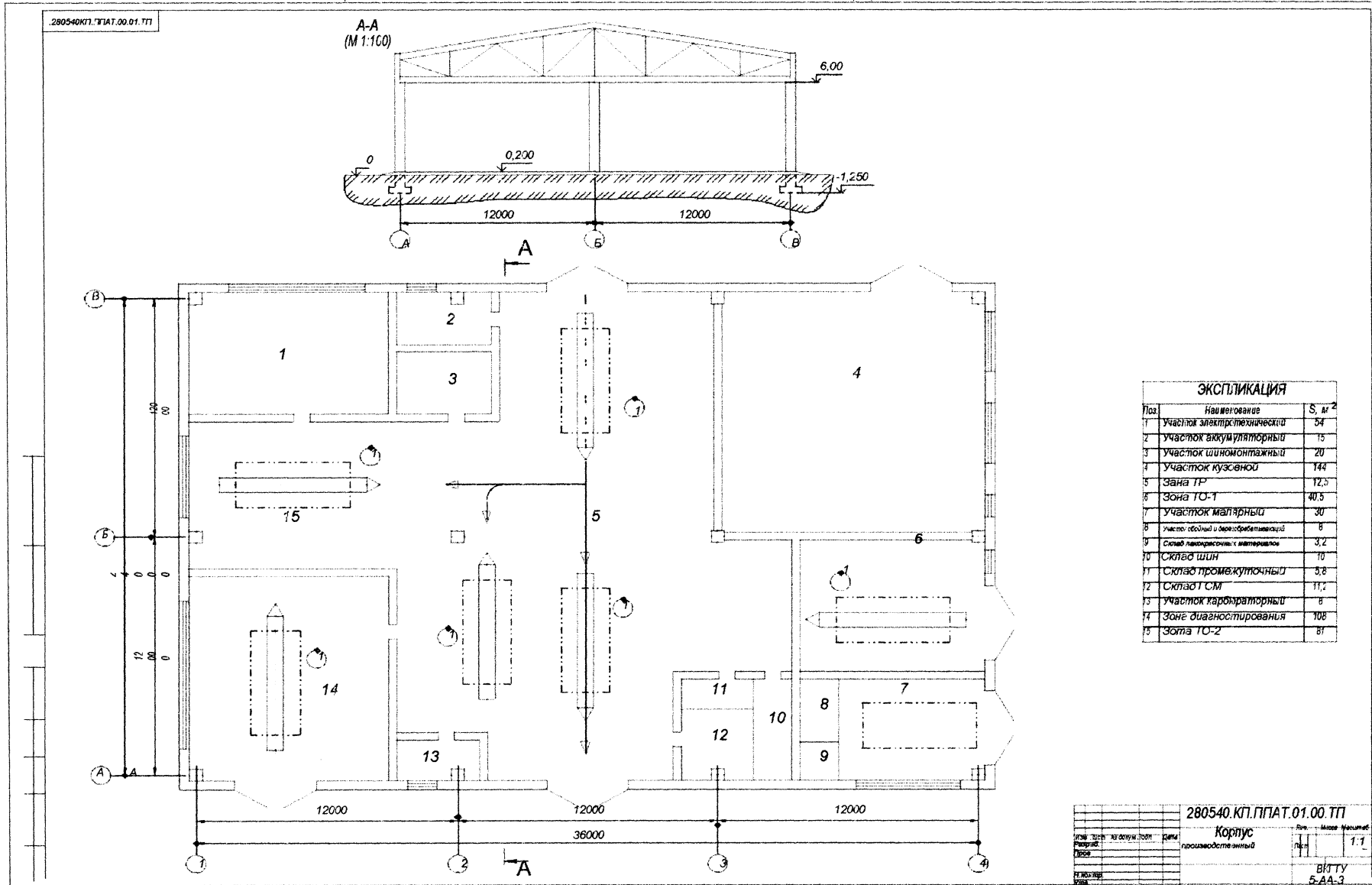
10	Стелаж для деталей	1	СИ	900 x 2000
9	Шкаф для инструм. и приборов	1	СИ	800 x 1500
8	Кран для снятия агрегатов	1	571	Q = 1,5 т
7	Пресс гидравлический	1	P 338	800 x 1000
6	Токарный станок настольный	1	ТН	700 x 1400
5	Верстак слесарный	1	ВС - 1	800 x 1500
4	Стенд для ремонта рулевых мех.	1	P - 604	1000 x 1200
3	Стенд для ремонта редукторов	1	P - 640	1060 x 800
2	Стенд для ремонта К П П	1	P - 636	957 x 700
1	Стенд для ремонта двигателей	2	P - 645	1860 x 1060
Поз.	Наименование	Кол.	Тип, модель	Примечание

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68

Рисунок Е.2— Пример заполнения спецификации к планировочным решениям зон, участков и постов

# Приложение Ж

## ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА





## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ПЛАНИРОВКАХ УЧАСТКОВ И ЦЕХОВ

Наименование	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение
1	2	3	4
Капитальная стена		Место складирования заготовок и изделий	
Окно		Пульт управления	
Сплошная перегородка		Кран мостовой	
Перегородка из стеклоблоков		Мостовой (опорный) однобалочный кран	
Перегородка с сеткой		Подвесной однобалочный (кран-балка) кран с электроталью	
Металлическая перегородка (из листа)		Стеллаж многоярусный однорядный	
Барьер		Кран-штабелер автоматизированный	
Колонны железобетонные и металлические		Кран консольный поворотный с электроталью	
Ворота распашные		Каретка-оператор с автоматическим адресованием грузов	
Ворота откатные		Тележка рельсовая	
Дверь		Конвейер подвесной цепной	
Канал для транспортирования стружки		Промышленный робот	

Тоннель, канал		Монорельс с тельфером	
Ленточный транспортер		Место рабочего	
Конвейер роликовый однорядный		Многостаночное обслуживание одним рабочим	
Козловой электрический кран		Местный вентиляционный отсос	
Кран-штабелер, управляемый из кабины		Точка подвода электрокабеля к оборудованию	
Желоб, склиз		Подвод сжатого воздуха (цифры указывают давление в сети)	
Железнодорожный путь (тупиковый ввод)		Подвод пара	
Трап		Подвод эмульсии, масла	
Технологическое оборудование (с номером по плану)		Подвод холодной воды	
Автоматические линии		Подвод холодной (холодной и горячей) воды с раковиной на стене	
Резервное место под оборудование		Внутренний телефон	
Верстак, разметочная плита		Медицинская аптечка	
Контрольный пункт		Пожарный кран	