







## Указания к выполнению «Введения» и первого раздела «Содержания» дипломного проекта

«Введение» пояснительной записки может состоять из ответов на следующие вопросы:

- Роль автомобильного транспорта;
- Назначение ТО и ремонта автомобилей;
- Проблемные вопросы по назначенной теме дипломного проекта.

Ответ на первый раздел «Содержания» дипломного проекта должен состоять:

### 1.1 Для автотранспортных предприятий (АТП)

- Полное его название и назначение;
- Место расположения и занимаемая общая площадь;
- Вид собственности и ведомственная принадлежность;
- Выполняемая работа;
- Количество работающих (водителей, ремонтных рабочих, ИТР, служащих и др.);
- Режим работы предприятия;
- Перечень производственных помещений и их наименование, административные и складские помещения, наличие других сооружений на территории предприятия;
- Списочный состав автомобилей по моделям, их количество, пробег с начала эксплуатации и год выпуска;
- Режим работы автомобилей, среднесуточный пробег;
- Хранение автомобилей;
- Источники тепло-, электро-, водоснабжения;
- Наличие гаражного оборудования, инструмента, оргтехоснастки, техническое состояние оборудования;
- Соблюдение правил и требований техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии;
- Технические и экономические показатели работы предприятия за 2018 год;
- Основные недостатки в работе предприятия;
- Перспективы развития или реконструкции предприятия.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Для станций технического обслуживания (СТО):

- Полное название и тип СТО, адрес;
- Основные виды выполняемых услуг;
- Режим работы;
- Количество работников (основные и вспомогательные рабочие, ИТР, служащие, МОП);
- Перечень с названием производственных помещений;
- Складское хозяйство;
- Организация хранения готовых и ожидающих ТО и ремонта автомобилей;
- Система оплаты труда и материального поощрения;
- Соблюдение требований техники безопасности, охраны труда, противопожарной защиты;
- Источники тепло-, электро-, и водоснабжения;
- Основные показатели работы СТО за 2018 год;
- Перспективы развития или реконструкции СТО.

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					



## Указания к выполнению второго раздела «Содержания» дипломного проекта

Ответ на второй раздел «Содержания» дипломного проекта должен быть выполнен по производству ТО и ремонта автомобилей, в основном, в виде схем и небольшого пояснения к ним.

Для ответа на подраздел «Структура производства» надо чётко знать, что первичным и основным звеном производства ТО и ремонта автомобилей является рабочий пост или автомобиле-место.

На рабочем посту можно разместить несколько рабочих мест для выполнения ТО и ремонта автомобиля с разных позиций по отношению к нему (сбоку, сверху, снизу).

В то же время надо чётко знать, что первичным и основным звеном для ремонта неисправных агрегатов, приборов и узлов, снятых с автомобиля, является рабочее место.

Из рабочих постов и рабочих мест организуются такие производственные подразделения, как:

- Зона для выполнения или производства ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР автомобилей;
- Отделение;
- Цех.

Последние необходимы для производства ремонта агрегатов, узлов, механизмов и приборов, снятых с автомобиля.

- Участок для производства ремонта и автомобиля, и неисправных агрегатов, узлов, механизмов, снятых с автомобиля;
- Комплекс (например, ТОД – для производства технического обслуживания и диагностирования автомобилей).

Исходя из вышеизложенного можно составить структуру производства ТО и ремонта автомобилей для АТП в виде схемы, показанной на рис. 2.1:

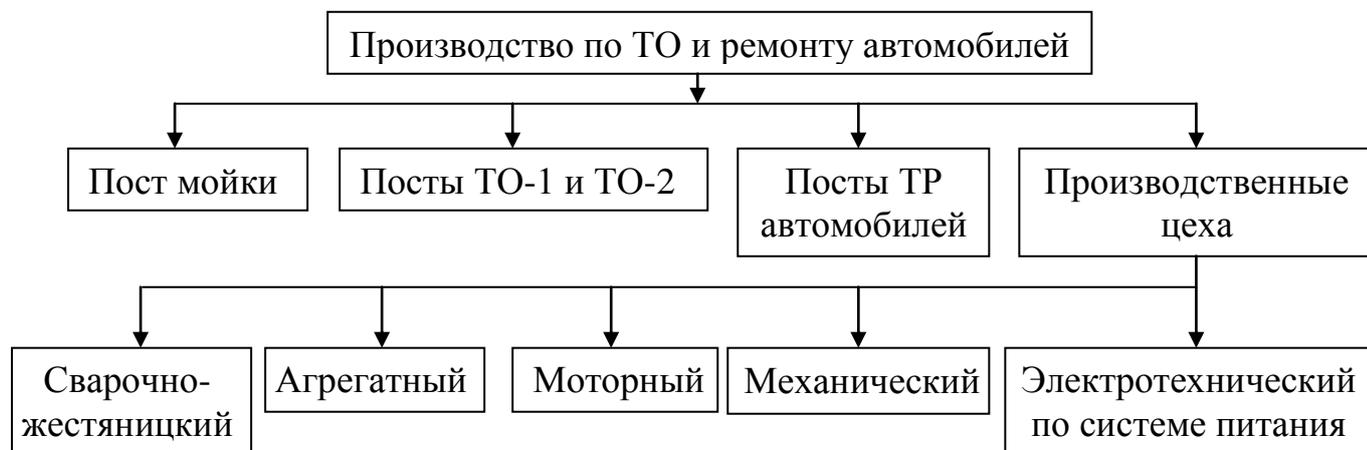


Рисунок 2.1 - Структурная схема производства ТО и ремонта автомобилей.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Для ответа на подраздел: «Организация и управление производством» необходимо прежде всего составить схему организации управления производством, далее возможно её разъяснение.

Схема может быть следующей:



- > Административное подчинение
- -> Оперативное подчинение и деловая связь

Рисунок 2.2 - Организационная схема управления производством ТО и ремонта автомобилей

### 3 ОСНОВНОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЁТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ АТП

На основании общей производственно-технической характеристики АТП, изложенной в первом «Содержания» дипломного проекта, составляется нижеизложенная таблица 3.1 основных исходных данных необходимых для расчёта производственной программы по ТО и ремонту автомобилей по автотранспортному предприятию.

Таблица 3.1- Основные исходные данные

Наименование	Условное обозначение	Единица измерения	Автомобиль			Всего
			4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7
1. Количество автомобилей	$A_C^1$	ед.				
	$A_C^2$	«				
	$A_C^3$	«				
2. Общее количество автомобилей	$A_C$	ед.				
3. Количество автомобилей по пробегу с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до капремонта	$A_{C_1}$	ед.				
	до 0,25					
	от 0,25 до 0,50	$A_{C_2}$	«			
	от 0,50 до 0,75	$A_{C_3}$	«			
	от 0,75 до 1,00	$A_{C_4}$	«			
	от 1,00 до 1,25	$A_{C_5}$	«			

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
от 1,25 до 1,50	$A_{C_6}$	«				
от 1,50 до 1,75	$A_{C_7}$	«				
от 1,75 до 2,00	$A_{C_8}$	«				
свыше 2-х	$A_{C_9}$	«				
4. Среднесуточный пробег автомобиля	$L_{CC}$	км				
5. Дни рабочие в году автомобиля	$D_{pg}$	дни				
6. Число смен работы автомобиля на линии	$n_{см}$	ед.				
7. Продолжительность одной рабочей смены автомобиля	$t_{см}$	ч				
8. Плановое время Работы автомобилей на линии или время в наряде	$T_H$	«				

- Примечание: 1. Все автомобили работают в умеренно-холодном природно-климатическом районе согласно Приложения - 11 «Положения-84»
2. Категория условий эксплуатации автомобилей – вторая, согласно таблицы 2.7 «Положения-84»

### 3 ОСНОВНОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЁТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТО И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ СТО

На основании общей производственно-технической характеристики СТО, изложенной в первом разделе «Содержания» дипломного проекта, составляется таблица 3.1 основных исходных данных, необходимых для расчёта производственной программы по ТО и ремонту автомобилей.

Таблица 3.2- Основные исходные данные

Наименование	Автомобиль		
1. Тип СТО			
2. Город, где расположена СТО			
3. Климатический район для города, где расположена СТО			
4. Число автомобилей обслуживаемые СТО в год, ед.			
5. Режим работы СТО			
5.1. Число дней в году			
5.2. Число смен работы, ед			
5.3. Продолжительность одной смены, ч			
6. Среднегодовой пробег обслуживаемых на СТО автомобилей, км			

Примечание. Климатический район для города, где расположена СТО определяется по Приложению 11 «Положения-84»[1]

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## Указания к выполнению третьего раздела «Содержания» дипломного проекта

Ответ на третий раздел «Содержания» дипломного проекта желательно выполнить в виде следующих таблиц (ниже даны их формы и примеры заполнения):

### 1. Для автотранспортных предприятий (АТП)

Таблица 3.3- Основные исходные данные (пример)

Наименование	Условное обозначение	Единица измерения	Автомобиль			Всего	
			ГАЗ 3110	ЗИЛ 4331	КамАЗ 5410		
1	2	3	4	5	6	7	
1. Количество автомобилей	$A_C^1$	ед.	6				
	$A_C^2$	«		52			
	$A_C^3$	«			48		
2. Общее количество автомобилей	$A_C$	ед.				106	
3. Количество автомобилей по пробегу с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до капремонта							
	до 0,25	$A_{C_1}$	ед.	2	8	8	18
	от 0,25 до 0,50	$A_{C_2}$	«		2		2
	от 0,50 до 0,75	$A_{C_3}$	«	2	2		4
	от 0,75 до 1,00	$A_{C_4}$	«		10	5	15
	от 1,00 до 1,25	$A_{C_5}$	«	2	11	15	28
	от 1,25 до 1,50	$A_{C_6}$	«			10	10
	от 1,50 до 1,75	$A_{C_7}$	«		19	10	29

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7
от 1,75 до 2,00	$A_{C_8}$	«				
свыше 2-х	$A_{C_9}$	«				
4. Среднесуточный пробег автомобиля	$L_{CC}$	км	62	103	207	
5. Дни рабочие в году автомобилей	$D_{pg}$	дни	301	249	249	
6. Число смен работы автомобилей на линии	$n_{cm}$	ед.	1,5	1,0	1,5	
7. Продолжительность одной рабочей смены автомобилей	$t_{cm}$	ч	7	8	8	
8. Плановое время работы автомобилей на линии или время в наряде	$T_H$	«	10,5	8	12	

Примечание: 1. Все автомобили работают в умеренно-холодном природно-климатическом районе согласно Приложения - 11 «Положения-84» (например, район Республики Башкортостан) [1]

2. Категория условий эксплуатации автомобилей – вторая, согласно таблицы 2.7 «Положения-84» [1]

**2. Для станций технического обслуживания автомобилей (СТО)**

Таблица 3.4- Основные исходные данные (пример)

Наименование	Автомобиль		
	ВАЗ 2119	ГАЗ 3110	Рено логан
1 Тип СТО	Универсальная		
2 Город, где расположена СТО	Стерлитамак РБ		
3 Климатический район для города, где расположена СТО	Умеренно-холодный		
4 Число автомобилей обслуживаемые СТО в год, ед.	3500	1500	800
5 Режим работы СТО			
5.1. Число дней в году	301	301	301
5.2. Число смен работы, ед	1,5	1,5	1,5
5.3. Продолжительность одной смены, ч	7	7	7
6 Среднегодовой пробег обслуживаемых на СТО автомобилей, км	15000	15000	15000





Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5
2.4 для автомобиля – самосвала, работающего на плече свыше 5км, при корректировании: - Трудоемкости ТО и ТР	$K_2$			
- Нормы пробега до КР	$K_2$			
2.5 для специализированного подвижного состава при корректировании: - Трудоемкости ТО и ТР	$K_2$			
3. Коэффициент корректирования в зависимости от природно-климатических условий: - Периодичности ТО	$K_3$			
- Трудоемкости ТР	$K_3$			
- Норма пробега до КР	$K_3$			
4. Коэффициент корректирования в зависимости от количества автомобилей в АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава - Трудоемкости ТО и ТР При количестве автомобилей в АТП _____ (из таблицы 3.1) и количестве технологически совместимых групп _____	$K_5$			

Таблица 4.3 - Коэффициенты корректирования  $K_4$

Корректируемый исходный норматив	Условие для корректирования	Грузовой автомобиль			Коэффициент и его величина	
		Количество автомобилей			$K_4$	$K_4^1$
1	2	3	4	5	6	7
	Пробег с начала эксплуатации в долях от пробега до КР до 0,25					
	от 0,25 до 0,50					

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7
Трудоемкость ТР  Простой в ТО и ТР	от 0,50 до 0,75					
	от 0,75 до 1,00					
	от 1,00 до 1,25					
	от 1,25 до 1,50					
	от 1,50 до 1,75					
	от 1,75 до 2,00					
	свыше 2,00					
Корректируемый исходный норма- тив	Условие для корректирования	Легковой автомобиль			Коэффициент и его величина	
		Количество автомо- билей			K <sub>4</sub>	K <sub>4</sub> <sup>1</sup>
Трудоемкость ТР  Простой в ТО и ТР	Пробег с начала эксплуатации в долях от пробега до КР до 0,25					
	от 0,25 до 0,50					
	от 0,50 до 0,75					
	от 0,75 до 1,00					
	от 1,00 до 1,25					
	от 1,25 до 1,50					
	от 1,50 до 1,75					
	от 1,75 до 2,00					
	свыше 2,00					
Корректируемый исходный норма- тив	Условие для корректирования	Автобус			Коэффициент и его величина	
		Количество автомо- билей			K <sub>4</sub>	K <sub>4</sub> <sup>1</sup>
Трудоемкость ТР  Простой в ТО и ТР	Пробег с начала эксплуатации в долях от пробега до КР до 0,25					
	от 0,25 до 0,50					
	от 0,50 до 0,75					
	от 0,75 до 1,00					
	от 1,00 до 1,25					
	от 1,25 до 1,50					
	от 1,50 до 1,75					
	от 1,75 до 2,00 свыше 2,00					

### 4.3 Алгоритм №1

Последовательность формул по корректированию основных исходных нормативов ТО и ремонта через коэффициенты корректирования  $K_1 \dots K_5$ , размещенных в таблицах 4.2 и 4.3 дипломного проекта

$$L_{TO-1}^{CK} = L_{TO-1}^H K_1 K_3 \quad (4.1)$$

$$L_{TO-2}^{CK} = L_{TO-2}^H K_1 K_3 \quad (4.2)$$

$$L_{KP}^{CK} = L_{KP}^H K_1 K_2 K_3 \quad (4.3)$$

$$K_4^{1(CB)} = \frac{K_4^1 A_{C_1} + K_4^1 A_{C_2} + \dots + K_4^1 A_{C_9}}{A_{C_1} + A_{C_2} + \dots + A_{C_9}} \quad (4.4)$$

$$d_{TO,TP}^{CK} = d_{TO,TP}^H K_4^{1(CB)} \quad (4.5)$$

$$t_{EO}^{CK} = t_{EO}^H K_2 K_5 \quad (4.6)$$

$$t_{TO-1}^{CK} = t_{TO-1}^H K_2 K_5 \quad (4.7)$$

$$t_{TO-2}^{CK} = t_{TO-2}^H K_2 K_5 \quad (4.8)$$

$$K_4^{CB} = \frac{K_4 A_{C_1} + K_4 A_{C_2} + \dots + K_4 A_{C_9}}{A_{C_1} + A_{C_2} + \dots + A_{C_9}} \quad (4.9)$$

$$t_{TP}^{CK} = t_{TP}^H K_1 K_2 K_3 K_4^{CB} K_5 \quad (4.10)$$

Таблица 4.4-Результаты вычислений по алгоритму №1

Наименование	Условное обозначение	Ед. изм.	Автомобиль		
Скорректированная периодичность ТО-1	$L_{ТО-1}^{СК}$	км			
ТО-2	$L_{ТО-2}^{СК}$	«			
Скорректированная норма пробега автомобиля до КР	$L_{КР}^{СК}$	«			
Средневзвешенный коэффициент корректирования простоя автомобиля в ТО и ТР в зависимости от его пробега с начала эксплуатации	$K_4^{1(СВ)}$	ед.			
Скорректированная продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР	$d_{ТО,ТР}^{СК}$	$\frac{дни}{1000км}$			
Скорректированная нормативная трудоемкость ЕО	$t_{ЕО}^{СК}$	чел-ч			
ТО-1	$t_{ТО-1}^{СК}$	«			
ТО-2	$t_{ТО-2}^{СК}$	«			
Средневзвешенный коэффициент корректирования трудоемкости ТР	$K_4^{СВ}$	ед.			
Скорректированная нормативная трудоемкость ТР	$t_{ТР}^{СК}$	$\frac{чел-ч}{1000км}$			

## 4.4 Алгоритм №2

Последовательность формул по определению фактических периодичностей ТО-1 и ТО-2, а также фактической нормы пробега до КР

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{\text{ТО-1}} &= L_{\text{ТО-1}}^{\text{СК}} / L_{\text{СС}} & (4.11) \\ \mathcal{D}_{\text{ТО-1}} &= \mathcal{D}_{\text{ТО-1}}^{\text{СК}} / L_{\text{СС}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{\text{ТО-1}}^{\Phi} &= \mathcal{D}_{\text{ТО-1}} \cdot L_{\text{СС}} & (4.12) \\ L_{\text{ТО-1}}^{\Phi} &= \mathcal{D}_{\text{ТО-1}} \cdot L_{\text{СС}} \end{aligned}$$

$$L_{\text{ТО-2}}^{\Phi} = L_{\text{ТО-1}}^{\Phi} \cdot 4(3) \quad (4.13)$$

$$n_{\text{ТО-2}} = L_{\text{КР}}^{\text{СК}} / L_{\text{ТО-2}}^{\Phi} \quad (4.14)$$

$$L_{\text{КР}}^{\Phi} = L_{\text{ТО-2}}^{\Phi} \cdot n_{\text{ТО-2}} \quad (4.15)$$

- Примечание:
1. После деления  $L_{\text{ТО-1}}^{\text{СК}}$  на  $L_{\text{СС}}$  дни постановки автомобиля в ТО-1 ( $\mathcal{D}_{\text{ТО-1}}$ ) округлить до целого числа и это целое число ставиться в формулу 4.12
  2. После деления  $L_{\text{КР}}^{\text{СК}}$  на  $L_{\text{ТО-2}}^{\Phi}$  количество ТО-2 ( $n_{\text{ТО-2}}$ ) через которое автомобиль может быть направлен в капремонт, округлить до целого числа и поставить его в формулу 4.15
  3. Таким образом, в формулах 4.12 и 4.15 применены целые числа  $\mathcal{D}_{\text{ТО-1}}$  и  $n_{\text{ТО-2}}$
  4. Согласно «Положения-84» ТО-2 должно выполняться через три (3) ТО-1 на четвертое и вместо 4-го ТО-1 выполняется ТО-2 и так до списания автомобиля

Таблица 4.5-Результаты вычислений по алгоритму №2

Наименование	Условное обозначение	Единица измерения	Автомобиль		
Дни постановки автомобиля в ТО-1	$D_{ТО-1}$	дни			
Фактическая периодичность постановки автомобиля в ТО-1	$L_{ТО-1}^{\Phi}$	км			
ТО-2	$L_{ТО-2}^{\Phi}$	«			
Количество ТО-2 для возможной постановки автомобиля в капремонт	$n_{ТО-2}$	ед.			
Фактическая норма пробега автомобиля до капитального ремонта	$L_{КР}^{\Phi}$	км			

### 4.5 Алгоритм №3

Последовательность формул для расчета основных технико-эксплуатационных показателей работы автомобилей, к которым нужно прежде всего отнести:

- Коэффициент технической готовности автомобилей (его обозначение  $\alpha_T$ )
- Коэффициент использования автомобилей (его обозначение  $\alpha_U$ ). Через коэффициент использования автомобиля определяется их годовой пробег ( $L_T$ )

**В формулах алгоритма №3 обязательно применить:**

- дни простоя автомобиля в ТО-2 ( $D_{ТО-2}$ ) равным одному дню, т.к. практически для проведения ТО-2 автомобиль не выпускается на линию

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

(работу) и в течение одного дня выполняются все необходимые работы ТО-2 совместно с сопутствующим текущим ремонтом;

- дни транспортирования ( $D_{TP}$ ) автомобиля при возможном его капремонте на АРЗ и обратно принять за четыре (4) дня;
- принять коэффициент  $K_{ТО-2}$  равным единице, так как весь объем работ ТО-2 выполняется в рабочее время для автомобиля при  $D_{ТО-2} = 1$  день;
- принять коэффициент ( $K_{TP}$ ) равным 0,7. Коэффициент учитывает объем работ TP, выполняемый в рабочее время автомобиля, при  $K_{TP} = 0,7$  - 70% работ TP выполняется в рабочее время автомобиля, а остальные 30% - вне рабочее время (вечером, ночью);
- $n_{ц}$  - число циклов эксплуатации автомобиля до его списания, принять равным двум (2). Циклом называется пробег автомобиля до капремонта, при  $n_{ц} = 2$  возможно выполнение по автомобилю два капремонта, при наступлении третьего - автомобиль должен списываться;
- коэффициент  $K_{ц}$  принять равным 0,97 (3% автомобилей технически готовых выйти на линию будут простаивать в гараже по причинам: отсутствие водителей, топлива, работы, сильных морозов, бездорожья);
- $D_{рг}$ ,  $L_{СС}$  и  $A^{1-3}_C$  ( $A^1_C$ ,  $A^2_C$ ,  $A^3_C$ ) принять такими, какими они указаны в таблице 3.1 дипломного проекта.

$$d_{ТО-2}^{СК} = \frac{D_{ТО-2} \cdot 1000}{L_{ТО-2}^{\Phi}} \quad (4.16)$$

$$d_{TP}^{СК} = d_{ТО,TP}^{СК} - d_{ТО-2}^{СК} \quad (4.17)$$

$$D_{КР}^{TP} = D_{КР} + D_{TP} \quad (4.18)$$

$$a_T = \frac{1}{1 + L_{СС} \cdot \left[ \frac{d_{ТО-2}^{СК} \cdot K_{ТО-2} + d_{TP}^{СК} \cdot K_{TP}}{1000} + \frac{D_{КР}^{TP} (n_{ц} - 1)}{L_{КР}^{\Phi} \cdot n_{ц}} \right]} \quad (4.19)$$

$$a_u = \frac{D_{рг} \cdot a_T}{365} \cdot K_u \quad (4.20)$$

$$L_{Г} = L_{СС} \cdot A_C^{1-3} \cdot 365 \cdot a_u \quad (4.21)$$

											Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

Таблица 4.6 Результаты вычислений по алгоритму №3

Наименование	Условное обозначение	Единица измерения	Автомобиль		
Скорректированный простой автомобиля в ТО-2 на 1000км пробега	$d_{ТО-2}^{СК}$	$\frac{дни}{1000км}$			
Скорректированный простой автомобиля в ТР на 1000км пробега	$d_{ТР}^{СК}$	«			
Простой автомобиля в капремонте с учетом его транспортирования на АРЗ и обратно	$D_{КР}^{ТР}$	дни			
Коэффициент технической готовности автомобилей	$\alpha_T$	ед.			
Коэффициент использования автомобилей	$\alpha_u$	«			
Годовой пробег автомобилей	$L_T$	км			

#### 4.6 Определение суммарного годового пробега автомобилей

$$\sum L_T = L_T^1 + L_T^2 + L_T^3 = \quad (4.22)$$

#### 4.7 Определение КТГ в целом по АТП

$$\alpha_T^{АТП} = \frac{\alpha_T^1 \cdot A_C^1 + \alpha_T^2 \cdot A_C^2 + \alpha_T^3 \cdot A_C^3 +}{A_C^1 + A_C^2 + A_C^3} = \quad (4.23)$$

#### 4.8 Определение КИП в целом по АТП

$$\alpha_u^{АТП} = \frac{\alpha_u^1 \cdot A_C^1 + \alpha_u^2 \cdot A_C^2 + \alpha_u^3 \cdot A_C^3 +}{A_C^1 + A_C^2 + A_C^3} = \quad (4.24)$$

## 4.9 Алгоритм №4

Последовательность формул для расчета количества ТО за год и рабочий день, а также возможного теоретически по пробегу количества капремонтов за год

В формулах алгоритма №4 обязательно нужно принять:

- Число циклов  $n_{\text{ц}} = 2$  (см. алгоритм №3);
- Дни рабочие в году ( $D_{\text{рг}}$ ) зон ТО-1 и ТО-2 назначаются самостоятельно, при этом учитывается тип автомобиля (автобус, грузовой или легковой), а также суточная программа ТО (число моек, количество ТО-1, количество ТО-2);
- Для формулы 4.30  $D_{\text{м}} = 6$  дней, это значит, что автомобиль в среднем через 6 дней подвергается моечным работам (обычно летом в «сухую» погоду и зимой автомобиль не подвергается мойке).

$$N_{\text{КР}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}(n_{\text{ц}} - 1)}{L_{\text{КР}}^{\Phi} \cdot n_{\text{ц}}} \quad (4.25)$$

$$N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТО-2}}^{\Phi}} - N_{\text{КР}}^{\Gamma} \quad (4.26)$$

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{С}} = \frac{N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma}}{D_{\text{рг}}} \quad (4.27)$$

$$N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТО-1}}^{\Phi}} (N_{\text{КР}}^{\Gamma} + N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma}) \quad (4.28)$$

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{С}} = \frac{N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma}}{D_{\text{рг}}} \quad (4.29)$$

$$N_{\text{М}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{I_{\text{СС}} \cdot D_{\text{м}}} \quad \begin{array}{l} \text{Принять} \\ D_{\text{м}} = 6 \\ \text{дней} \end{array} \quad (4.30)$$

$$N_{\text{М}}^{\text{С}} = A_{\text{С}}^{1-5} \cdot \alpha_{\text{и}} \quad (4.31)$$

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 4.7 - Результаты вычислений по алгоритму №4

Наименование	Условное обозначение	Единица измерения	Автомобиль			Всего по АТП
Годовое количество КР	$N_{KP}^G$	ед.				
Годовое количество ТО-2	$N_{ТО-2}^G$	«				
Суточное количество ТО-2	$N_{ТО-2}^C$	«				
Годовое количество ТО-1	$N_{ТО-1}^G$	«				
Суточное количество ТО-1	$N_{ТО-1}^C$	«				
Годовое количество моек	$N_M^G$	ед.				
Суточное количество моек	$N_M^C$	«				

#### 4.10 Алгоритм №5

Последовательность формул для расчета объемов работ или трудоемостей в человеко-часах для всех видов технических воздействий, которым подвергают каждый автомобиль при его технической эксплуатации.

В формулах обязательно принять:

- коэффициенты  $K_{\text{мех}}$ , учитывающие механизацию работ ТО и ТР равными: для ЕО – 0,2; для ТО-1 – 0,5; для ТО-2 – 0,7; для СО – 0,7; для ТР – 0,8;
- коэффициент  $K_{\text{т}}$  только согласно §2.11.2 «Положеия-84»[1];
- коэффициент  $K_{\text{вс}}$  только согласно §2.11.3 «Положеия-84» [1];.

							Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

$$T_{EO}^M = N_M^\Gamma \cdot t_{EO}^{CK} \cdot K_M \quad (4.32)$$

$$T_{TO-1} = N_{TO-1}^\Gamma \cdot t_{TO-1}^{CK} \cdot K_M \quad (4.33)$$

$$T_{TO-2} = N_{TO-2}^\Gamma \cdot t_{TO-2}^{CK} \cdot K_M \quad (4.34)$$

$$T_{CO} = K_{CO} \cdot t_{TO-2}^{CK} \cdot K_M \cdot 1 \cdot A_C^{1-3} / 100 \quad (4.35)$$

$$T_{TP} = L_\Gamma \cdot t_{TP}^{CK} \cdot K_M / 1000 \quad (4.36)$$

$$T_{TO,TP} = T_{EO}^M + T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{CO} + T_{TP} \quad (4.37)$$

$$T_{всп.р.} = K_{всп.р.} \cdot T_{TO,TP} / 100 \quad (4.38)$$

Примечание: 1.  $K_M$  в указанных величинах применен в формулах 4.32...4.36 из-за того, что удельные трудоемкости ТО и ТР определены по «Положению -84» и ОНТП, утвержденными соответственно еще в 1984 и 1991 годах[1];;

2. В формулу 4.35 поставлено число СО равным не двум, а одному, как это делается практически в настоящее время.

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Таблица 4.8 - Результаты вычислений по алгоритму №5

Наименование	Условное обозначение	Ед. изм.	Автомобиль			Всего по АТП
Годовая трудоемкость моечных работ ЕО	$T_{EO}^M$	чел-ч				
Годовая трудоемкость ТО-1	$T_{ТО-1}$	«				
Годовая трудоемкость ТО-2	$T_{ТО-2}$	«				
Доля трудоемкости сезонных работ от трудоемкости ТО-2, согласно §2.11.2 «Положения-84»	$K_{CO}$	%				
Годовая трудоемкость СО	$T_{CO}$	чел-ч				
Годовая трудоемкость ТР	$T_{ТР}$	«				
Годовая трудоемкость ТО и ТР	$T_{ТО,ТР}$	«				
Доля вспомогательных работ, выполняемых обязательно при ТО и ТР автомобилей, согласно §2.11.3 «Положения-84»	$K_{всп.р.}$	%				
Годовая трудоемкость вспомогательных работ	$T_{всп.р.}$	чел-ч				

#### 4.11 Уточнение объемов работ для их выполнения в зонах ТО-1, ТО-2 и ТР автомобилей

Уточнение объемов работ или перераспределение объемов работ необходимо потому, что согласно §2.33 «Положения-84» совместно с ТО выполняются технологически связанные с ним часто повторяющиеся операции (рабо-

											Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

ты) сопутствующего ТР (см. перечень этих операций в Приложениях 15 и 16 «Положения-84»)

Суммарная трудоемкость операций сопутствующего ТР не должна превышать 20% от трудоемкости соответствующего вида технического обслуживания, а именно ТО-1 и ТО-2.

Учитывая выше изложенное, формулы для расчета уточненных объемов работ или трудоемкостей ТО и ТР должны быть следующие:

Для ТО-1

$$T_{\text{ТО-1}}^y = T_{\text{ТО-1}} + 0,2 \cdot T_{\text{ТР}}, \text{ чел-ч} \quad (4.39)$$

Для ТО-2 и СО

$$T_{\text{ТО-2}}^y = T_{\text{ТО-2}} + 0,2 \cdot T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{СО}}, \text{ чел-ч} \quad (4.40)$$

Для ТР

$$T_{\text{ТР}}^y = T_{\text{ТР}} - 0,2 \cdot (T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}}), \text{ чел-ч} \quad (4.41)$$

Произведенные расчеты по выше указанным формулам для наглядности сводятся в таблицу:

Таблица 4.9 - Произведенные расчеты

Автомобиль	Уточненная годовая трудоемкость, чел-ч			
	ТО-1	ТО-2 и СО	ТР	Итого
Всего				

## 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ СТО

### 4.1 Нормативы трудоёмкости ТО и ТР автомобилей на СТО по ОНТП-01-91

Таблица 4.1 - Удельная трудоёмкость

Тип СТО	Удельная трудоёмкость на ТО и ТР, чел-ч/1000 км		
	Автомобиль		
	Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса
Городская, обслуживает легковые автомобили			

Примечание. Таблица 4.1 дипломного проекта составлена по таблице 8.1 учебника Г.М. Напольский, 1993, стр. 226[3]

### 4.2 Корректирование удельной трудоёмкости ТО и ТР автомобилей

Результирующий коэффициент корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР автомобилей определяются по ниже следующей формуле:

$$K_p = K \cdot K_3, \text{ ед.} \quad (4.1)$$

где

$K$  – коэффициент корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от числа постов на СТО, единиц. Коэффициент  $K$  равен (см. стр. 226 Г.М.Напольский, 1993) [3]

До 5 постов –	1,05
Свыше 5 до 10 –	1,00
Свыше 10 до 15 –	0,95
Свыше 15 до 25 –	0,90
Свыше 25 до 35 –	0,85
Свыше 35 –	0,80

$K_3$  – коэффициент корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР, в зависимости от климатического района (по таблице 2.4 учебника Г.М.Напольский, 1993, стр.32) [3]– принимать по числовым значениям коэффициента  $K_3$  для ТР с применением их для ТО и ТР легковых автомобилей, обслуживаемых на СТО

Вычисленные по формуле 4.1 результирующие коэффициенты корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР автомобилей размещаем в таблицу 4.2 дипломного проекта.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

### 4.3 Определение скорректированной удельной трудоёмкости ТО и ТР автомобилей

Эта трудоёмкость определяется по нижеследующей формуле:

$$t_{\text{ТО,ТР}}^{\text{СК}} = t_{\text{ТО,ТР}} \cdot K_p, \text{ чел-ч} \quad (4.2)$$

где

$t_{\text{ТО,ТР}}$  – удельная трудоёмкость ТО и ТР автомобилей согласно таблицы 4.1 дипломного проекта, чел-ч

$K_p$  – результирующий коэффициент корректирования, определяется выше по формуле 4.1 дипломного проекта

Результаты расчётов по формуле 4.2 дипломного проекта для наглядности размещаем в таблице 4.2

Таблица 4.2 - Скорректированная удельная трудоёмкость

Наименование	Автомобиль		
1. Результирующий коэффициент корректирования удельной трудоёмкости ТО и ТР автомобилей, ед.			
2. Скорректированная удельная трудоёмкость ТО и ТР автомобилей, чел-ч			

### 4.4 Определение суммарного годового объёма работ (трудоёмкости) ТО и ТР автомобилей

Годовой объём работ (трудоёмкость) ТО и ТР автомобилей для СТО должен определяться по нижеследующей формуле:

$$T_{\text{ТО,ТР}} = (N \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО,ТР}}^{\text{СК}}) / 1000, \text{ чел-ч} \quad (4.3)$$

где

$N$  – число автомобилей, обслуживаемых на СТО по каждой модели, ед. (согласно таблицы 3.2. дипломного проекта).

$L_{\Gamma}$  – среднегодовой пробег автомобилей по каждой модели, км (согласно таблицы 3.2. дипломного проекта)

$t_{\text{ТО,ТР}}^{\text{СК}}$  - скорректированная удельная трудоёмкость ТО и ТР автомобилей, чел-ч (из таблицы 4.2 дипломного проекта)

Результаты вычислений по формуле 4.3 дипломного проекта для наглядности размещаем в таблицу 4.3

								Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Таблица 4. 3- Годовой объём работ ТО и ТР автомобилей для СТО

Наименование	Автомобиль			Итого
1. Число автомобилей обслуживаемых СТО, ед.				
2. Среднегодовой пробег обслуживаемых на СТО автомобилей, км.				–
3. Скорректированная удельная трудоёмкость ТО и ТР автомобилей, чел-ч				–
4. Годовая трудоёмкость ТО и ТР автомобилей, чел-ч				

#### 4.5 Распределение годовой трудоёмкости ТО и ТР автомобилей на СТО по видам работ

Распределение выполняется по формуле:

$$T_{\text{ТО,ТР}}^{\text{ВР}} = (T_{\text{ТО,ТР}}/100) \cdot a_{\text{ТО,ТР}}^{\text{ВР}}, \text{ чел-ч} \quad (4.4)$$

где

$a_{\text{ТО,ТР}}^{\text{ВР}}$  - доля трудоёмкости соответствующего вида работ в % (см. таблицу 7.6 учебника Г.Ф.Фастовцев, 1989 г., стр.227)[8] – величина этой доли зависит от числа рабочих постов, на которые организована (построена) СТО

Расчёты, произведённые по формуле 4.4 дипломного проекта, для наглядности размещаем в таблицу 4.4

Таблица 4.4 - Распределение годовой трудоёмкости ТО и ТР автомобилей

Вид работы	Годовая трудоёмкость ТО и ТР автомобилей на СТО						Итого, чел-ч
	Автомобиль						
	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Диагностические							
2. ТО в полном объёме							
3. Смазочные							
4. Регулировочные: –по установке углов колёс							

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8
–по тормозам							
5. ТО и ремонт приборов системы питания и электротехнические							
6. Шиномонтажные							
7. ТР агрегатов и узлов автомобиля							
8. Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницкие)							
9. Окрасочные							
10.Обойные и арматурные							
Всего	100		100		100		

#### 4.6 Распределение годовой трудоёмкости ТО и ТР автомобилей соответствующего вида работ по месту их выполнения на СТО.

Распределение выполняется по формуле:

$$\sum T_{\text{то,тр}}^{\text{МВ}} = (\sum T_{\text{то,тр}}^{\text{ВР}} / 100) \cdot a_{\text{то,тр}}^{\text{МВ}}, \text{ чел-ч} \quad (4.5)$$

где

$\sum T_{\text{то,тр}}^{\text{ВР}}$  - суммарная годовая трудоёмкость ТО и ТР автомобилей по соответствующему виду работ, чел-ч (см. таблицу 4.4 дипломного проекта, взять по графе «Итого»)

$a_{\text{то,тр}}^{\text{МВ}}$  - доля трудоёмкости ТО и ТР автомобилей по месту их выполнения в %.

Различают, в основном два места: на рабочем посту, т.е. непосредственно на автомобиле, и вне рабочего поста, т.е. в производственном цехе, где осуществляется ремонт неисправных агрегатов, узлов, механизмов и приборов, снятых с автомобиля, когда он находится на рабочем посту.

Определяется величина  $a_{\text{то,тр}}^{\text{МВ}}$  по таблице 7.7 учебника Г.Ф.Фастовцев, 1989 г., стр.228[8]

Расчёты, произведённые по формуле 4.5 дипломного проекта, для наглядности размещаем в таблице 4.5

											Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

Таблица 4.5 - Распределение годовой трудоёмкости ТО и ТР по месту их выполнения

Виды работ	Суммарная годовая трудоёмкость ТО и ТР автомобилей на СТО по месту их выполнения				Итого, чел-ч
	На рабочих постах (постовые)		Вне рабочих постов (цеховые)		
	%	чел-ч	%	чел-ч	
1. Диагностические	100		-		
2. Смазочные	100		-		
3. Регулировочные: –по установке углов колёс	100		-		
–по тормозам	100		-		
4. ТО и ремонт приборов системы питания и электротехнические	75		25		
5. Шиномонтажные	30		70		
6. ТР агрегатов и узлов автомобиля	45		55		
7. Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницкие)	75		25		
8. Окрасочные	100		-		
9. Обойные и арматурные	50		50		
Всего					



## Указания к технологическому расчету объекта проектирования

**Технологический расчет объекта проектирования в общем виде должен состоять из следующих подразделов:**

5.1 Технология работ на объекте проектирования. Здесь перечисляются основные работы, которые будут выполняться ремонтными рабочими на объекте проектирования. Далее по самым основным работ дать подробное описание технологии их выполнения. Технология работ может сопровождаться рисунками, схемами, фотографиями.

Например, для двигателя, если объект проектирования моторный цех, основными работами являются такие, как:

- Разборка;
- Мойка;
- контроль и сортировка;
- сборка;
- обкатка и испытание.

Вот теперь по названным работам есть необходимость подробно указать технические и технологические требования со схемами и рисунками для их выполнения.

5.2 определение объема работ или годовой трудоемкости по объекту проектирования. Желательно условно обозначить эту годовую трудоемкость так:  $\sum T_{\text{об.пр.}}$  - это по всем автомобилям или по всему предприятию. В таблицах 4.10 и 4.11 дипломного проекта рассчитаны годовые трудоемкости по всем видам работ, которые входят в ТО-1, ТО-2 и ТР. Так что, обращаясь к этим таблицам можно будет определить годовую трудоемкость почти любого объекта проектирования, заданного на дипломное проектирование по специальности 190604;

5.3 определение технологической численности или количества ремонтных рабочих на выполнение того содержания работ по объекту проектирования, которое было составлено по пятому разделу «Содержания» дипломного проекта (см. ниже формулу 6.2, по которой и вычисляйте количество ремонтных рабочих);

5.4 определение количества или числа рабочих постов на выполнение работ ТО-1 или ТО-2, или постовых работ ТР, или на соответствующие цеховые работы по ТР агрегатов, механизмов и узлов если в цехах предусмотрена установка автомобиля (например, сварочно-жестяницный цех);

5.5 подбор необходимого технологического оборудования, организационно-технологической оснастки, инструмента и приспособлений для выполнения работ по объекту проектирования (составляется таблица 6.1, форма которой дана ниже);

5.6 определение производственной площади для объекта проектирования

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Примечание. На основании технологического расчета выполняется технологическая планировка объекта проектирования, т.е. один из чертежей графической работы дипломного проекта

Формула для определения технологической численности ремонтных рабочих должна быть такой:

$$N_{PP}^T = \sum T_{ОБ.ПР.} / (\Phi_{РВ}^T \cdot \eta_T), \text{ чел} \quad (5.2)$$

где

$\sum T_{ОБ.ПР.}$  – суммарная годовая трудоемкость объекта проектирования, чел-ч

$\Phi_{РВ}^T$  – годовой фонд рабочего времени для одного технологически необходимого рабочего, ч. Принять равным 1986 часов при 249 рабочих дней в году

$\eta_T$  – коэффициент производительности труда или перевыполнения норм времени, принять его равным 1,03

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

**Внимание!** Для определения количества или числа рабочих постов на производство ЕО, ТО-1, ТО-2, постовых работ ТР или диагностических работ при ТО и ТР необходимо обратиться к учебникам:

- Г.М. Напольский, 1993г., стр. 52...63[3]
- И.С. Туревский, 2007г., стр. 76...89[9]
- Б.Н. Суханов, И.О. Борзых, Ю.Ф. Бедарев, 1991г., стр. 36...40,[7]
- Б.Н. Суханов, И.О. Борзых, Ю.Ф. Бедарев, 1985г., стр. 38...44[8]

Подбор технологического оборудования для объекта проектирования желательно производить по следующим его видам:

- Подъемно-осмотровое;
- Подъемно-транспортное;
- Смазочное;
- Промывочное;
- Заправочное;
- Разборочно-сборочное;
- Диагностическое;
- Ремонтное.

**Кроме технологического оборудования необходимо обязательно подобрать:**

- организационную оснастку (верстаки, стеллажи, шкафы, столы-подставки, стеллажи-вертушки);
- технологическую оснастку (термометр, секундомер, масленка капельная, линейка мерная, скребки для удаления нагара и др.);
- приспособления, например: для разборочно-сборочных работ.

На технологическое оборудование, организационно-технологическую оснастку, приспособления и инструмент составляется таблица 5.1, форма которой приводится ниже.

**Для определения производственной площади можно обратиться к учебникам: Г.М. Напольский, 1993г., стр. 69...70; И.С. Туревский, 2007г., стр. 99...106.[3],[9]**

В любом случае, Вам необходимо определить удельную площадь или площадь в плане только для стационарного и передвижного технологического оборудования, принятого Вами для «своего» объекта проектирования и размещенного в таблице 5.1 дипломного проекта.

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

По таблице 6.1 удельная площадь или площадь в плане стационарного и передвижного технологического оборудования определяется перемножением их длины на ширину (длина и ширина должны быть взяты в метрах)

Вычисленная таким образом удельная площадь единицы оборудования представляется построчно в графу 6 таблицы 6.1, а умножая эту удельную площадь на количество оборудования (графа 3 таблицы 6.1) получаем общую удельную площадь, которая должна быть проставлена построчно в графу 7 таблицы 6.1 и далее суммируя по графе 7 общие удельные площади определяем суммарную удельную площадь оборудования, величина которой размещается по строке «Итого» в графе 7 таблицы 6.1.

Условно ее обозначают, как правило, так:  $\Sigma f_o$

### Внимание!

1. Обязательно в таблице 6.1 надо различать оборудование для постовых работ – это ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и диагностирование автомобиля; и оборудование для цеховых работ при ТР автомобилей, следовательно, в таблице 6.1 может быть две строки «Итого»: первая - для постового оборудования, вторая – для цехового оборудования, третьей строкой может быть «Всего», по которой суммируются общие удельные площади оборудования для постовых и цеховых работ (все это выполняется по графе 7 таблицы 6.1)
2. Удельная площадь оборудования для постовых работ условно обозначается так:  $\Sigma f_{об}^п$
3. Удельная площадь оборудования для цеховых работ условно обозначается так:  $\Sigma f_{об}^ц$

Итак, можно иметь две формулы для определения производственных площадей:

- первая - для определения площади зон ЕО, ТО-1, ТО-2, постовых работ ТР и диагностических работ

$$S = (f_{авт.} \cdot X_{п} + \Sigma f_{об}^п) \cdot K_{п}, \text{ м}^2 \quad (5.5.1)$$

- вторая - для цеховых работ ТР, т.е. для производственных цехов

$$S = \Sigma f_{об}^ц \cdot K_{п}, \text{ м}^2 \quad (5.5.2)$$

где

$f_{авт.}$  – площадь автомобиля по его габаритным размерам (длина x ширина),  $\text{м}^2$

$X_{п}$  – расчетное число рабочих постов, ед. (округленное до целого числа)

$K_{п}$  – плотность расстановки автомобилей и оборудования или только оборудования (для цехов) в плане помещения, принимается от 3 до 5

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		





**6 СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ И  
УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ  
ПРОЦЕССАМИ НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## Указания к выполнению шестого раздела «Содержания» дипломного проекта

### 6.1 Структура производства на объекте проектирования

Для технически грамотного ответа на этот подраздел 7-го раздела «Содержания» дипломного проекта надо знать, что производственные подразделения для ТО и ремонта автомобилей должны состоять из рабочих мест и рабочих постов.

В качестве объектов проектирования могут быть следующие производственные подразделения:

- зоны ЕО, ТО-1, ТО-2 и постовых работ ТР автомобилей;
- производственные цеха для ремонта неисправных агрегатов, узлов и механизмов, снятых с автомобиля;
- производственные участки для диагностирования автомобилей;
- производственные участки для текущего ремонта автомобилей и ремонта агрегатов, узлов и механизмов, снятых с автомобилей.

Исходя из этого и должна быть соответствующая структура производства на объекте проектирования.

Например, для производственного участка по ремонту механизмов и систем двигателя автомобилей структура производства будет следующей:

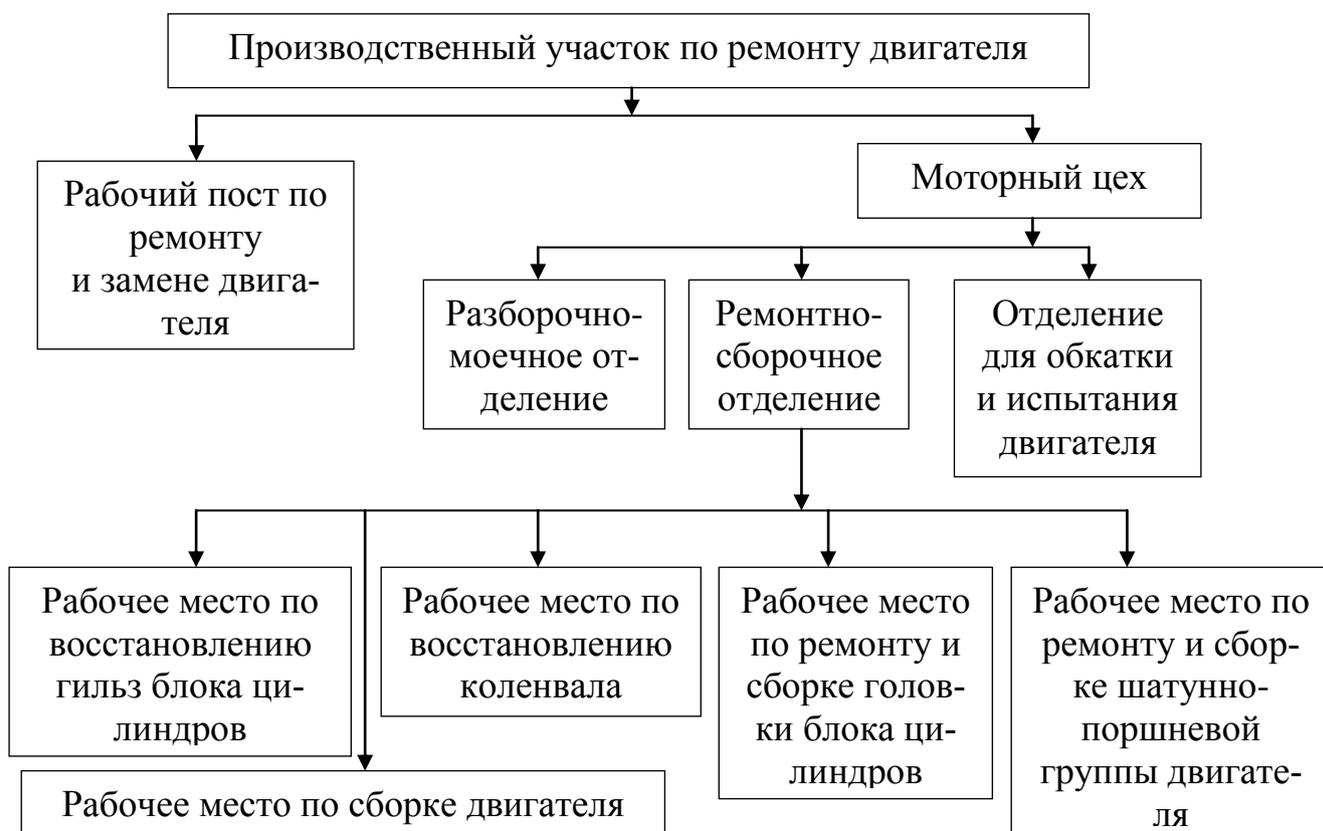


Рисунок 6.1- Схема структуры производства производственного участка по ремонту двигателя автомобиля

## 6.2 Организация и управление производством на объекте проектирования

При ответе на этот подраздел 7-го раздела «Содержания» дипломного проекта надо знать, что в настоящее время наиболее известны четыре метода организации производства ТО и ремонта автомобилей:

- специализированных бригад;
- комплексных бригад;
- агрегатно-участковый;
- технологических комплексов.

Каждый из перечисленных методов имеет свои недостатки и преимущества.

В республике Башкортостан на автомобильном транспорте практически внедрён в производство ТО и ремонта автомобилей агрегатно–участковый метод в различной его интерпретации.

В частности, на рисунке 7.1 (см. выше) структура производства для ремонта двигателя автомобилей выполнена по агрегатно–участковой системе организации производства ТО и ремонта автомобилей, по которой организуются производственные участки по ТО и ремонту агрегатов, узлов, механизмов и систем автомобиля.

По агрегатно–участковой системе для ремонта двигателя (без систем пуска, зажигания и питания) организуется первый производственный участок и, следовательно, схема организации производства будет такой, как на рис. 7.2

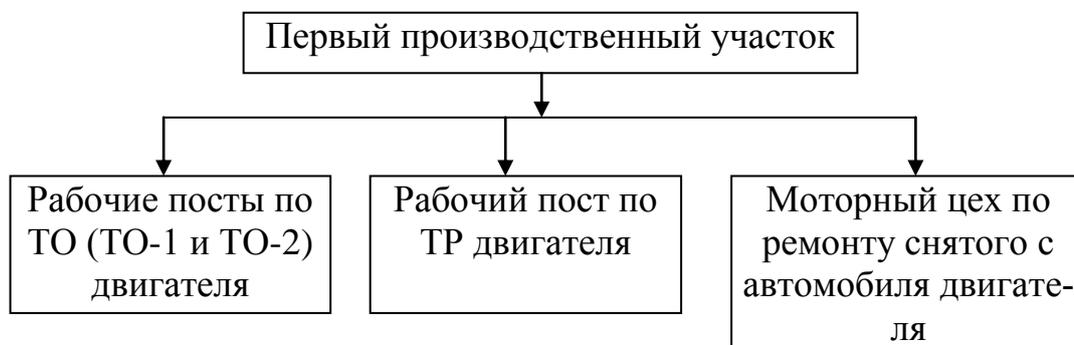


Рисунок 7.2 - Организационная схема производства по ТО и ремонту двигателя автомобилей, т.е. первого производственного участка по агрегатно-участковому принципу организации производства ТО и ремонта автомобилей

Управление производством на объекте проектирования, если принята агрегатно-участковая система ТО и ремонта автомобилей, будет выполняться по нижеследующей организационной схеме:

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



Рисунок 6.3- Организационная схема управления производством 1-го производственного участка

**Примечание.** В настоящее время в связи с рыночными условиями работы автотранспорта количество руководящих работников и исполнителей работ сокращают до минимума. Например, в указанной выше организационной схеме можно сократить начальника смены.

### 6.3 Управление производственным процессом на объекте проектирования

Организация производственного процесса по ремонту двигателя может быть по следующей схеме:

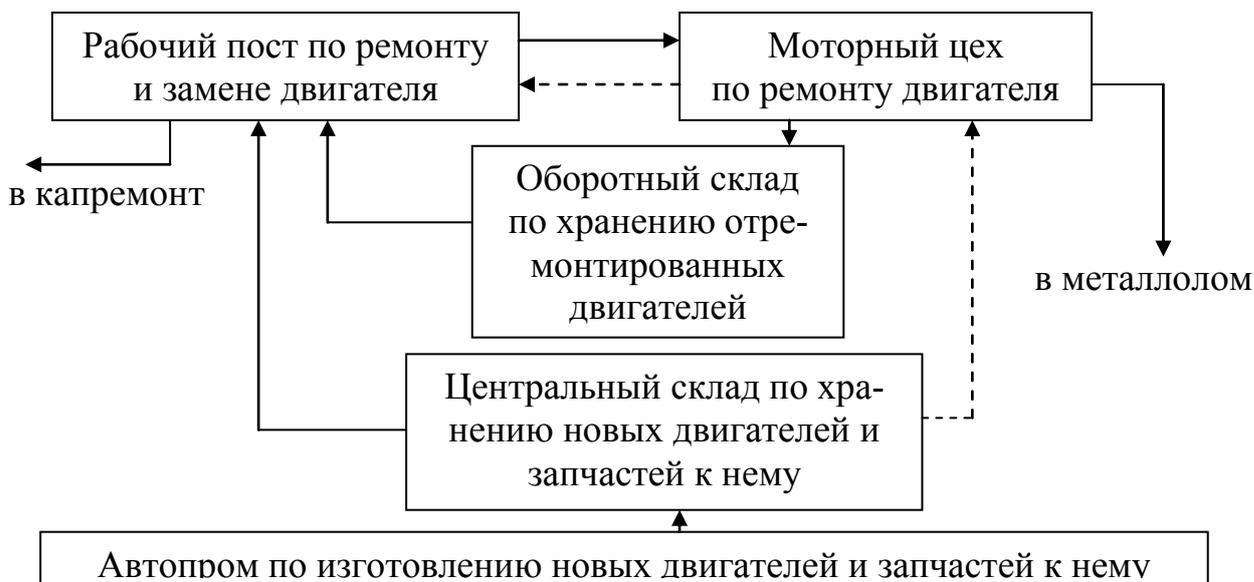


Рисунок 6.4 - Общая схема производственного процесса по ремонту и замене двигателя

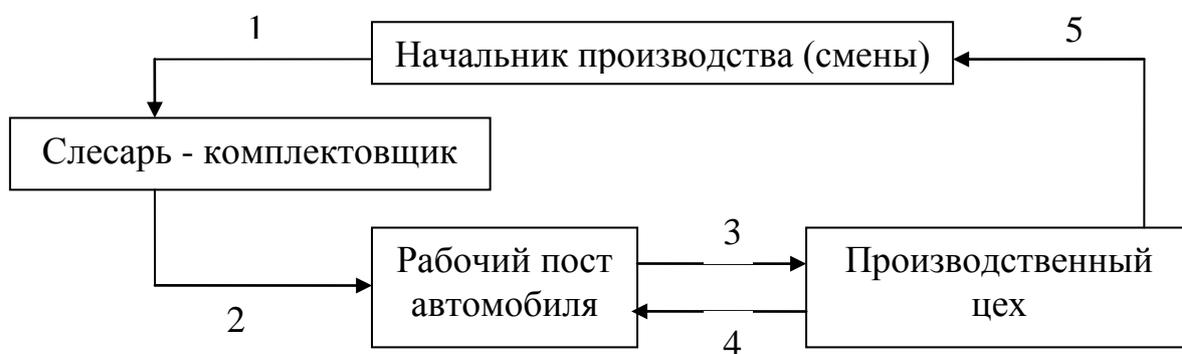
Как правило, в управлении производственными процессами ТО и ремонта автомобилей непосредственное участие принимают:

- начальник производства или смены;
- бригадир ремонтных рабочих;
- слесарь - комплектовщик участка или комплекса подготовки производства;
- заведующий промежуточным или оборотным складом;
- заведующий основным или центральным складом.

Административное и оперативное руководство над всеми участниками управления производственными процессами ТО и ремонта автомобилей осуществляет начальник производства или смены, который является как бы единым центром управления производством, следовательно, начальник производства, а в некоторых случаях начальник смены, централизованно руководят всеми работами ТО и ремонта автомобилей.

Непосредственно на объекте проектирования всем производственным процессом руководит бригадир ремонтных рабочих, которые объединяются в коллектив исполнителей работ на объекте проектирования.

Основным связующим звеном между рабочими постами ТО и ремонта автомобилей (например, постами по ремонту и замене двигателя), оборотным складам, центральным складом и ремонтными цехами (например, моторный цех) является слесарь-комплектовщик, главная задача которого доставка новых или отремонтированных деталей, узлов, механизмов, в целом агрегатов на рабочие посты ТО и ТР автомобилей и обратно с них – в производственные цеха для ремонта неисправных узлов, механизмов или агрегатов.



- 1 – выдача задания на доставку агрегата
- 2 – движение на рабочий пост
- 3 – транспортирование неисправного агрегата
- 4 – транспортирование отремонтированного агрегата
- 5 – доклад производственного цеха о выполнении ремонта агрегата

Рисунок 6.5 - Схема доставки отремонтированного агрегата для установки его в место снятого неисправного

Качество управления производством и производственными процессами проверяется в конечном счете величинами простоев автомобилей в ТО и ремонта и затратами на ТО и ремонт автомобилей.

											Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

# 7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС НА ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

								<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				

## Указания к выполнению седьмого раздела «Содержания» дипломного проекта

### 7.1 Технологический процесс на объеме проектирования

Технологический процесс является частью производственного процесса и состоит из множества операций, которые выполняются последовательно друг за другом, при этом до минимума должны быть исключены переходы ремонтных рабочих и перемещение оборудования, приспособлений и инструмента.

Для организации технологического процесса составляется, например, такая схема.

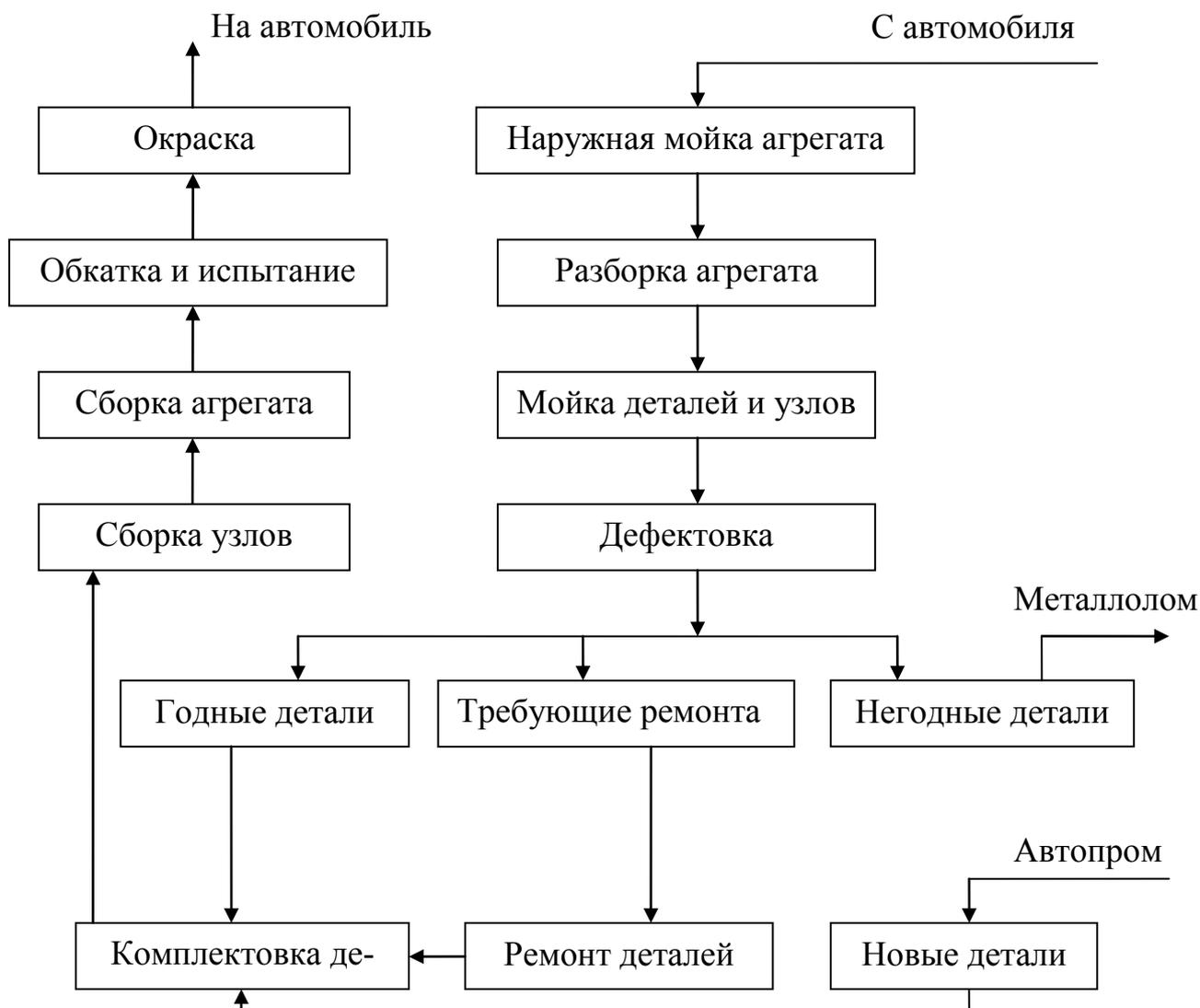


Рисунок 7.1 - Схема организации технологического процесса ремонта агрегата









## 9 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

						Лист
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

## Указания к выполнению конструкторской части дипломного проекта

В объём дипломного проекта обязательно включается разработка несложного приспособления для ТО или ремонта автомобилей.

Приспособления – это технические устройства, необходимые для выполнения различных технологических операций, например: контрольных, регулировочных, разборно-сборных и др.

Приспособления, выпускаемые заводами ОАО «ГАРО» являются стандартными, а разрабатываемые и изготовляемые автопредприятиями считаются нестандартными.

В пояснительной записке дипломного проекта необходимо выполнить следующее:

- Обосновать применение нестандартного приспособления
- Объяснить принцип работы приспособления
- Указать основные меры безопасности работы при использовании приспособления
- По возможности сделать расчёты на прочность основной детали приспособления и экономическую эффективность.

Конструкторская часть дипломного проекта выполняется, как правило, на одном или двух листах бумаги определённого формата (размера) в соответствии с ГОСТ 2.301-68 «ЕСКД. Форматы»

Основным форматам считается А1 с размерами 841x594 (длина x ширина). Основной формат А1 может быть разделён на форматы А2, А3, А4.

Чертёж общего вида или сборочный чертёж может быть выполнен на форматах А2 или А3, а рабочие чертежи нестандартных деталей приспособления должны быть выполнены, как правило, на форматах А4 (297x210).

Деление основного формата А1 показано на рисунках 8.1 и 8.2

### 1-ый вариант

А – «Дополнительная графа» с размерами 145x12 мм (не заполняется)

Б – «Дополнительная графа» с размерами 70x14 мм (заполняется)

В – «Основная надпись»

Рисунок 8.1 Деление основного формата А1 на форматы А2 и А4 с расположением в них «Основных надписей» и «Дополнительных граф»

### 2-ой вариант

А – «Дополнительная графа» с размерами 145x12 мм (не заполняется)

Б – «Дополнительная графа» с размерами 70x14 мм (заполняется)

В – «Основная надпись»

«Основная надпись» на чертежах общего вида, а также на сборочных чертежах должна быть выполнена по форме 1 ГОСТ 2.104-68 «ЕСКД. Основные надписи» которая приводится ниже:

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

**Расшифровка содержания «Основной надписи» на чертежах общего вида а также на сборочных чертежах машиностроительного черчения:**

- Графа 1 – наименование изделия (ГОСТ 2.109-73)
- »    2 – обозначение документа (ГОСТ 2.201-80)
- »    3 – обозначение материала изделия (графу заполнять только на чертежах деталей)
- »    4 – литера, присвоенная данному документу (ГОСТ 2.103-68)
- »    5 – масса изделия (ГОСТ 2.109-73)
- »    6 – масштаб (ГОСТ 2.302-98 «ЕСКД.Масштабы»)
- »    7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа графу не заполнять)
- »    8 – общее количество листов
- »    9 – наименование или индекс предприятия
- »   10 – не заполнять
- »   11 – заполняется фамилиями
- »   12, 13 – ставятся подписи и дата
- »   14, 15, 16, 17, 18 – не заполняются

К чертежу общего вида или сборочному чертежу должна быть приложена **«Спецификация»**

Форма этой «Спецификации» устанавливается по ГОСТ 2.108-68 «ЕСКД.Спецификация»

«Спецификация» должна быть обязательно выполнена как на стандартные, так и на не стандартные детали приспособления.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

**10 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ДЛЯ ОБЪЕКТА  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

									<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>					

## Указания к выполнению девятого раздела «Содержания» дипломного проекта

**10.1 Экономический расчёт** в общем виде должен состоять из следующих подразделов:

- определение штатной численности ремонтных рабочих на объекте проектирования (технологическая численность ремонтных рабочих определяется в шестом, технологическом разделе дипломного проекта);
- определение средней часовой тарифной ставки ремонтных рабочих;
- определение основного фонда заработной платы ремонтных рабочих;
- определение надбавок и доплат;
- определение премиального фонда заработной платы;
- определение фонда дополнительной заработной платы;
- определение общего фонда заработной платы;
- определение среднемесячной заработной платы ремонтных рабочих;
- определение отчислений на социальные нужды;
- определение затрат на материалы и запасные части;
- определение себестоимости работ на объекте проектирования;

**Внимание!** Для выполнения девятого, экономического раздела студенту-дипломнику назначается консультант по экономической части дипломного проекта.

Обязательно надо обратиться к такому консультанту.

В подразделе 10.2 «Содержания» должны быть определены основные технико-экономические показатели эффективности дипломного проекта.

К ним, в первую очередь, нужно отнести:

- рост производительности труда ремонтных рабочих;
- снижение себестоимости работ;
- годовая экономия от снижения себе стоимости работ;
- годовой экономический эффект.
- срок окупаемости дополнительных капитальных вложений.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						





Таблица 10.2 Основные показатели экономической эффективности дипломного проекта

Наименование	Ед. изм.	Величина	
		По предприятию	По дипломному проекту
1. Коэффициент технической готовности автомобилей	ед.		
2. Коэффициент использования автомобилей	«		
3. Общий пробег автомобилей	км		
4. Трудоемкость (объем) работ	чел-ч		
5. Среднемесячная заработная плата ремонтных рабочих	руб.		
6. Повышение производительности труда	%		
7. Себестоимость работ	руб.		
8. Снижение себестоимости	%		
9. Дополнительные капитальные вложения	руб.		
10. Годовая экономия	«		
11. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений	год (лет)		
12. Годовой экономический эффект	руб.		

## Перечень основных указаний к выполнению технологических планировок для объектов проектирования

- Технологические планировки объекта проектирования до и после реконструкции по реально существующему предприятию являются основными чертежами графической работы дипломного проекта;
- Технологическая планировка после реконструкции выполняется только на основании технологического расчета объекта проектирования;
- Технологические планировки представляют собой, во-первых, строительный чертеж помещения и, во-вторых, план расстановки на строительном чертеже помещения стационарного и передвижного технологического оборудования, а также организационной оснастки.  
Переносное оборудование, технологическая оснастка, приспособления, инструмент размещаются на стеллажах, верстаках, в шкафах, и на столах-подставках;
- Как правило, помещения (здания) промышленного типа проектируются и строятся по железобетонным колоннам, расстояние между осями которых в продольном (горизонтальном) направлении называют шагом колонн, а в поперечном (вертикальном) направлении – пролетом;
- Шаг и пролет колонн образуют «сетку» колонн, обозначаемую двумя цифрами в метрах, например: 6х6, 6х9, 6х12, 12х18, 12х24, что соответственно составляет производственную площадь помещения (здания) в 36м<sup>2</sup>, 54м<sup>2</sup>, 72м<sup>2</sup>, 108м<sup>2</sup>, 216м<sup>2</sup>, 288м<sup>2</sup>;
- Масштаб: 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500, 1:800, 1:1000;
- При вычерчивании строительного компоновочного плана помещения «своего» объекта проектирования необходимо учитывать следующие основные требования, устанавливаемые ГОСТ Р21.1101-92 (СПДС) и ГОСТ Р21.1501-92 (СПДС):
  - координационные или разбивочные оси наносить по центрам железобетонных колонн, тонкими линиями, обозначив их буквами русского алфавита по вертикали снизу вверх и арабскими цифрами слева направо, и желательно по левой и нижней сторонам плана помещения;
  - буквенные и цифровые обозначения разбивочных осей размещают в кружках диаметром 6...12мм;
  - размерные линии по разбивочным осям (между буквами и цифрами) наносить параллельно друг другу вне контура изображения плана помещения, на расстоянии между собой не менее 10мм;
  - для ограничения размерных линий вместо стрелок применять засечки виде короткого штриха с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии.

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Для выполнения строительного чертежа принимают нижеследующие условные графические изображения основных строительных элементов:

**Внимание!** Наружные и внутренние стены, а так же железобетонные колонны не штриховать.  
Разбивочные оси по горизонтали и вертикали наносить тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами по центрам железобетонных колонн.

На строительном чертеже плана помещения необходимо разместить выбранное технологическое оборудование, организационную оснастку, а так же рабочие посты (автомобиле-места), если они предусматриваются для Вашего объекта проектирования.

Расстановка оборудования, организационной оснастки, рабочих постов для автомобилей должна быть рациональной и осуществляться по так называемой «технологической цепочки»

При этом возможно:

- Наименьшее перемещение рабочих по рабочим местам и постам;
- Наименьшие транспортные пути движения деталей, узлов, механизмов и агрегатов;
- Наибольшие удобства для производства ТО и ремонта на объекте проектирования;
- Создание хороших условий для безопасной работы на объекте проектирования.

«Технологическая цепочка» расстановки оборудования, оргоснастки и автомобиле-мест позволит:

- во-первых, улучшит культуру производства;
- во-вторых, повысит производительность труда рабочих;
- в-третьих, улучшит качество производимых работ.

Выполнить рациональную расстановку технологического оборудования, организационной оснастки и автомобиле-мест могут помочь типовые схемы технологических планировок по ТО и ТР автомобилей, производственных цехов, постов диагностирования Д-1 и Д-2, представленных в учебниках:

- Г.М. Напольский, 1993г., страницы 88...93; 97...102[3]
- Г.В. Крамаренко, И.В. Барашков, 1982г. страницы 230; 235...237; 297...306; 312...313; 322; 328...338.[7]
- И.С. Туревский, часть 2, 2007г. страницы 112; 115...119[9]
- «ТО и ремонт автомобилей» – учебники под редакцией д-ра техн. наук, профессора В.М. Власова, М. 2003г. станицы 271; 309;311;314; 319...322[14]

«Основная надпись» на чертежах «Технологическая планировка» выполняется по форме 3 ГОСТ 21.501-93, ее форма и размеры показаны ниже:

									Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## Указания на «Спецификацию», «Экспликацию» и условные обозначения для технологических планировок

1. К чертежам технологических планировок должна быть приложена «Спецификация» на технологическое оборудование и организационную оснастку
2. «Спецификация» выполняется на листе формата А3 с размерами сторон 297x420 мм  
Форма «Спецификации» и пример ее заполнения приведена ниже

**Запомни! Номера позиций каждой единицы оборудования на технологической планировке должна обязательно совпадать с номерами позиций этого же оборудования на «Спецификации»**

3. На чертежах технологических планировок может выполняться «Экспликация» помещений, в которой указываются все помещения объекта проектирования, а так же смежные помещения, т.е. помещения примыкающие к помещениям объекта проектирования

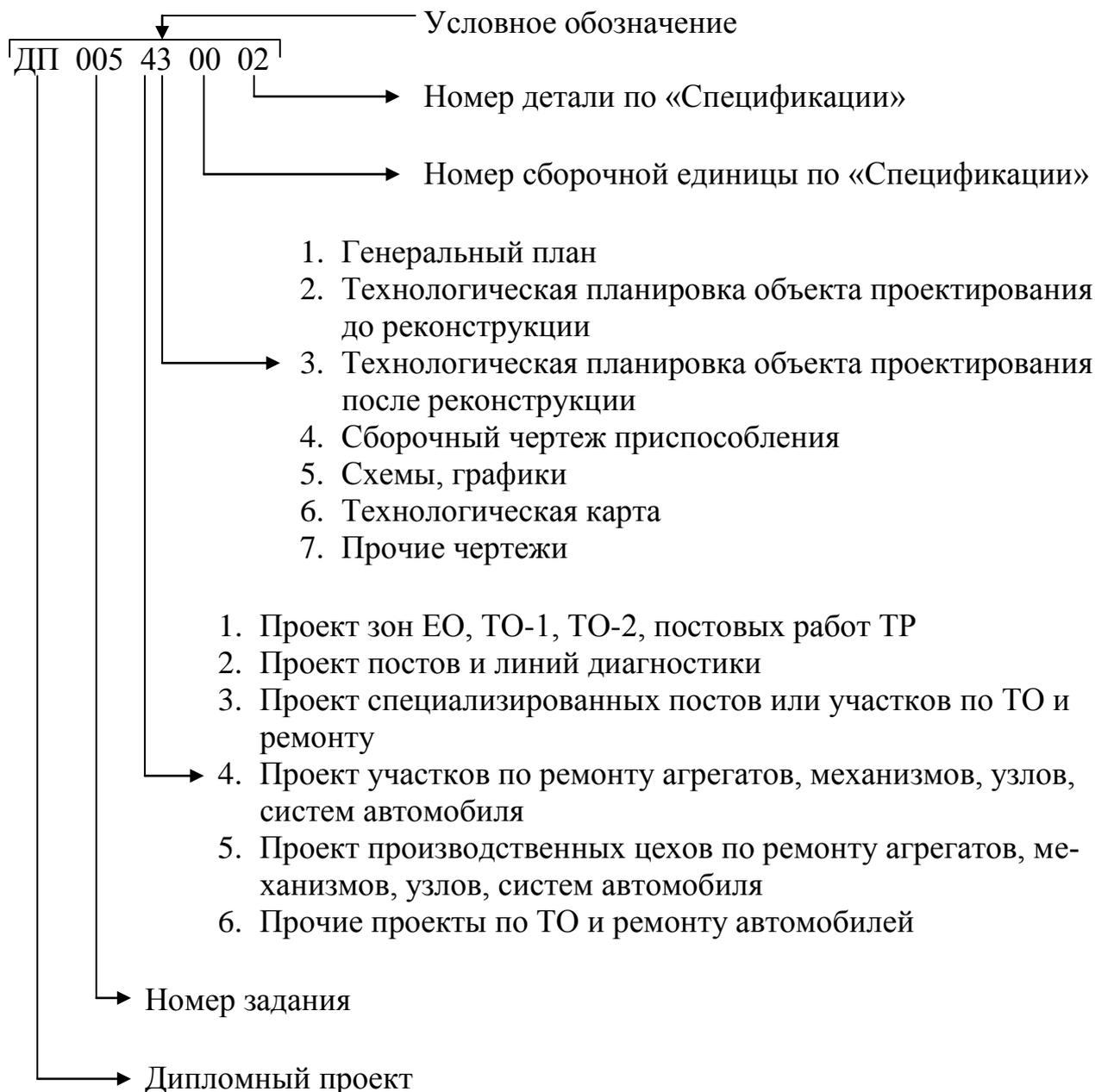
«Экспликация» помещений располагается в верхнем углу чертежа технологической планировки

Форма «Экспликации» и пример ее заполнения приводится ниже

4. На технологических планировках обязательно должны применяться соответствующие условные обозначения  
Основные из них показаны в таблице 13.1
5. Смотри ниже пример технологической планировки моторного участка

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## Условные обозначения чертежей и пояснительной записки дипломного проекта



										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

### Пример условных обозначений:

- Генерального плана предприятия – ДП. 005.41
- Сборочного чертежа приспособления – ДП. 005.44.01.00. СБ
- Чертежа сборочной единицы №1 – ДП. 005.44.01.00
- Детали сборочной единицы №1 – 005.44.01.01
- Технологической карты – ДП. 005.46.00.00
- Технологической планировки объекта проектирования до реконструкции – ДП. 005. 42.00.00
- Технологической планировки объекта проектирования после реконструкции – ДП. 005.43.00.00
- Пояснительной записки дипломного проекта – ПЗ. 005. ДП. 23.02.03

**Примечание.** Условные обозначения приведены для 5-го задания на дипломное проектирование и на тему дипломного проекта: «Реконструкция участка по ремонту агрегатов в УПАП №3»

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



