



И. И. Катяев  
А. В. Чащина

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА:  
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Екатеринбург  
2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

Уральский лесотехнический колледж (УЛК)

И. И. Катяев  
А. В. Чащина

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА: КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Методические указания для обучающихся по направлению  
подготовки 23.02.03 «Техническое обслуживание  
и ремонт автомобильного транспорта», дисциплина МДК 01.02  
«Техническое обслуживание и ремонт  
автомобильного транспорта»

Екатеринбург  
2022

Печатаются по рекомендации методической комиссии Уральского  
лесотехнического колледжа.

Протокол № 5 от 13 октября 2021 года

Авторы: И. И. Катяев, А. В. Чащина

Рецензент – Д. В. Демидов, канд. техн. наук, доцент кафедры автомобиль-  
ного транспорта и транспортной инфраструктуры

Редактор Н. В. Рощина

Оператор компьютерной верстки Т. В. Упова

---

Подписано в печать 25.02.2022

Плоская печать

Заказ №

Формат 60×84 1/16

Печ. л. 1,75

Поз. 32

Тираж 10 экз.

Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Сектор оперативной полиграфии УГЛТУ

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания для оформления и выполнения курсовой работы (КР) по МДК 01.02 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного автотранспорта» разработаны для студентов профессиональных учебных заведений очной и заочной формы обучения по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом и действующей рабочей программой по МДК 01.02 и включают в себя введение, необходимые пояснения к выполнению пояснительной записки и графической части (примеры в прил. 3, 4) курсового проекта, порядок расчета план-графиков на год, трудоемкости выполнения работ, числа рабочих, производственных площадей, безопасность и экологичность, библиографический список, приложения.

В процессе работы на занятиях с использованием предлагаемых методических указаний студенты изучают и систематизируют учебный материал, развивают навыки пользования нормативной и справочной литературой, совершенствуют общие и профессиональные компетенции для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». Во внеурочное время предлагаемые методические указания рекомендованы для организации самостоятельной работы студентов.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программой МДК 01.02 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного автотранспорта» предусматривается выполнение курсовой работы на тему, выбранную студентом из прил. 2.

Цель выполнения курсовой работы – закрепление и углубление теоретических знаний, систематизация изученной информации, приобретение практического опыта по избранной специальности, а также развитие навыка самостоятельного решения задач. При выполнении курсовой работы студент должен показать навык использования нормативно-справочной литературы и применения полученных знаний при решении практических задач.

В результате выполнения работы студент должен знать:

- правила рационального выбора строительных машин и оборудования для выполнения конкретных работ;
- правила подготовки машин к производственной эксплуатации;
- мероприятия по повышению эффективности использованию машин и оборудованию;
- формы и методы организации технического обслуживания машин и оборудованию.
- мероприятия по техническому обслуживанию и текущему ремонту машин и оборудованию;
- правила планирования технических обслуживаний и текущих ремонтов машин и оборудованию;
- техническое обслуживание при постановке, в ходе и снятии с хранения;
- планирование производственных участков;
- подбор соответствующего оборудования на производственные участки;
- распределение трудоемкости по видам работ.

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМЫ КР

Тематика КР должна отвечать следующим требованиям: овладение профессиональными компетенциями, комплексность, реальность, актуальность, уровень современности используемых средств.

Обязательным требованием для КР является соответствие ее тематики содержанию одного или нескольких профессиональных модулей и предъявление к оценке освоенных компетенций.

Темы КР разрабатываются преподавателями совместно со специалистами предприятий или организаций, заинтересованных в разработке данных тем, и рассматриваются предметной (цикловой) комиссией профессиональных дисциплин. Тема может быть предложена студентом при

условии обоснования им целесообразности ее разработки для практического применения.

Темы КР должны отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства, экономики, культуры и образования и иметь практико-ориентированный характер.

Примеры тем представлены в прил. 1 и 2.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ КР**

По структуре курсовая работа состоит:

- из содержания;
- введения;
- общей части;
- технологической части;
- безопасности и экологичности проекта;
- библиографического списка;
- приложения (при необходимости).

Объем КР (курсовой работы) составляет 35–45 страниц печатного текста. Курсовая работа должна содержать графическую часть, при этом объем графической части составляет 2 листа формата А1.

### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КР**

#### **4.1. Общие требования**

КР оформляется в соответствии с нормативными требованиями следующих документов:

ГОСТ 2.105-95 (Общие требования к текстовым документам и их актуальных редакций);

ГОСТ 7.05-2008 (Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления);

ГОСТ 7.0.100-2018 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

КР выполняется на листах формата А4 (размер 210 на 297 мм) с размерами полей: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, правое – 15 мм, левое – 25 мм. Шрифт Times New Roman, 14 пт, через полтора интервала. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 6 знакам или 1,25 см.

Текст работы следует печатать на одной стороне листа белой бумаги. Цвет шрифта должен быть черным.

Титульная страница каждой отдельной части курсовой работы выполняется на отдельном листе без нумерации страниц. Нумерация страниц работы выполняется арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Порядковый номер страницы размещают в правом



При переносе части таблицы на другие страницы название помещают только над первой частью таблицы, а над последующими в правом верхнем углу пишут *Продолжение таблицы* \_\_\_\_ или *Окончание таблицы* \_\_\_\_.

#### 4.4. Оформление формул

Расчеты в пояснительной записке выполняются по математическим формулам. Каждая формула помещается в середине строки. Формуле присваивается порядковый номер, например (2.4), который ставится в крайнем правом положении строки напротив формулы. Формулы имеют сквозную нумерацию в пределах каждой части КР. Номер формулы (2.4) означает – формула четвертая во второй части КР. На этот номер можно делать ссылки в тексте. При ссылках на какую-либо формулу ее номер ставят точно в той же графической форме, что и после формулы, т. е. арабскими цифрами в круглых скобках. Например: из формулы (2.4) следует, что...

После написания формулы ее символы должны быть расшифрованы с указанием их названия и размерности. Для этого после формулы ставится запятая, и расшифровка делается с новой строки без абзаца. После расшифровки формулы в нее подставляются числовые значения величин и без промежуточных вычислений пишется окончательный ответ с размерностью полученной физической величины.

Единицы физических величин обычно показывают при расшифровке символов в экспликации к формуле или в тексте, относящемся к данной формуле. Приводить единицы непосредственно после формулы можно только в случае окончательного количественного вычисления.

Пример оформления формул:

*Скорость ( $V$ , км/ч) определяется по следующей формуле:*

$$V = \frac{S}{t},$$

где  $S$  – путь, км;  
 $t$  – время, ч.

$$V = \frac{S}{t} = \frac{60}{2} = 30 \text{ км/ч.}$$

#### 4.5. Оформление списка используемой литературы

С целью соответствия требованиям ФГОС список используемой литературы должен включать в себя книги не старше 5 лет. Кроме того, в список используемой литературы необходимо включать ссылки на интернет-ресурсы и отраслевые журналы.

*Пример оформления списка используемой литературы:*

1. Арутюнов, В. В. Основы современных коммуникаций: человек – группа – общество : учебное пособие для студентов университетов и вузов культуры и искусств и других учебных заведений / В. В. Арутюнов — М. : МГУКИ, 2006. – 53 с. : ил. – Библиогр. : с. 47–49.

2. Дрекслер, Э. Машины создания [Электронный ресурс] / Эрик Дрекслер // Большая электронная библиотека. – Режим доступа : <http://www.big-library.info/?act=bookinfo&book=12999>

#### 4.6. Оформление чертежей

Чертежи выполняют в компьютерной графике. Весь комплект чертежей учебной документации должен быть выполнен в единой графической подаче. Основные и дополнительные форматы чертежей табл. 1.

Таблица 1

Размеры форматов

A0	A1	A2	A3	A4
1189 × 841	841 × 594	594 × 420	420 × 297	297 × 210

Формат листа определяется размерами внешней рамки, выполняемой тонкой линией. Внутренняя рамка проводится сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой стороны внешней рамки и на расстоянии 5 мм от остальных сторон.

Каждый конструкторский документ имеет основную надпись (штамп), выполненную в соответствии с ГОСТ 2.104-68 (СТ СЭВ 140-74, СТ СЭВ 365-76), устанавливающий формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных к ним граф конструкторских документов, предусмотренных стандартами ЕСКД.

Основную надпись располагают в правом нижнем углу над нижней линией рамки поля документа. Все форматы, кроме А4, можно располагать горизонтально и вертикально (А4 – только вертикально). Размеры, содержание и расположение граф основных надписей смотрите в прил. 3–5; где а) штамп основной надписи для первого листа спецификации; б) штамп основной надписи для спецификации, начиная со второго листа и далее; в) штамп основной надписи для чертежей.

Надписи, наносимые на чертежи и другие технические документы, должны выполняться стандартным шрифтом. Чертежные шрифты для всех отраслей промышленности и строительства устанавливает ГОСТ 2.304-81 (СТ СЭВ 851-78, СТ СЭВ 855-78).

## 5. ПРИМЕР РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

### Содержание

Введение .....	
1. Исходные данные для расчета .....	
2. Расчет производственной программы по техническому обслуживанию автомобилей. Корректировка норм пробегов автомобилей до технических обслуживаний и капитальных ремонтов .....	
3. Расчет годовой и суточной производственных программ по видам обслуживания и ремонта .....	
4. Определение трудоемкости на парк машин .....	
5. Годовой фонд рабочих и оборудования .....	
6. Распределение трудоемкости по видам работ .....	
7. Расчет числа постов ТО и Р .....	
8. Расчет производственных площадей .....	

#### *1. Исходные данные для расчета*

Для расчета автотранспортного предприятия необходимы следующие исходные данные, которые были взяты из транспортной компании:

- тип подвижного состава – грузовой;
- списочное количество автомобилей по маркам, пробег автомобиля с начала эксплуатации (табл. 2);

Таблица 2

Списочное количество автомобилей по маркам,  
пробег автомобиля с начала эксплуатации

№ п/п	Марка автомобиля	Наработка фактическая, км	Общее кол-во автомобилей данной марки, шт.
1			
2			
3			
4			
Итого:			

Количество дней работы СТО в году – 247;

Среднее время работы автомобилей на линии (время в наряде) – 8 час;

Категория условий эксплуатации – 2;

Климатическая зона эксплуатации – умеренно-холодная.

## **2. Расчет производственной программы по техническому обслуживанию автомобилей.**

### **Корректировка норм пробегов автомобилей до технических обслуживаний и капитальных ремонтов**

Нормативные периодичности технических обслуживаний (ТО) автомобилей установлены Положением по типам автомобилей для 1 категории условий эксплуатации. Для данной 2 категории эти периодичности корректируются с учетом соответствующего коэффициента  $K_1 = 0,9$ .

Нормы пробега подвижного состава до капитального ремонта (КР) согласно положению представлены в табл. 3.

Таблица 3

Нормы пробега подвижного состава до капитального ремонта

Тип автомобиля	Марка и модель	Норма межремонтного пробега, тыс. км
Средней грузоподъемности (от 2 до 5 т)		

Коэффициент корректировки норм межремонтного пробега автомобилей составляет  $K_2 = 1,0$ . При этом соответствующий коэффициент трудоемкости технического обслуживания (ТО) составляет  $K_2 = 1,0$ .

Коэффициент учета природно-климатических условий  $K_3$  и соответствующий ему коэффициент трудоемкости текущего ремонта (ТР):  $0,9 \dots 1,1$  соответственно.

Расчет производственной программы ведется отдельно по каждой группе одномарочных автомобилей. При этом учитывается, что некоторая часть автомобилей уже прошла капитальный ремонт (КР) на авторемонтном заводе. Поскольку для автомобилей, прошедших КР, межремонтный пробег согласно Положению установлен не менее 80 % от нормы пробега для новых автомобилей, а количество КР за амортизационный период не превышает 1–2, то средний расчетный межремонтный пробег автомобиля:

$$L'_k = 0,86 \times L_{кр}, \text{ км}, \quad (1)$$

где  $L_{кр}$  – нормативный пробег автомобиля до первого КР, скорректированный в зависимости от условий эксплуатации, типа подвижного состава, природно-климатических условий, км.

Периодичность ТО и межремонтных пробегов корректируется и оформляется в виде таблицы. Она заключается в подборе периодичности, близкой к нормативным.

Рассмотрим пример корректировки пробегов автомобиля КамАЗ-65115.  
 $L_c$  – среднесуточный пробег согласно данным предприятия:  $L_c = 220$  км;  
 $L_1$  – пробег до ТО-1 согласно руководству по ремонту автомобиля:  
нормативный по положению: 4000 км.

$L_{c.n}$  – скорректированный по положению, км:

$$L_{c.n} = 4000 \times K_1 \times K_3 = 3240. \quad (2)$$

Определяем коэффициент кратности между значениями среднециклового пробега и принятой периодичности ТО-1:

$$n_3 = \frac{L_{c.n}}{L_c}, \quad (3)$$

$$n_3 = \frac{3240}{220} = 14,73$$

(принимаем  $n_3 = 14$ ).

$L_{np}$  – принятый для расчета, км:

$$L_{np} = L_c \times n_3, \quad (4)$$

$$L_{np} = 220 \times 14 = 3080.$$

Пробег до ТО-2 ( $L_2$ ): нормативный по положению: 16 000 км.

$L_{c.n}$  – скорректированный по положению, км:

$$L_{c.n} = 16000 \times K_1 \times K_3 = 12960; \quad (5)$$

$L_{np}$  – принятый для расчета, км:

$$L_{np} = 3080 \times 4 = 12320. \quad (6)$$

Пробег до КР ( $L_{кр}$ ): нормативный по положению: 260 000 км.

$L_{c.n}$  – скорректированный по положению:

$$L_{c.n} = 260000 \times K_1 \times K_2 \times K_3 = 210600. \quad (7)$$

$L_{np}$  – принятый для расчета, км:

$$L_{np} = 12320 \times 16 = 197120. \quad (8)$$

Результаты остальных расчетов сведены в табл. 4.

Таблица 4

## Корректировка пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР

Марка автомобиля	Пробег	Обозначение	Нормативный пробег по Положению, км	Скорректированный пробег, км	
				по положению ( $L_{c.n}$ )	Принятый для расчета
КамАЗ-65115	Суточный	$L_c$	–	–	220
	До ТО-1	$L_1$	4000	3240	3080
	До ТО-2	$L_2$	16 000	12 960	12 320
	До КР	$L_{кр}$	260 000	210 600	197 120

Скорректировав данные, рассчитаем средние межремонтные пробеги автомобилей.

Расчет произведем на примере автомобиля КамАЗ-65115:

$$L'_k = 0,86 \times 197120, \quad (9)$$

$$L'_k = 169523 \text{ км.}$$

Результаты остальных расчетов корректировки пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР сведены в табл. 5.

Таблица 5

## Средние межремонтные пробеги автомобилей

Марка автомобиля	Годовой пробег, км
КамАЗ-65115	169523

**3. Расчет годовой и суточной производственных программ по видам обслуживания и ремонта**

Количество ТО и КР на один автомобиль за год, равный пробегу до КР, на примере автомобиля КамАЗ-65115:

– количество КР:

$$K_k = 1;$$

– количество ТО-2:

$$K_{TO-2} = \frac{L'_k}{L_2} - 1; \quad (10)$$

$$K_{TO-2} = \frac{169523}{16000} - 1 = 9;$$

– количество ТО-1:

$$K_{TO-1} = \frac{L'_k}{L_1} - (K_{TO-2} + 1); \quad (11)$$

$$K_{TO-1} = \frac{169523}{4000} - (9 + 1) = 32;$$

– количество ЕО:

$$K_{EO} = \frac{L'_k}{L_c}; \quad (12)$$

$$K_{EO} = \frac{169523}{220} = 770.$$

Результаты остальных расчетов сведены в табл. 6.

Таблица 6

Количество ТО и КР на один автомобиль за год

Марка автомобиля	Количество				
	КР	ТО-2	ТО-1	ЕО	СО
КамАЗ-65115	1	9	32	770	2

#### 4. Определение трудоемкости на парк машин

Объем работ по ТО и Р \*\*\*, выполняемых на участках:

$$P_{TP} = n \times K_{TP} \times t_{TP}, \quad (13)$$

где  $K_{TP}$  – количество ТР, ед.;

$n$  – количество машин, шт.;

$t_{TP}$  – нормативная трудоемкость на ТР, чел.-ч.

$$P_{TO-2} = n \times K_{TO-2} \times t_{TO-2}, \quad (14)$$

где  $K_{TO-2}$  – количество ТО-2, ед.;

$t_{TO-2}$  – нормативная трудоемкость на ТО-2, чел.-ч.

$$P_{TO-1} = n \times K_{TO-1} \times t_{TO-1}, \quad (15)$$

где  $K_{TO-1}$  – количество ТО-1, ед.;

$t_{TO-1}$  – нормативная трудоемкость на ТО-1, чел.-ч.

$$P_{CO} = n \times K_{CO} \times t_{CO}, \quad (16)$$

где  $K_{CO}$  – количество СО, ед.;

$t_{CO}$  – нормативная трудоемкость на СО, чел.-ч.

Остальные расчеты приведены в табл. 7.

Таблица 7

Трудоемкость парка машин

Марка машины	Трудоемкость работ на 1 машину, чел.-ч.				Кол-во машин, шт.	Объем работ на парк машин, $P_{ТО,СО и Р}$ , чел.-ч.				Всего
	ТР	СО	ТО-2	ТО-1		ТР	СО	ТО-2	ТО-1	
Всего										

Текущий ремонт выполняется в первую смену на участках специализированными бригадами ремонтных рабочих. ТР проводится как по потребности, так и после определенного пробега автомобиля. В комплекс ТР входят посты: замены двигателей, замены агрегатов и узлов трансмиссии.

Детали, узлы, агрегаты, необходимые для ремонта, доставляются на рабочие места с промежуточного склада.

## 5. Годовой фонд рабочих и оборудования

Номинальный годовой фонд времени рабочего:

$$T_{\text{фн}} = [K_{\text{дз}} - (t_{\text{в}} + t_{\text{п}})] \times t_{\text{см}} - t_{\text{пн}} \times (t_{\text{см}} - t'_{\text{см}}), \quad (17)$$

где  $K_{\text{дз}}$  – количество дней в году, дн.;

$t_{\text{в}}$  – количество выходных дней в году, дн.;

$t_{\text{п}}$  – количество праздничных дней в году, дн.;

$t_{\text{см}}$  – продолжительность смены,  $t_{\text{см}} = 8$  ч.;

$t'_{\text{см}}$  – продолжительность смены в предпраздничный день,  $t'_{\text{см}} = 7$  ч.;

$t_{\text{пн}}$  – количество предпраздничных дней в году, дн.;

$$T_{\text{фн}} = [365 - (105 + 13)] \times 8 - 5 \times (8 - 7) = 1971 \text{ ч.}$$

Действительный фонд времени рабочего:

$$T_{\text{фн}} = \{ [K_{\text{дз}} - (t_{\text{в}} + t_{\text{п}} + t_{\text{отп}})] \times t_{\text{см}} - t_{\text{пн}} \times (t_{\text{см}} - t'_{\text{см}}) \} \times \alpha, \quad (18)$$

где  $t_{\text{отп}}$  – продолжительность отпуска рабочих, дн.;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по уважительным причинам,  $\alpha = 0,97$ .

$$T_{\text{фн}} = \{ [365 - (105 + 13 + 28)] \times 8 - 5 \times (8 - 7) \} \times 0,97 = 1694,5 = 1700 \text{ ч.}$$

Число рабочих, выполняющих ТР:

$$P_{\text{ТР}} = \frac{\Pi_{\text{ТР}}}{T_{\text{фд}}}, \quad (19)$$

где  $\Pi_{\text{ТР}}$  – объем работ при ТР, чел.-ч.;

$T_{\text{фд}}$  – действительный фонд времени рабочего, ч.

Число рабочих, выполняющих ТО-2:

$$P_{\text{ТО-2}} = \frac{\Pi_{\text{ТО-2}}}{T_{\text{фд}}}, \quad (20)$$

где  $\Pi_{\text{ТО-2}}$  – объем работ при ТО-2, чел.-ч.

Число рабочих, выполняющих ТО-1:

$$P_{\text{ТО-1}} = \frac{\Pi_{\text{ТО-1}}}{T_{\text{фд}}}, \quad (21)$$

где  $\Pi_{\text{ТО-1}}$  – объем работ при ТО-1, чел.-ч.

Число рабочих, выполняющих СО:

$$P_{CO} = \frac{\Pi_{CO}}{T_{ФД}}, \quad (22)$$

где  $\Pi_{CO}$  – объем работ при СО, чел.-ч.

Число рабочих, выполняющих годовой объем работ:

$$P_{\Pi} = P_{TP} + P_{TO-2} + P_{TO-1} + P_{CO}. \quad (23)$$

Списочное число рабочих, выполняющих годовой объем работ:

$$P_{СП} = \frac{\Pi_{ТО, СО и TP}}{T_{ФН}}, \quad (24)$$

где  $\Pi_{ТО, СО и TP}$  – объем работ при ТО, СО и TP, чел.-ч.;  
 $T_{ФН}$  – номинальный годовой фонд времени рабочего, ч.

Общее число рабочих:

$$P_{общ} = P_{\Pi} + P_{В} + P_{ИТР} + P_{СКП} + P_{МОП}, \quad (25)$$

где  $P_{В}$  – число вспомогательных рабочих, чел.

$$P_{В} = (0,15) \times P_{\Pi}. \quad (26)$$

$P_{ИТР}$  – число инженерно-технических работников, чел.

$$P_{ИТР} = 0,07 \times (P_{\Pi} + 0,15). \quad (27)$$

$P_{СКП}$  – состав офисного персонала:

$$P_{СКП} = 0,03 \times (P_{\Pi} + 0,15). \quad (28)$$

$P_{МОП}$  – состав младшего обслуживающего персонала, чел.

$$P_{МОП} = 0,03 \times (P_{\Pi} + 0,15). \quad (29)$$

Расчеты трудоемкости фонда действительного времени, число рабочих, заносятся в табл. 8.

Таблица 8

Число производственных рабочих

Наименование	ТО-1	ТО-2	СО	TP	Всего
Трудоемкость на парк машин, $\Pi_{ТО, СО и TP}$ , чел.-ч.					
Действительный фонд времени рабочего, $T_{фд}$ , ч.					
Число рабочих, выполняющих годовой объем работ, $P_{ТО, СО и TP}$ , чел.					

Годовой фонд времени поста ТО-1:

$$T_{\text{фнТО-1}} = [K_{\text{дз}} - (t_{\text{в}} + t_{\text{п}})] \times t_{\text{см}} \times K_{\text{см}} \times P_{\text{ТО-1}}, \quad (30)$$

где  $K_{\text{дз}}$  – количество дней в году, дн.;  
 $t_{\text{в}}$  – количество выходных дней в году, дн.;  
 $t_{\text{п}}$  – количество праздничных дней в году, дн.;  
 $t_{\text{см}}$  – продолжительность смены,  $t_{\text{см}} = 8$  ч.;  
 $K_{\text{см}}$  – число смен работы,  $K_{\text{см}} = 2$  ед.;  
 $P_{\text{ТО-1}}$  – число рабочих, выполняющих ТО-1, чел.;

$$T_{\text{фнТО-1}} = [365 - (105 + 13)] \times 8 \times 2 \times 7 = 27664 \text{ ч.}$$

Годовой фонд времени поста ТО-2 и СО:

$$T_{\text{фнТО-2,СО}} = [K_{\text{дз}} - (t_{\text{в}} + t_{\text{п}})] \times t_{\text{см}} \times K_{\text{см}} \times (P_{\text{ТО-2}} + P_{\text{СО}}), \quad (31)$$

где  $P_{\text{ТО-2}}$  – число рабочих, выполняющих ТО-2, чел.;  
 $P_{\text{СО}}$  – число рабочих, выполняющих СО, чел.

$$T_{\text{фнТО-2,СО}} = [365 - (105 + 13)] \times 8 \times 2 \times (10 + 2) = 47424 \text{ ч.}$$

Годовой фонд времени поста ТР:

$$T_{\text{фнТР}} = [K_{\text{дз}} - (t_{\text{в}} + t_{\text{п}})] \times t_{\text{см}} \times K_{\text{см}} \times P_{\text{ТР}}, \quad (32)$$

где  $P_{\text{ТР}}$  – число рабочих, выполняющих ТР, чел.

$$T_{\text{фнТР}} = [365 - (105 + 13)] \times 8 \times 2 \times 61 = 241072 \text{ ч.}$$

Годовой фонд времени оборудования:

$$T_{\text{фо}} = [K_{\text{дз}} - (t_{\text{в}} + t_{\text{п}})] \times t_{\text{см}} \times K_{\text{см}} \times \eta_o, \quad (33)$$

где  $\eta_o$  – коэффициент использования оборудования по времени,  
 $\eta_o = 0,7$  ед.

$$T_{\text{фо}} = [365 - (105 + 13)] \times 8 \times 2 \times 0,7 = 2773 \text{ ч.}$$

Виды работ и распределение трудоемкости заносятся в табл. 9.

## 6. Распределение трудоемкости по видам работ

Таблица 9

Виды работ	Выполнение работ, %	ТО-1 ТО-2 СО	Количество рабочих, чел.		Выполнение работ, %	ТР	Количество рабочих, чел.	
			расчет	принятое			расчет	принятое
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1. Уборочно-моечные	7				–			
2. Диагностические	21				–			
3. Крепежные	14				4			
4. Регулировочные	8				3			
5. Смазочные	15				–			
6. Электротехнические	5				7			
7. Аккумуляторные	5				2			
8. Обслуживание гидросистем и систем питания	11				3			
9. Шиномонтажные	14				1			
10. Разборочно-сборочные					31			
11. Ремонт сборочных единиц					20			
12. Вулканизационные					1			
13. Медницкие					2			
14. Жестяницкие					1			
15. Сварочные					2			
16. Кузнечно-рессорные					5			
17. Станочные					12			
18. Кабиноарматурные					1			
19. Обойные					1			
20. Малярные					4			
Итого:	100				100			

## 7. Расчет числа постов ТО и Р

Число постов ТО-1:

$$X_{П_{ТО-1}} = \frac{П_{ТО-1}}{T_{ФП_{ТО-1}}}, \quad (34)$$

где  $П_{ТО-1}$  – объем работ при ТО-1, чел.-ч.;

$T_{ФП_{ТО-1}}$  – годовой фонд времени поста ТО-1, ч.

Число постов ТО-2 и СО:

$$X_{П_{ТО-2}, СО} = \frac{(П_{ТО-2} + П_{СО})}{T_{Ф_{П_{ТО-2}, СО}}}, \quad (35)$$

где  $П_{ТО-2}$  – объем работ при ТО-2, чел.-ч.;

$T_{Ф_{П_{ТО-2}}}$  – годовой фонд времени поста ТО-1, ч.

Число постов ТР:

$$X_{П_{ТР}} = \frac{П_{ТР}}{T_{Ф_{П_{ТР}}}}, \quad (36)$$

где  $П_{ТР}$  – объем работ при ТР, чел.-ч.;

$T_{Ф_{П_{ТР}}}$  – годовой фонд времени поста ТР, ч.

Число постов мойки:

$$X_{ПМ} = \frac{ПМ}{T_{ФД}}, \quad (37)$$

где  $ПМ$  – объем работ при мойке, чел.-ч.;

$T_{ФД}$  – действительный фонд времени рабочего, ч.

### *Определение номенклатуры и количества оборудования*

Наименование оборудования и занятая площадь в табл. 10.

Таблица 10

#### Подбор оборудования \*\*\* участка

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Габаритные размеры, мм	Площадь, Ф об, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Итого:				

## 8. Расчет производственных площадей

Производственная площадь для выполнения работ по ТР:

$$F_{ТР} = X_{ПТР} \times F_M \times K_{П}, \quad (38)$$

где  $X_{ПТР}$  – количество постов на ТР, ед.;

$F_M$  – площадь габаритного очертания машины,  $F_M = *** \text{ м}^2$ ;

$K_{П}$  – коэффициент, учитывающий рабочие зоны, проезды и проходы,

$K_{П} = 4$  ед.

Производственная площадь для выполнения работ по ТО-2 и СО:

$$F_{ТО-2, СО} = X_{ПТО-2, СО} \times F_M \times K_{П}, \quad (39)$$

где  $X_{ПТО-2, СО}$  – количество постов на ТО-2 и СО, ед.

Производственная площадь для выполнения работ по ТО-1:

$$F_{ТО-1} = X_{ПТО-1} \times F_M \times K_{П}, \quad (40)$$

где  $X_{ПТО-1}$  – количество постов на ТО-1, ед.

Производственная площадь для выполнения моечных работ:

$$F_M = X_{ПМ} \times F_M \times K_{П}, \quad (41)$$

где  $X_{ПМ}$  – количество постов на мойке, ед.

Площадь производственных участков:

$$F_{№1уч.} = F_{об} \times K_{об}, \quad (42)$$

где  $F_{об}$  – площадь, занимаемая оборудованием,  $\text{м}^2$ ;

$K_{об}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования, ед.

Принимаем  $F_{№1уч.} = *** \text{ м}^2$ .

Площадь подсобных помещений:

$$F_{ПП} = P \times f_M, \quad (43)$$

где  $P$  – общее количество рабочих, чел.

$f_M$  – удельная площадь на одного рабочего,  $\text{м}^2$ .

Данные площади подсобных помещений заносятся в табл. 11 и 12.

Таблица 11

Площади подсобных помещений

№ п/п	Наименование помещения	$R_{общ}$ , чел.	$f_M$ , м <sup>2</sup>	$F_{пп}$ , м <sup>2</sup>
1	Гардеробная с индивидуальным шкафчиком			
2	Умывальник			
3	Душевые кабины			
4	Туалет			
5	Кладовая			
	Итого:			

Таблица 12

Сводная таблица площадей

№ п/п	Наименование производственного помещения	$F$ , м <sup>2</sup>
1	Пост ТО-1	
2	Пост ТО-2	
3	Пост ТР	
4	Пост мойки	
5	Аккумуляторный участок	
6	Электротехнический участок	
7	Сварочный участок	
8	Кузнечно-рессорный участок	
9	Участок обслуживания гидросистем и систем питания	
10	Вулканизационный участок	
11	Медницко-жестяницкий участок	
12	Малярно-обойный участок	
13	Кабиноарматурный участок	
14	Шиномонтажный участок	
15	Разборочно-сборочный участок	
16	Станочный участок	
17	Участок ремонта сборочных единиц	
18	Подсобные помещения	
	Итого:	

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятия автомобильного транспорта : ОНТП 01-91 / Минавтопром : [Взамен ОНТП 01-86 / Минавтопром : Срок введ. в действие 01.01.91]. – М. : Б. и., 2002. – 76 с.

2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта : Утв. Мин-вом автомоб. трансп. РСФСР 20.09.84. – М. : Транспорт, 1986. – 73 с.

3. Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей : ВСН 01-89 / Минавтотранс РСФСР : [Срок действия с 15.01.90 по 01.01.92]. – М. : Б. и., 1990. – 52 с.



## Расчетно-пояснительная записка:

### Введение

1. Общая часть.
  - 1.1. Характеристика объекта проектирования.
  - 1.2. Техничко-экономическое обоснование проектного решения.
2. Технологическая часть.
  - 2.1. Выбор списочного состава автомобилей и исходные данные.
  - 2.2. Расчет годового объема работ и корректирование нормативов.
  - 2.3. Расчет численности и производственных рабочих.
  - 2.4. Расчет количества постов.
  - 2.5. Предполагаемая система организации и управления на объекте проектирования (их функции при выполнении работ на производственном участке и в зоне ТО и ТР).
  - 2.6. Режим труда и отдыха.
  - 2.7. Подбор технологического оборудования, оснастки, расчет производственной площади.
3. Безопасность и экологичность.
  - 3.1. Общая характеристика организации работы по охране труда.
  - 3.2. Основные производственные вредности.
  - 3.3. Требования к освещению, отоплению и вентиляции.
  - 3.4. Требования к технологическим процессам и оборудованию.
  - 3.5. Электробезопасность, пожарная безопасность.
  - 3.6. Санитарно-бытовые помещения.
  - 3.7. Охрана окружающей среды.

### Библиографический список

### Приложения

### Перечень обязательных чертежей

1. Генеральный план производственного участка
2. План проектируемого производственного корпуса

Дата выдачи задания:

Срок сдачи курсовой работы:

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

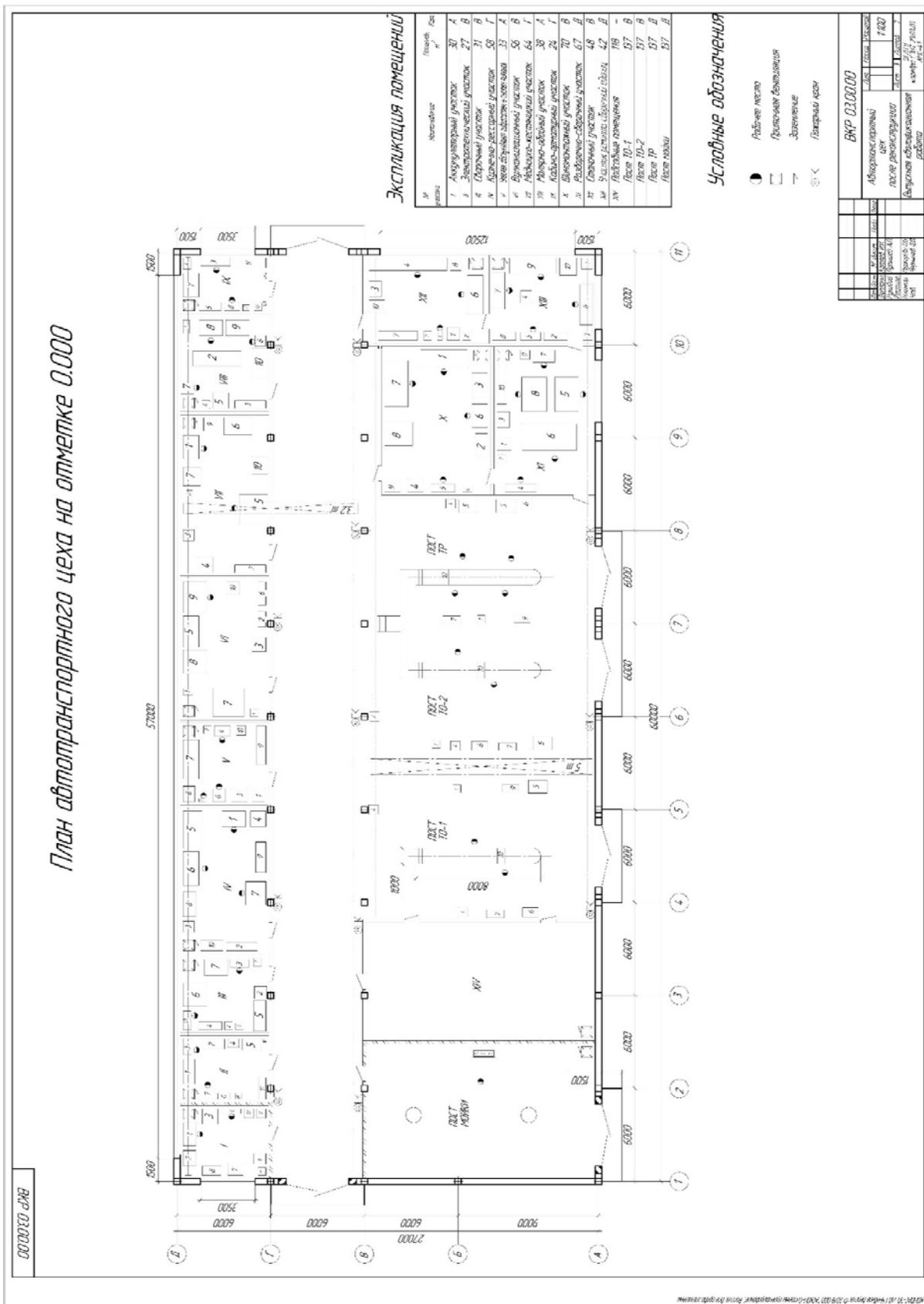
## Приложение 2

### Перечень примерных тем курсовых работ

№ п/п	Тема курсовой работы
1	Проектирование станции технического обслуживания
2	Проектирование станции технического осмотра
3	Проектирование и организация работы зоны ТО и ТР на предприятии
4	Проектирование и организация работы шиномонтажного участка на предприятии
5	Проектирование и организация работы зоны текущего ремонта на предприятии
6	Проектирование и организация работы зоны диагностики на предприятии
7	Проектирование и организация работы зоны кузовного ремонта на предприятии
8	Проектирование и организация работы зоны ТО для грузовых автомобилей на предприятии
9	Проектирование и организация работы зоны ТО легковых автомобилей на предприятии
10	Проектирование и организация работы автомоечного комплекса для грузовых автомобилей на предприятии
11	Проектирование и организация работы автомоечного комплекса для легковых автомобилей на предприятии
12	Организация участка по установке дополнительного оборудования на автомобиле
13	Проектирование и организация работы агрегатного участка на предприятии

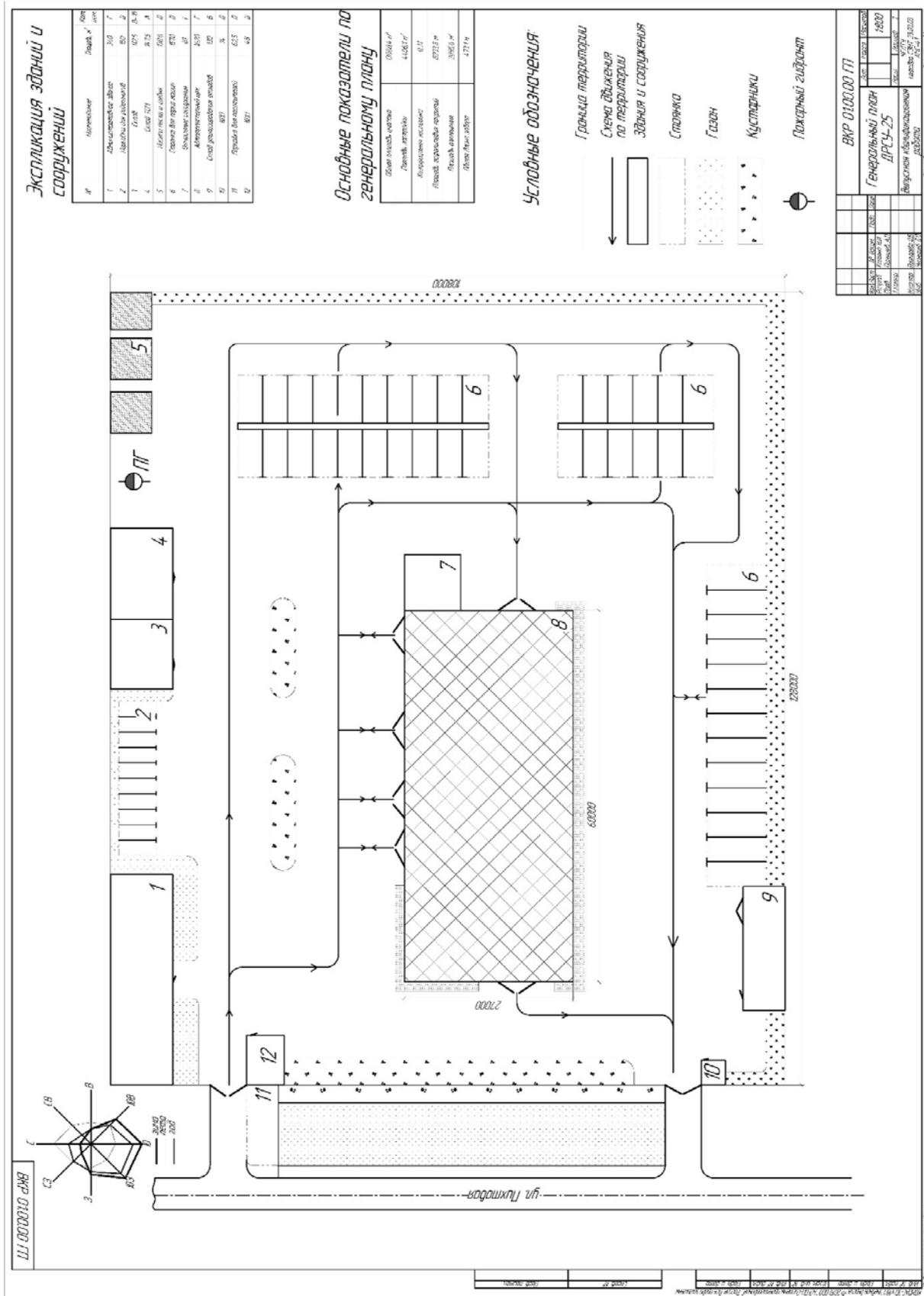
# Приложение 3

## План автотранспортного цеха



# Приложение 4

## Генеральный план автотранспортного предприятия



## Приложение 5

### Пример спецификации

	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КОМПАС-3D v18.1 Учебная версия © 2019 ООО "КОМПАС-Системы проектирования", Россия. Все права защищены. Инв. № подл. Подп. и дата Инв. № дробл. Подп. и дата Инв. № инд. № Инв. № дробл. Подп. и дата Инв. № подл. Подп. и дата					<i>Документация</i>		
				<i>СПР 05.00.00.04.00 СБ</i>	<i>Сборочный чертёж</i>		
					<i>Сборочные единицы</i>		
		Б4	1	<i>СПР 05.00.04.01.00</i>	<i>Рама</i>	1	
		Б4	2	<i>СПР 05.00.04.02.00</i>	<i>Мотор – редуктор</i>	1	
					<i>Детали</i>		
		Б4	2	<i>СПР 05.00.00.04.01</i>	<i>Муфта</i>	1	
		Б4	4	<i>СПР 05.00.00.04.02</i>	<i>Гайка Тг 26 x 3 x 40</i>	1	
		Б4	5	<i>СПР 05.00.00.04.03</i>	<i>Стакан</i>	1	
		Б4	6	<i>СПР 05.00.00.04.04</i>	<i>Стакан</i>	1	
	Б4	7	<i>СПР 05.00.00.04.05</i>	<i>Стакан</i>	1		
				<i>Стандартные изделия</i>			
	Б4	3		<i>Подшипник 7005 С</i> <i>ГОСТ 27365-87</i>	1		
	Б4	9		<i>Подшипник 6804</i> <i>ГОСТ 27365-87</i>	1		
	Б4	10		<i>Шпонка 8x7x30</i> <i>ГОСТ 23360-78</i>	2		
				<b><i>СПР 05.00.00.04.00</i></b>			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.	Катяев И.И.				Лит.	Лист
	Пров.	Пучышев А.П.					1
	Н.контр.	Пущкарева О.Б.				УГЛУ	
	Утв.	Чернышев Д.О.				кафедра СЭНТ 23.03.03	
						АМС-41	
<b>Подъёмный механизм</b>						Листов 2	
Не для коммерческого использования				Копировал		Формат А4	

**Продолжение прил. 5**

Формат	Зона	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Приме- чание
Б4		11		Винт Тг 26х3х560 ГОСТ 24738-81	1	
Б4		12		Шайба 12 65Г ГОСТ 10450-78	1	
Б4		13		Болт М12х1,75х20 ГОСТ 7798-70	1	
Б4		14		Труба профильная квадрат 65х65х2х677	1	
Б4		15		60х60х2х1250 ГОСТ 8639-82	1	
				<i>Материалы</i>		
		6		ТНК Редуктор СРР 68-680	1,5л	
<p>Изм. Лист № докум. Подп. Дата</p> <p align="center"><b>СПР 05.00.00.04.00</b></p> <p align="right">Лист 2</p>						

КОМПАС-3D v18.1 Учебная версия © 2019 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.  
 Инв. № подл. Подп. и дата  
 Инв. № дубл. Подп. и дата  
 Инв. № дубл. Подп. и дата

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

