



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет «Транспорт, сервис и эксплуатация»

Кафедра «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Зав. кафедрой «ЭТСиЛ»

\_\_\_\_\_ А.А.Короткий  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовой работе по дисциплине: «Производственно-техническая инфраструктура предприятий  
автомобильного сервиса»

на тему: «Станция технического обслуживания на 1040 автомобилей в год с разработкой участка  
ремонта двигателей и приспособления для фиксации гильзы цилиндра на отделочно-расточном  
станке»

Автор работы

\_\_\_\_\_ И.И.Иванов  
(подпись)

Направление 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Обозначение курсовой работы

ПТИС.210000.000 КР

Группа СЭ41

Руководитель работы

\_\_\_\_\_ ст. преп. Колганов В.П.  
(подпись)

Работа защищена

\_\_\_\_\_ ( дата) \_\_\_\_\_ (оценка) \_\_\_\_\_ (подпись)

Ростов-на-Дону

2018



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет «Транспорт, сервис и эксплуатация»

Кафедра «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Зав. кафедрой «ЭТСиЛ»

\_\_\_\_\_ А.А. Короткий  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

### ЗАДАНИЕ

к курсовой работе по дисциплине: «Производственно-техническая инфраструктура предприятий  
автомобильного сервиса»

Студент И.И.Иванов Группа СЭ41

Обозначение курсовой работы ПТИС.210000.000 КР

Тема: Станция технического обслуживания на 1040 автомобилей в год с разработкой  
участка ремонта двигателей и приспособления для фиксации гильзы цилиндра на  
отделочно-расточном станке

Срок предоставления работы к защите «01» января 2018 г.

Исходные данные для курсовой работы

количество автомобилей, обслуживаемых на СТОА в год – 1040 автомобилей; тип станции –  
специализированная на обслуживании автомобилей ГАЗ; количество дней работы в году  
станции – 365; количество смен – 2; продолжительность смены – 8 часов; разрабатываемый  
участок – участок ремонта двигателей

## Содержание пояснительной записки

### ВВЕДЕНИЕ:

цели и задачи курсовой работы

---

#### 1 Разделы основной части:

1.1 Технологическое проектирование СТОА (определение производственной программы и объема работ по ТО и ТР; расчет количества постов ТО и ТР; расчет численности производственных рабочих; расчет площадей помещений СТОА)

---

1.2 Конструкторский раздел (проектирование приспособления для фиксации гильз цилиндров на отделочно-расточном станке при их расточке и хонинговании)

---

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

выводы по результатам работы

---

#### Перечень графического материала

1. Планировка участка (1 лист А1)

---

2. Общий вид станка (1 лист А1)

---

3. Чертеж приспособления (1 лист А1)

---

Руководитель работы

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

ст. преп. В.П. Колганов

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И.И. Иванов

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Технологическое проектирование СТОА	8
1.1 Ориентировочный расчет количества постов	8
1.2 Расчет годового объема работ по ТО и ТР на СТОА	9
1.3 Расчет годового объема уборочно-моечных работ	9
1.4 Расчет годового объема работ приемки и выдачи	10
1.5 Расчет годового объема противокоррозионной обработки	10
1.6 Расчет годового объема вспомогательных работ	10
1.7 Примерное распределение вспомогательных работ	11
1.8 Определение общего фонда годовых работ СТОА	11
1.9 Технологический расчет производственных зон ТО, участков	12
1.9.1 Расчет постовых работ ТО и ТР в полном объеме	12
1.9.2 Расчет работ ТО и ТР, выполняемых на постах не в полном объеме (частично на постах и в цехе)	13
1.9.3 Расчет объема цеховых работ	14
1.10 Расчет количества постов по видам ТО и ремонта	16
1.11 Расчет количества рабочих мест для цеховых работ	17
1.12 Расчет суточного числа заездов на СТОА	18
1.13 Расчет количества постов для механизированных уборочно-моечных работ	18
1.14 Расчет числа постов на участке приемки	19
1.15 Расчет числа постов сушки после окраски	19
1.16 Определение числа автомобиле-мест ожидания	20

					ПТИС.210000.000 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.		Иванов			Курсовая работа по дисциплине: «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов	
Проб.		Колганов				0,	4	32	
						ДГТУ кафедра ЭТСиЛ			
Н. контр.									
Утв.									

1.17 Расчет автомобиле-мест хранения готовых автомобилей	20
1.18 Расчет штатного числа рабочих	20
1.19 Расчет площадей производственных участков цеховых работ	21
1.20 Расчет площадей складов и стоянок	21
1.21 Расчет площади постов приемки и выдачи автомобилей	22
1.22 Расчет площадей зон ТО и ТР, кузовных, окрасочных работ	23
1.23 Расчет площадей зон хранения, ожидания ТО и ТР, кузовных, окрасочных работ	23
1.24 Расчет площади помещения для клиентов	24
2 Разработка приспособления для фиксации гильзы цилиндра на отделочно-расточном станке	25
2.1 Расчет основных элементов конструкции приспособления для установки гильз цилиндров	25
2.2 Меры безопасности при работе на станке	30
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	32

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата	Подп. и дата					Лист
										5
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## ВВЕДЕНИЕ

Спрос на автомобильный транспорт с каждым годом увеличивается. Это особенно заметно по росту цен на легковые автомобили отечественного производства и транспорта, импортируемого с зарубежных стран.

Интенсивный рост производства автомобилей индивидуального пользования в России требует незамедлительных мер для поддержания его в технически исправном состоянии. Для реализации этих условий необходимо развивать сеть станций технического обслуживания. При этом, услуги, которые оказывает станция технического обслуживания должны носить комплексный характер и включать все процессы, связанные с продажей автомобилей в салонах, поддержание их в технически исправном состоянии и подготовке устаревших моделей к реализации или модернизации.

В развитых странах разработка и внедрение автомобилей имеет высокие темпы, что обуславливает создание целой отрасли автосервисов. В эту отрасль входит огромное число предприятий, которые осуществляют продажу, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, восстановление шин, производство запасных частей, гаражного оборудования, инструментов, приборов и разнообразных принадлежностей, а также склады запасных частей и материалов. Развитие отрасли автосервиса и частного вида обслуживания автомобилей соизмеримы по финансовому обороту капиталовложений среднего автотранспортного предприятия.

Выполненный анализ представляет огромный интерес по созданию в России целевых станций технического обслуживания, которые должны быть подконтрольны автомобильным заводам государства.

Рассматривая особенности эксплуатации автомобилей, которые находятся в индивидуальном пользовании граждан, необходимо отметить, что они занимают в относительно малом годовом пробеге (12 – 17 тыс. км), длительном сроке службы, сезонности эксплуатации, разнопеременных нагрузках и так да-

Подп. и дата						
Инд. дудл.						
Взам. инд. №						
Подп. и дата						
Инд. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ	Лист
						6

лее. Очень часто, в процессе эксплуатации автомобиля, владелец самостоятельно следит за техническим состоянием транспорта, устраняет возникшие отказы или принимает меры по их предупреждению.

Растущие требования владельцев автомобилей, недостаток у них времени, должной квалификации и технических средств, вынуждают их обращаться к сторонней помощи, для выполнения качественного и быстрого обслуживания и ремонта автомобиля. Отсюда и вытекает вывод, что создание сервисного обслуживания автомобилей на СТОА является самым выгодным и с экономической точки зрения и гарантией качественного и долгосрочного ремонта агрегатов.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. дудл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ
					7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата

### 1.1 Ориентировочный расчет количества постов

$$X = \frac{N^* t_{\text{ТОИТР}} * L_{\Gamma} * 0,77 * K_P}{\Phi_H * P_{CP} * 1000},$$

$L_{\Gamma}$  – средний годовой пробег автомобиля,  $L_{\Gamma} = 17000$  км;

$K_p - 1,15$  – коэффициент резервирования, характеризующий неравномерность поступления автомобилей на СТОА;

$\Phi_{\text{н}}$  – годовой фонд рабочего времени поста;

$$\Phi_H = D_{pg} * T_{cm} * n * \eta,$$

где  $D_{\text{рг}}$  – дни работы в году;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, принимается 8 часов;

$n$  – количество смен, принимается 1,5;

$\eta=0,9$  коэффициент использования рабочего времени поста;

$$\Phi_{\text{H}}=302*8*1,5*0,9=3262 \text{ (чел.ч).}$$

$P_{cp}$  – среднее количество рабочих, работающих на посту, принимается 2 чел.



$$X = \frac{1040 * 2,7 * 17000 * 0,77 * 1,15}{3262 * 2 * 1000} = 6,5 \text{ (постов)}.$$

Принимаем ориентировочное число постов  $X=7$ .

## 1.2 Расчет годового объема работ по ТО и ТР на СТОА

Расчет годового объема работ по ТО и ТР без уборочно-моечных работ и противокоррозионной обработки

$$T_{\text{ТОиТР}} = N * t'_{\text{ТОиТР}} * L_{\text{Г}} / 1000,$$

где  $N$  – количество автомобилей обслуживаемых на СТОА;

$t'_{\text{ТОиТР}}$  – скорректированная удельная трудоемкость ТО и ТР;

$L_{\text{Г}}$  – средний годовой пробег рассчитываемой марки автомобиля.

Корректирование нормативной удельной трудоемкости

$$t'_{\text{ТОиТР}} = t^{\text{H}} * k * k_1,$$

где  $t^{\text{H}}$  – удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР, берется из таблицы 2.2 [1];

$k$  – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества постов берется из таблицы 2.3 [1];

$k_1$  – коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий берется из таблицы 2.4 [1].

$$t'_{\text{ТОиТР}} = 2,7 * 1,00 * 1,0 = 2,70 \text{ (чел.ч/1000км)},$$

$$T_{\text{ТОиТР ГАЗ}} = 1040 * 2,70 * 17000 / 1000 = 47736 \text{ (чел.ч)}.$$

## 1.3 Расчет годового объема уборочно-моечных работ

$$T_{\text{УМР}} = N * Z * t_{\text{умр}},$$

где  $N$  – мощность СТОА;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	ПТИС.210000.000 ПЗ	Лист				
						9				
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

$Z=5$  – количество заездов в год одного автомобиля на уборочно-моечные работы;

$t_{\text{умр}} = 0,3$  чел.ч – трудоемкость уборочно-моечных работ.

$T_{\text{умр}} = 1040 * 5 * 0,3 = 1560$  (чел.ч).

#### 1.4 Расчет годового объема работ приемки и выдачи

$$T_{\text{Пив}} = N * Z_1 * t_{\text{Пив}},$$

где  $Z_1$  – количество заездов на СТОА через пункт приемки и выдачи – 2 раза в год;

$t_{\text{Пив}}$  – трудоемкость приемки и выдачи автомобилей (таблица 2.2 [1]).

$T_{\text{Пив}} = 1040 * 2 * 0,25 = 520$  (чел.ч).

#### 1.5 Расчет годового объема противокоррозионной обработки

$$T_{\text{ПКО}} = N * Z_2 * t_{\text{ПКО}},$$

где  $Z_2$  – количество заездов одного автомобиля в год для проведения противокоррозионной обработки – 1 раз;

$t_{\text{ПКО}}$  – трудоемкость противокоррозионной обработки (таблица 2.2 [1]).

$T_{\text{ПКО}} = 1040 * 1 * 3,0 = 3120$  (чел.ч).

#### 1.6 Расчет годового объема вспомогательных работ

$$T_{\text{всп}} = (0,2 \dots 0,3) * T_{\text{общ}},$$

где  $T_{\text{общ}}$  – общая годовая трудоемкость, выполняемая на СТОА.

$$T_{\text{общ}} = \Sigma T_{\text{ТОиТР}} + T_{\text{умр}} + T_{\text{Пив}}$$

$T_{\text{общ}} = 47736 + 1560 + 520 = 49816$  (чел.ч);

$T_{\text{всп}} = 0,2 * 49816 = 9963$  (чел.ч).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ					10

## 1.7 Примерное распределение вспомогательных работ

$$T_{\text{всп}}^{\text{вид}} = T_{\text{всп}} * a\%,$$

где  $a\%$  - доля вида вспомогательных работ в общей трудоемкости вспомогательных работ (таблица 2.5 [1]).

Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента

$$T_{\text{рем.техн.об.}} = 9963 * 0,20 = 1993 \text{ (чел.ч.)}$$

Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций

$$T_{\text{рем.инжен.об.}} = 9963 * 0,20 = 1993 \text{ (чел.ч.)}$$

Перегон автомобилей

$$T_{\text{перег.а/м.}} = 9963 * 0,10 = 996 \text{ (чел.ч.)}$$

Приемка, хранение и выдача материальных ценностей

$$T_{\text{прием-выдача мат.ценн.}} = 9963 * 0,25 = 2491 \text{ (чел.ч.)}$$

Уборка производственных помещений и территорий

$$T_{\text{уборка помещ.}} = 9963 * 0,15 = 1494 \text{ (чел.ч.)}$$

Обслуживание компрессорного оборудования

$$T_{\text{обсл.компресс.об.}} = 9963 * 0,10 = 996 \text{ (чел.ч.)}$$

## 1.8 Определение общего фонда годовых работ СТОА

$$T_{\text{ф}} = T_{\text{общ}} + T_{\text{всп}}$$

$$T_{\text{ф}} = 49816 + 9963 = 59779 \text{ (чел.ч.)}$$

Составляем таблицу трудоемкости СТОА

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	<p>ПТИС.210000.000 ПЗ</p>					Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата

					ПТИС.210000.000 ПЗ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12

Ауст
12



$$T_{\text{Н}}^{\text{Рем. узл., сист., агрег.}} = \frac{47736 \cdot 10 \cdot 50}{100 \cdot 100} = 2387 \text{ (чел.ч);}$$

Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)

$$T_{\text{Н}}^{\text{Кузовн.}} = \frac{47736 \cdot 10 \cdot 75}{100 \cdot 100} = 3580 \text{ (чел.ч);}$$

Обойные

$$T_{\text{Н}}^{\text{Обойн.}} = \frac{47736 \cdot 1 \cdot 50}{100 \cdot 100} = 239 \text{ (чел.ч).}$$

### 1.9.3 Расчет объема цеховых работ

$$T_{\text{ЦЕХ}} = \frac{T_{\text{ТОиТР}} \cdot a\% \cdot d\%}{100\% \cdot 100\%},$$

где  $d\%$  - объем работ в зависимости от места их выполнения, таблице 2.7 [1].

Электротехнические

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Эл.тех.}} = \frac{47736 \cdot 5 \cdot 20}{100 \cdot 100} = 477 \text{ (чел.ч);}$$

По приборам системы питания

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Сист.пит.}} = \frac{47736 \cdot 5 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 716 \text{ (чел.ч);}$$

Аккумуляторные

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Аккумуля.}} = \frac{47736 \cdot 2 \cdot 90}{100 \cdot 100} = 859 \text{ (чел.ч);}$$

Шиномонтажные

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Шиномонт.}} = \frac{47736 \cdot 5 \cdot 70}{100 \cdot 100} = 1671 \text{ (чел.ч);}$$

Ремонт узлов, систем и агрегатов

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Рем. узл., сист., агрег.}} = \frac{47736 \cdot 10 \cdot 50}{100 \cdot 100} = 2387 \text{ (чел.ч);}$$

Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Кузовн.}} = \frac{47736 \cdot 10 \cdot 25}{100 \cdot 100} = 1193 \text{ (чел.ч);}$$

<div>Инд. № подл.</div> <div>Взам. инд. №</div> <div>Инд. дубл.</div> <div>Подп. и дата</div>	Подп. и дата					<div>ПТИС.210000.000 ПЗ</div> <div>14</div>
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Обойные

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Обойн.}} = \frac{47736 \cdot 1 \cdot 50}{100 \cdot 100} = 239 \text{ (чел.ч).}$$

Слесарно-механические

$$T_{\text{ЦЕХ}}^{\text{Слес.мех.}} = \frac{47736 \cdot 1 \cdot 100}{100 \cdot 100} = 3819 \text{ (чел.ч).}$$

Проанализировав величины выполняемых работ и сравнив их с номинальным фондом времени, объединяем родственные работы.

Объединяем для выполнения в зоне ТО и ТР следующие виды работ: диагностические, ТО в полном объеме, смазочные, регулировочные по установке углов передних колес, ремонт и регулировка тормозов, электротехнические, работы по приборам системы питания, аккумуляторные, шиномонтажные, ремонт узлов, систем и агрегатов  $\Sigma T_{\text{П}}^{\text{ТОиТР}} = 27782 \text{ чел.ч.}$

Объединяем для выполнения в зоне кузовных работ кузовные, арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные) и обойные работы  $\Sigma T_{\text{П}}^{\text{Кузовн.}} = 3819 \text{ чел.ч.}$

На окрасочном участке производим выполнение окрасочных и противокоррозионных работ  $\Sigma T_{\text{П}}^{\text{Окрас.}} = 4774 \text{ чел.ч.}$

Объединяем для выполнения на электротехническом участке электротехнические, аккумуляторные и работы по ремонту приборов системы питания  $\Sigma T_{\text{Ц}}^{\text{Элтехн.}} = 2053 \text{ чел.ч.}$

На шиномонтажном участке производим выполнение шиномонтажных и балансировочных работ  $\Sigma T_{\text{Ц}}^{\text{Шиномонт.}} = 1671 \text{ чел.ч.}$

Объединяем для выполнения на агрегатном участке ремонт узлов, систем и агрегатов, слесарно-механические работы  $\Sigma T_{\text{Ц}}^{\text{Агрег.}} = 6206 \text{ чел.ч.}$

Объединяем для выполнения на кузовном участке кузовные, арматурные и обойные работы  $\Sigma T_{\text{Ц}}^{\text{Кузовн.}} = 1432 \text{ чел.ч.}$

<div>Подп. и дата</div> <div>Инд. дудл.</div> <div>Взам. инд. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инд. № подл.</div>						<div>ПТИС.210000.000 ПЗ</div>	Лист
							15
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. дудл.	Подп. и дата

16



## 1.11 Расчет количества рабочих мест для цеховых работ

$$P_M = \frac{T_{отд}^Г}{\Phi_H * n * \eta},$$

где  $T_{отд}^Г = T_{цех}$  – годовая трудоемкость работ соответствующего участка в цеху;

$\Phi_H$  – годовой фонд рабочего;

$$\Phi_H = T_{см}(D_k - D_v - D_{пр}),$$

$T_{см}$  – продолжительность смены;

$D_k$  – календарные дни;

$D_v$  – выходные дни, принимается 52 при шестидневной рабочей неделе,

104 – для пятидневки;

$D_{пр}$  – праздничные дни;

$n$  – количество смен работы соответствующего участка;

$\eta = (1,05-1,03)$ .

$$\Phi_H = 8(365-52-11) = 2416 \text{ (ч)}.$$

Электротехнический участок

$$P_M^{\text{Эл.тех.}} = \frac{2053}{2416 * 1,5 * 1,05} = 0,54 \text{ (чел)}.$$

Принимаем  $P_M^{\text{Эл.тех.}} = 1 \text{ чел.}$

Шиномонтажный участок

$$P_M^{\text{Шиномонт.}} = \frac{1671}{2416 * 1,5 * 1,05} = 0,44 \text{ (чел)}.$$

Принимаем  $P_M^{\text{Шиномонт.}} = 1 \text{ чел.}$

Агрегатный участок

$$P_M^{\text{Агрегатн.}} = \frac{6206}{2416 * 1,5 * 1,05} = 1,63 \text{ (чел)}.$$

Принимаем  $P_M^{\text{Агрегатн.}} = 2 \text{ чел.}$

Кузовной участок

$$P_M^{\text{Кузовн.}} = \frac{1432}{2416 * 1,5 * 1,05} = 0,38 \text{ (чел)}.$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ	Лист
												17

Принимаем  $P_M^{Кузовн.} = 1$  чел.

## 1.12 Расчет суточного числа заездов на СТОА

$$N_C = \frac{N * Z}{D_{РАБ.Г}},$$

где  $N$  – число автомобилей, обслуживаемых в год проектируемой СТОА;

$Z = 2$  – число заездов на городскую СТОА одного автомобиля в год.

$$N_C = \frac{1040 * 2}{302} = 7 \text{ (заездов)}.$$

## 1.13 Расчет количества постов для механизированных уборочно-моечных работ

$$x_{EO} = \frac{N_C * \varphi_{EO}}{T_{OB} * N_y * \eta},$$

где  $\varphi_{EO}$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок, для СТОА до 10 рабочих постов  $\varphi_{EO}=1,3-1,5$ , для СТОА от 11 до 30 рабочих постов  $\varphi_{EO}=1,2-1,3$ , для СТОА более 30 рабочих постов  $\varphi_{EO}=1,1-1,2$ .

$T_{об} = 8$  ч. – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка;

$N_y = 3$  авт/ч. – производительность моечной установки;

$N_c$  – суточное число заездов для выполнения УМР;

$\eta = 0,9$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

$$N_C^{УМР} = \frac{N * Z}{D_{РАБ.Г}},$$

где  $Z=5$  – число заездов на УМР одного автомобиля в год.

$$N_C^{УМР} = \frac{1040 * 5}{302} = 17 \text{ (заездов)};$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ					Лист
										18



$$x_{\text{СУШ}} = \frac{1040 \cdot 1 \cdot 1,15}{302 \cdot 5} = 0,79 \text{ (поста).}$$

Принимаем  $x_{\text{СУШ}} = 1$  пост.

### 1.16 Определение числа автомобиле-мест ожидания

Количество автомобиле-мест ожидания в зависимости от числа производственных участков определяем по таблице 2.8 [1].

Принимаем:

- участок ТО и ТР  $x_0 = 7$  пост;
- кузовной участок  $x_0 = 1$  пост;
- окрасочный участок  $x_0 = 2$  пост.

### 1.17 Расчет автомобиле-мест хранения готовых автомобилей

Для городских СТОА число автомобиле-мест для хранения – 3 на один рабочий пост.

$$x_{\Gamma} = 3 \cdot 8 = 24 \text{ (поста).}$$

### 1.18 Расчет штатного числа рабочих

$$P_{\text{ш}} = T_{\text{ОБЩ}} / \Phi_{\text{ш}},$$

где  $\Phi_{\text{ш}}$  – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего.

Согласно ОНТП годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего составляет 1820 ч.

$$P_{\text{ш}} = 59779 / 1820 = 32,85 \text{ (чел).}$$

Принимаем  $P_{\text{ш}} = 33$  чел.

<div>Инд. № подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Взам. инд. №</div> <div>Инд. дудл.</div> <div>Подп. и дата</div>										
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ				Лист
										20

## 1.19 Расчет площадей производственных участков цеховых работ

Площади участков определяются по санитарным нормам с учетом количества рабочих занятых в наиболее нагруженную смену по формуле:

$$F_y = f_1 + f_2(n-1),$$

где  $f_1, f_2$  – площадь, необходимая на первого рабочего и каждого последующего соответственно (таблица 2.9 [1]);

$n$  - количество рабочих на участке в наиболее загруженную смену.

Электротехнический участок

$$F_y = 16 + 11 \cdot (1-1) = 16 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Шиномонтажный участок

$$F_y = 16 + 12 \cdot (1-1) = 16 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Агрегатный участок

$$F_y = 20 + 14 \cdot (2-1) = 34 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Кузовной участок

$$F_y = 20 + 16 \cdot (1-1) = 20 \text{ (м}^2\text{)}.$$

## 1.20 Расчет площадей складов и стоянок

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Расчет выполняется по формуле:

$$F_{\text{скл}} = \frac{N \cdot f}{1000},$$

где  $f$  – площадь склада приходящаяся на 1000 автомобилей (таблица 2.10 [1]).

Площадь склада мелких принадлежностей снятых с автомобиля принимается  $1,6 \text{ м}^2$  на один рабочий пост.

Склад запасных частей

Подп. и дата	
Инв. дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ	Лист
						21

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 32}{1000} = 33,3 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад агрегатов и узлов

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 12}{1000} = 12,5 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад эксплуатационных материалов

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 6}{1000} = 6,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад шин

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 8}{1000} = 8,3 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад лакокрасочных материалов

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 4}{1000} = 4,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад смазочных материалов

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 6}{1000} = 6,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад кислорода и углекислого газа

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 4}{1000} = 4,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад мелких запасных частей

$$F_{\text{СКЛ}} = \frac{1040 \cdot 3,2}{1000} = 3,3 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Склад мелких принадлежностей снятых с автомобиля

$$F_{\text{СКЛ}} = 8 \cdot 1,6 = 12,8 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Суммарная площадь складских помещений

$$\Sigma F_{\text{СКЛ}} = 91,0 \text{ (м}^2\text{)}.$$

## 1.21 Расчет площади постов приемки и выдачи автомобилей

$$F_{\text{п.в}} = f_a \cdot x_{\text{пр}} \cdot K_{\text{п}},$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ	22

где  $f_a$  – площадь занимаемая автомобилем,  $f_a = 8,62 \text{ м}^2$ ;

$K_n=3-4$  – коэффициент плотности расстановки постов приемки и выдачи.

$$F_{\text{п.б}} = 8,62 * 1 * 3 = 25,9 \text{ (М}^2\text{)}.$$

## 1.22 Расчет площадей зон ТО и ТР, кузовных, окрасочных работ

$$F_{3i} = f_a * x_{3i} * K'_{\Pi},$$

где  $x_{3i}$  – число постов в  $i$ -той зоны;

$$K'_{\Pi}=6 - \text{коэффициент плотности расстановки постов.}$$

## Зона ТО и ТР

$$F^{\text{TOиTP}} = 8,62 * 5 * 6 = 258,6 \text{ (M}^2\text{)}.$$

## Зона кузовных работ

$$F^{K_{y30BH.}} = 8,62 * 1 * 6 = 51,7(M^2).$$

## Зона окраски

$$F^{\text{Окрас.}} = 8,62 * 2 * 6 = 103,4 \text{ (м}^2\text{)}.$$

### 1.23 Расчет площадей зон хранения, ожидания ТО и ТР, кузовных, окрасочных работ

$$\mathbf{F}_x = \mathbf{f}_a * \mathbf{A}_{cm} * \mathbf{K}_n,$$

где  $A_{cm}$  – число автомобиле-мест хранения (ожидания);

$K_n = 2,5 \dots 3$  – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения (ожидания).

$$F^{3OH \text{ XPAH.}} = 8,62 * 24 * 2,5 = 517,2 \text{ (M}^2\text{)}.$$

$$F^{\text{ЗОН ОЖИД.ТОИТР}} = 8,62 * 7 * 2,5 = 150,9 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$F_{\text{ЗОН ОЖИД.КУЗ.РАБ.}} = 8,62 * 1 * 2,5 = 21,6 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$F_{\text{ЗОН ОЖИД.ОКРАС.РАБ.}} = 8,62 \cdot 2 \cdot 2,5 = 43,1 \text{ (м}^2\text{)}.$$

## 1.24 Расчет площади помещения для клиентов

Принимается из расчета на 1 рабочий пост (Таблица 2.12 [1]).

$$F_{KJI} = 8 \cdot 9 = 72,0 \text{ (M}^2\text{)}.$$

Помещение для клиентов включает зоны: ожидания клиентов, оформления документов и выполнения денежных операций, продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей, размещение автоматических камер хранения мелких вещей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата	<div> <div>ПТИС.210000.000 ПЗ</div> <div>24</div> </div>



## 2 Разработка приспособления для фиксации гильзы цилиндра на от- делочно-расточном станке

Приспособление для расточки гильз цилиндров, устанавливаемое на рас-  
сматриваемом станке имеет существенный недостаток: крепление гильзы в при-  
способлении производится зажимами кулачкового типа, которые деформируют  
гильзу, что приводит к неправильной расточке. В данной работе производится  
проектирование приспособления для расточки гильз, в котором зажим гильзы  
производится в вертикальной плоскости.

### 2.1 Расчет основных элементов конструкции приспособления для ус- тановки гильз цилиндров

Приспособление для фиксации гильз цилиндров при расточке и хонинго-  
вание (рисунок 2.1), разрабатываемое в данной курсовой работе состоит сле-  
дующих основных частей: основания 2, установочного кольца 3, прижимного  
кольца 4, штоков 5 и 6.

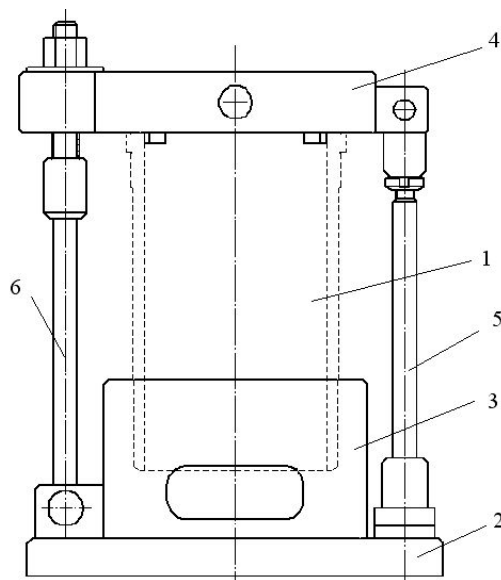


Рисунок 2.1 – Приспособление для фиксации гильз цилиндров при расточ-  
ке и хонинговании: 1 – гильза, 2 – основание, 3 – установочное кольцо, 4 – за-  
жимное кольцо, 5 – шток, 6 – шток

Подп. и дата	
Инв. дудл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПТИС.210000.000 ПЗ





$$[\sigma_p] = \frac{235}{3} = 78 \text{ (МПа)}.$$

Производим проверку:

$$\sigma_p = 0,97 \text{ (МПа)} \leq [\sigma_p] = 78 \text{ (МПа)}.$$

Условие выполняется, следовательно прочность болта при растяжении от силы затяжки выполняется.

В случае действия силы поперек Т-образных пазов стола болт крепления приспособления рассчитывается из условия прочности на срез:

$$\tau_c = \frac{P_y}{(\pi \cdot n \cdot d^2)/4} \leq [\tau_c],$$

где  $\tau_c$  – расчетное напряжение среза болта;

$d$  – диаметр опасного сечения болта,  $d=0,014$  мм;

$n$  – количество болтов соединения;

$[\tau_c]$  – допускаемое напряжение на срез материала болта.

$$\tau_c = \frac{14,62}{(3,14 \cdot 4 \cdot 0,014^2)/4} = 0,02 \text{ (МПа)}.$$

Допускаемое напряжение на срез материала болта:

$$[\tau_c] = 0,3\sigma_T,$$

где  $\sigma_T$  – предел текучести материала болта, для стали 3  $\sigma_T=235$  МПа [6].

$$[\tau_c] = 0,3 \cdot 235 = 70,5 \text{ (МПа)}.$$

Производим сравнение:

$$\tau_c = 0,02 \text{ (МПа)} \leq [\tau_c] = 70,5 \text{ (МПа)}.$$

Условие выполняется, следовательно прочность болтов на срез обеспечена.

Произведем расчет силы прижима гильзы прижимным кольцом. Примем для расчета бесконечно малый участок стыка гильзы и прижимного кольца, тогда:

$$F_{\text{пр}} = \frac{P_z}{f}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Лист	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ		28

$$F_{np} = \frac{20,75}{0,15} = 138,33 \text{ (Н)}.$$

Сила прижима гильзы прижимным кольцом будет равна силе затяжки шпильки тяги, тогда производим расчет шпильки из условия прочности на растяжение по формуле:

$$\sigma_p = 1,96 \frac{F_3}{d^2} \leq [\sigma_p],$$

$$\sigma_p = 1,96 \frac{138,33 \cdot 10^{-6}}{0,016^2} = 1,06 \text{ (МПа)}.$$

Определяем допускаемое напряжение растяжения материала шпильки по формуле:

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{s},$$

$$[\sigma_p] = \frac{235}{3} = 78 \text{ (МПа)}.$$

Производим сравнение:

$$\sigma_p = 1,06 \text{ (МПа)} \leq [\sigma_p] = 78 \text{ (МПа)}.$$

Произведем расчет пальца тяги и пальца штока из условия прочности на срез:

$$\tau_c = \frac{P_z}{(\pi d^2)/4} \leq [\tau_c],$$

где  $\tau_c$  – расчетное напряжение среза пальца;

$d$  – диаметр опасного сечения пальца,  $d=0,012$  м;

$[\tau_c]$  – допустимое напряжение на срез материала пальца.

Допускаемое напряжение на срез определяется из выражения:

$$[\tau_c] = 0,3 \sigma_T,$$

где  $\sigma_T$  – предел текучести материала ролика,  $\sigma_T=235$  МПа для стали 3 [6].

$$[\tau_c] = 0,3 \cdot 235 = 70,5 \text{ (МПа)}.$$

$$\tau_c = \frac{138,33 \cdot 10^{-6}}{(3,14 \cdot 0,012^2)/4} = 1,22 \text{ (МПа)}.$$

Производим проверку:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата	ПТИС.210000.000 ПЗ	Лист				
						29				
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Не допускается изменять положение рукояток коробки скоростей и подач на ходу, т.к. это может привести к поломке зубьев шестерни.

Категорически запрещается работать на станке при открытой дверце электрошкафа, снятых крышках и кожухах.

При аварийной ситуации необходимо нажать на красную кнопку "Общий стоп".

При подключении станка следует проверить работу всех блокировочных устройств.

Для запираания дверцы электрошкафа применен специальный запор, закрывавшийся при помощи специального ключа. Допуск к электрическим аппаратам для обслуживания и ремонта разрешается только квалифицированному специалисту-электрику.

Перед осмотром или ремонтом электрооборудования и любой другой сборочной единицы станка вводный выключатель должен быть выключен.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПТИС.210000.000 ПЗ					Лист
										31

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дудл.	Подп. и дата

- |      |      |          |       |      |                    |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|
|      |      |          |       |      | ПТИС.210000.000 ПЗ |
|      |      |          |       |      |                    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |



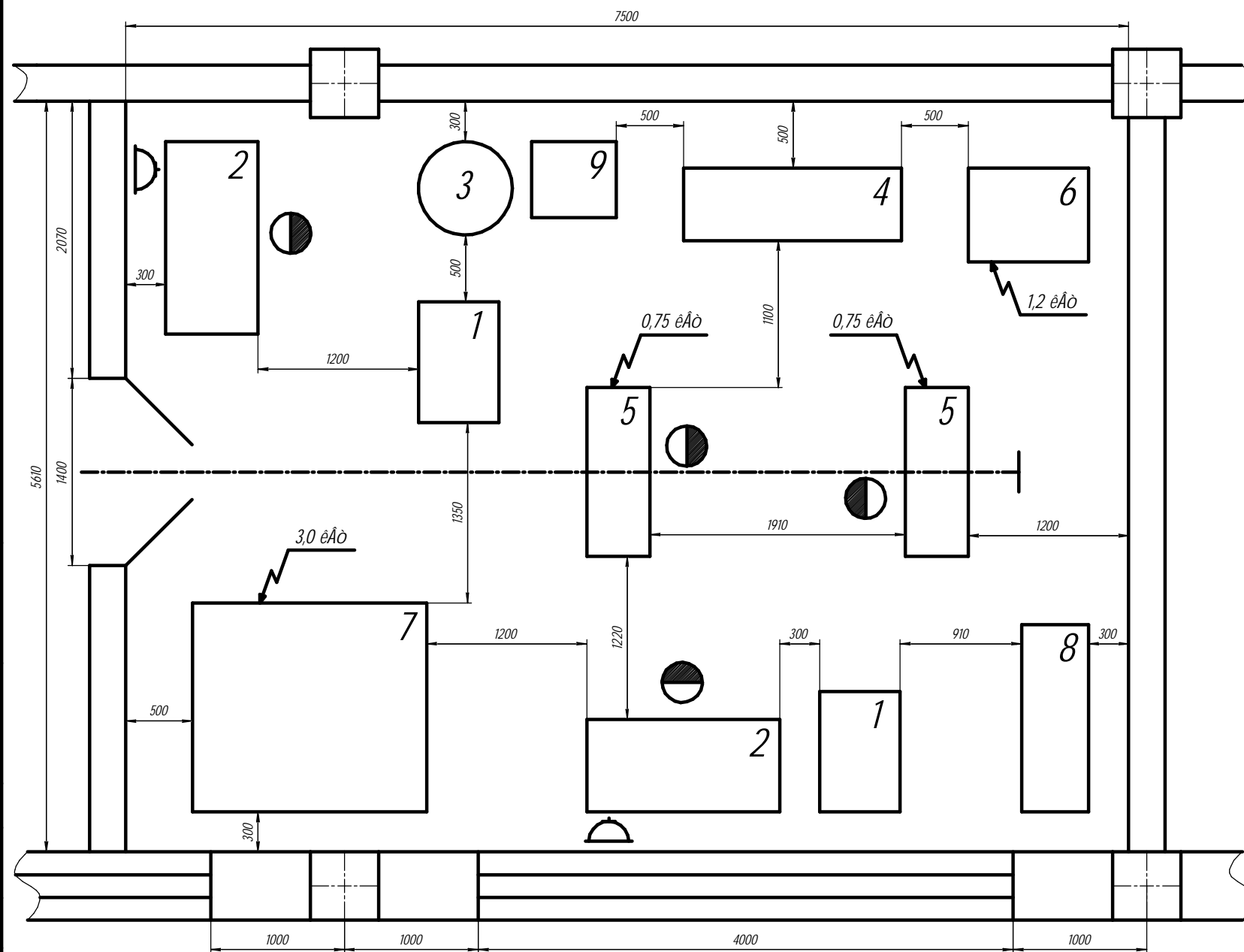
[illegible]

[illegible]

					I'ÒÈÑ.210000.000			
Eçì.	Eeò	¹ aṛeòì.	Ìṛāṛeñù	Ààòà				
Đàçòáá.	Èáàṛṛá				Eò.	Eèò	Eeñòṛá	
Ìòṛááò.	Èṛeááṛṛá				0 <sub>1</sub>		1	
.					ÄÄÖÖ èàò. YÒNèE			
Ì. Èṛòá.								
Òòáááðá.								

[illegible]





Óñëîâíûâ îáîçíà÷áíèÿ



- ðàáî÷ââ ìâñòî



- ðîçǎòêà yěǎêòðè÷ǎñêàÿ

...  $\hat{A}^0$



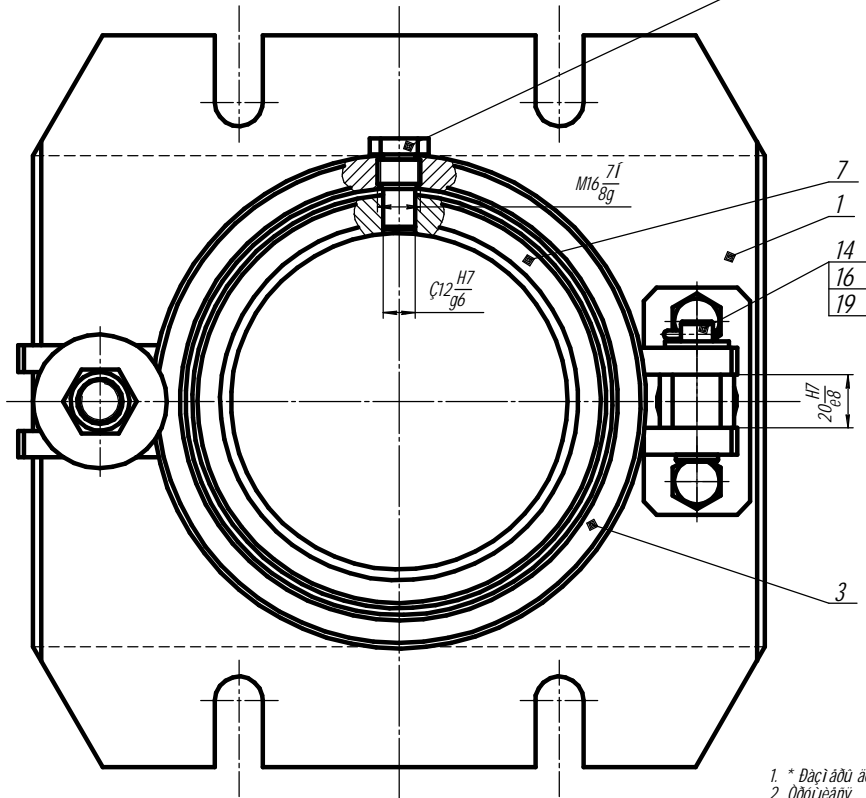
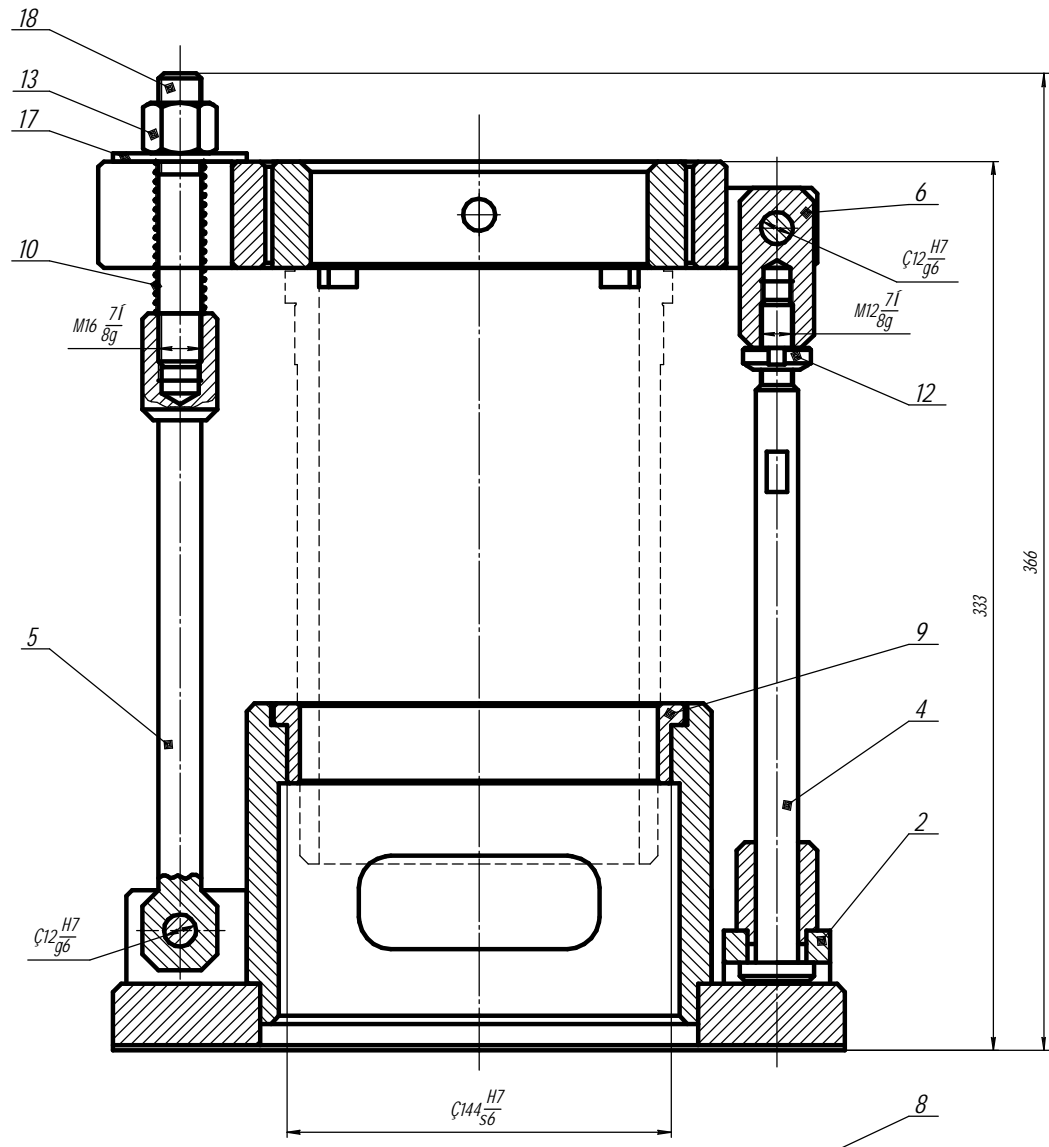
- iîòđāāèòāēü yēāēòđîýíāđāèè

				i'DEN.210000.000 7			
				0=anoŋe daiŋroa aaeaaōaēēē			
				Eōdnraay daaŋroa ēao. Yŋŋe			



1. \*Daçi adu æy ni daaŕê  
2. I adaa yen i e o a o a o e æ ni daaŕêa i dŕa ad e ou fa æ e-ea ni a ç e æ a  
o d o u e o n y -a n o y o ni daaŕêa

[illegible]



1. \* Διαστάση αβύ νιδααίρε
2. Οδοιμαγία Γαδαοίτνθε νιααού νιααέρε Εεοίρε-24 ΑΤΝΘ 21150-87
3. Ναιρείρε Γαάνια-εού ααίτοό Γααεαίτοό ααααεαε ααα ααααίρεγ

ΓΟΕΝ.211300.000 ΝΑ				ΓΟΕΝ.211300.000 ΝΑ		
Γοένιτνιαεαίρε αβγ οεεαοέε αεεεγ οεεεαοίρε Ναιότ-Γεε ααοαε				Ε-20	Ε-2003	Ε-2003
Εοδνίταγ ααίτοα				ΑΑ00	11	1:1
ΕΥΡΕΘΙΑΣ				Ε-2003	Ε-2003	Ε-2003
ΕΥΡΕΘΙΑΣ				Ε-2003	Ε-2003	Ε-2003