

СПбГБПОУ «Академия промышленных технологий»

# **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

**ПМ 01 Подготовка и осуществление  
технологического процесса изготовления деталей,  
сборка изделий автомобиле- и тракторостроения,  
контроль за соблюдением технологической  
дисциплины на производстве.**

Специальность 23.02.02 «Автомобиле - и тракторостроение»

Разработал

Сметанин В.Г.

Санкт-Петербург  
2020

## **Методическое пособие содержит**

- 1 Цель проекта
- 2 Тематика курсового проектирования
- 3 Содержание курсового проекта
- 4 Требования к оформлению пояснительной записки и чертежа
- 5 Приложение А
- 6 Приложение Б
- 7 Приложение В
- 8 Приложение Г
- 9 Приложение Д
- 10 Приложение Е
- 11 Приложение Ж

# 1 Цель проекта

Курсовое проектирование по ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологического процесса изготовления деталей, сборка изделий автомобиле- и тракторостроения, контроль за соблюдением технологической дисциплины на производстве» является работой, имеющей целью систематизировать и углубить знания, полученные при изучении:

МДК 01.01 Конструкция и проектирование автотракторной техники;

МДК 01.02 Двигатели автотракторной техники;

МДК 01.03 Технология сборки автотракторной техники;

МДК 02.01 Разработка технологических процессов, технической и технологической документации.

В процессе работы над курсовым проектом студенты приобретают:

- навыки пользования технической литературой, справочниками и нормативами;
- опыт поиска, систематизации, анализа и оценки результатов изготовления и эксплуатации автотракторной техники;
- навыки разработки конструкторской и технологической документации.

Вместе с этим решаются вопросы, связанные с процессом технологической подготовки производства автотракторной техники.

Работая над курсовым проектом, студенты рассматривают автотракторную технику как одно из важных направлений человеческой деятельности в ее динамическом развитии.

Курсовой проект должен быть выполнен на высоком техническом уровне с учётом знаний полученных в учебном заведении и достижений в автомобиле - и тракторостроении.

## 2 Тематика курсового проектирования

Тематикой курсового проектирования являются:

### 1. Автомобили общего назначения

- 1.1. Грузовые и легковые автомобили общего назначения
- 1.2. Автомобили повышенной проходимости
- 1.3. Автомобили-тягачи

### 2. Автобусы

- 2.1. Автобусы общего назначения
- 2.2. Вахтовые автобусы

### 3. Специализированные автомобили

- 3.1. Производство специализированных автомобилей в СССР
- 3.2. Автомобили-самосвалы
- 3.3. Тяжеловозы
- 3.4. Транспортные средства для перевозки леса
- 3.5. Полуприцепы-панелевозы
- 3.6. Полуприцепы-площадки
- 3.7. Цистерны-материаловозы
- 3.8. Автобитумовозы
- 3.9. Транспортные автоцистерны для перевозки нефтепродуктов
- 3.10. Автотопливозаправщики
- 3.11. Автоцистерны и топливозаправщики для сжиженного газа

### 4. Тракторы

- 4.1. Малогабаритные тракторы
- 4.2. Колесные тракторы
- 4.3. Тракторные самоходные шасси
- 4.4. Гусеничные тракторы

### 5. Специальные машины

- 5.1. Пожарные автомобили
- 5.2. Автогудронаторы
- 5.3. Автобетоносмесители
- 5.4. Автомобильные стреловые краны
- 5.5. Экскаваторы

### 6. Приспособления и устройства, применяемые для изготовления, контроля, эксплуатации и ремонта автотракторной техники

При разработке темы проекта необходимо произвести:

- сбор материалов по конкретной сборочной единице, агрегату, системе или транспортному средству;
- описание его устройства;
- разработку чертежа общего вида, чертежей сборочных единиц, детальных чертежей и спецификаций;
- разработку маршрутной карты изготовления и сборки.

### 3 Содержание курсового проекта

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки, которая включает все разделы предусмотренные заданием.

3.1 В графической части приводится чертеж общего вида транспортного средства, чертеж сборочной единицы, чертежи деталей, спецификация.

3.2 Разделы пояснительной записки должны содержать следующее:

3.2.1 Историческая справка – история развития отрасли, история развития производителя автомобилей и тракторов, агрегатов, узлов;

3.2.2 Назначение транспортного средства (ТС) - указывается назначение транспортного средства, агрегата, узла;

3.2.3 Модификации базовой модели - перечисляются все модификации с указанием основного отличия модификаций от базовой модели. Отсутствие модификаций также указывается в данном разделе;

3.2.4 Основные технические характеристики ТС - перечисляются основные технические характеристики конкретной модели ТС в табличной форме;

3.2.5 Сведения о результатах эксплуатации - указывается установленный производителем гарантийный срок эксплуатации ТС; дефекты, обнаруженные при эксплуатации данного ТС в течение гарантийного срока;

3.2.6 Назначение сборочной единицы - указывается назначение изучаемой сборочной единицы в составе выбранной АТТ;

3.2.7 Устройство сборочной единицы - описывается устройство сборочной единицы при этом необходимо предоставить чертеж с перечнем (спецификацией) элементов, входящих в сборочную единицу и краткое описание основных элементов сборочной единицы;

3.2.8 Принцип работы сборочной единицы - приводится краткое описание принципа работы сборочной единицы, при этом необходимо использовать обозначения и названия частей сборочных единиц, указанных при описании устройства;

3.2.9 Технологическая документация, применяемая при сборке единицы - приводится маршрутная карта по описываемой в курсовом проекте сборочной единице;

3.2.10 Список литературы - приводится перечень литературы, используемой при работе над курсовым проектом;

## 4 Требования к оформлению пояснительной записки и чертежа

### 4.1 Общие требования

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 печатным шрифтом 14 размера «Times New Roman».

Расстояния от рамки до границы текста рекомендуется оставлять:  
в начале строк  $\geq 5$  мм,

в конце строк  $\geq 3$  мм.

Расстояние от верхней и нижней строки текста до верхней или нижней границе рамки должно быть  $\geq 10$  мм.

Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа.

Каждый пункт текста записывается с абзаца. Цифры, указывающие номера пунктов, не должны выступать за границу абзаца. Повреждение листов, помарки и следы исправления текста не допускаются.

### 4.2 Требования к тексту

Содержание пояснительной записки разбивают на разделы и подразделы, а при необходимости на пункты и подпункты.

Например:

1. - раздел

1.1. - подраздел

1.1.1. - пункт

1.1.1. 1)-подпункт

Название разделов и подразделов записывается в виде заголовков.

Перенос слов в заголовках не допускается. Точка в конце заголовка не ставится.

Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно 10 мм, а между заголовком и предыдущим текстом – 15 мм.

Изложение содержания должно быть кратким, четким. Терминология и определения должны быть едиными и соответствовать стандартам или общепринятыми в научно-технической литературе. Сокращения слов в тексте и подписях под иллюстрациями, как правило, не допускают. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке, установленные ГОСТ 2.316-68.

В целях упрощения записи при ссылке на технические условия или стандарты допускается указывать только обозначение документа.

Все размещённые иллюстрации и таблицы, если их больше одной нумеруются арабскими цифрами.

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц.

Заголовки граф таблиц начинают с прописных букв в единственном числе. Диагональное деление головки таблицы не допускается. Высота строк таблиц должна быть  $\geq 8$  мм. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись, например: «Таблица 1.2.».

Все документы должны иметь условное обозначение (шифр).  
Приняты следующие условные обозначения:

- пояснительной записки    АПТ   КП   23.02.02.488.01.ПЗ  
- графической части        АПТ   КП   23.02.02.488.01.ГЧ

, где:    АПТ- наименование организации;  
          КП- курсовой проект;  
          23.02.02 –номер специальности;  
          488 – номер группы;  
          ПЗ – пояснительная записка;  
          ГЧ – графическая часть.

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологического процесса изготовления деталей, сборка изделий автомобиле- и тракторостроения, контроль за соблюдением технологической дисциплины на производстве»

Тема \_\_\_\_\_

Специальность 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение

Группа \_\_\_\_\_ отделение \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Преподаватель \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

## Приложение Б

СПбГБПОУ «Академия промышленных технологий»

Утверждаю  
Председатель УЦК  
.....Сметанин В.Г

### ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование по ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологического процесса изготовления деталей, сборка изделий автомобиле- и тракторостроения, контроль за соблюдением технологической дисциплины на производстве»

Студенту..... группы 488

Тема.....

Пояснительная записка курсового проекта должна включать следующие разделы:

- 1 Историческая справка.
- 2 Назначение ТС.
- 3 Модификации базовой модели ТС.
- 4 Основные технические характеристики ТС.
- 5 Сведения о результатах эксплуатации.
- 6 Назначение сборочной единицы.
- 7 Устройство сборочной единицы.
- 8 Принцип работы сборочной единицы.
- 9 Графическая часть (Сборочные, детальные чертежи, спецификации)
- 10 Технологическая документация (Маршрутная, операционные карты, карта эскизов)
- 11 Список литературы.

Дата выдачи задания.....

Срок окончания.....

# РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

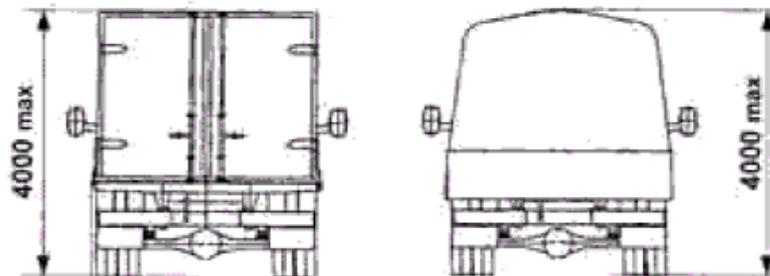
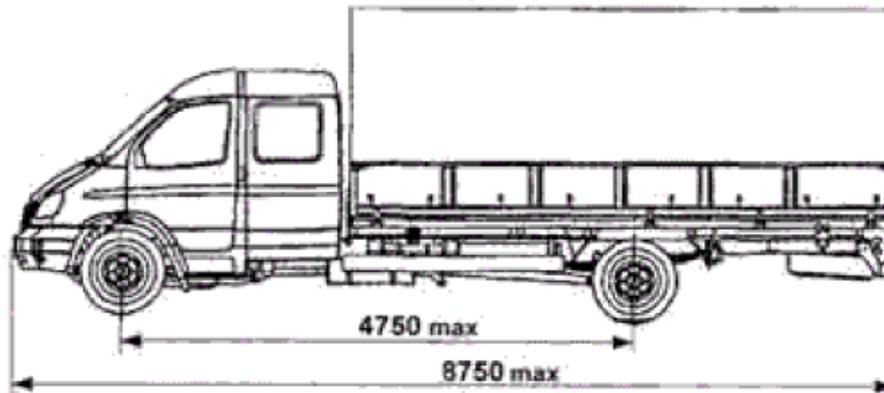
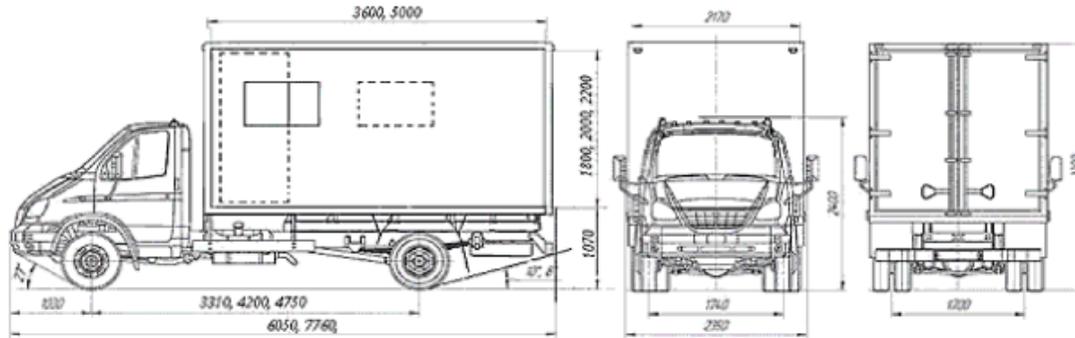
Приложение

Графическая часть на \_\_\_\_\_ листах

Имя	Долг.	№ документа	Подпись	Дата			
Разраб.					Листы	Лист	Листов
Руковод.							
Насмотр.					СПБПК		
Консулт.							
Реценз.							

# Приложение Г- Графическая часть (пример)

П.0006.01.02.11-084.02.02.02.10.000.00



### Технические характеристики ГАЗ Вольво

#### ГАЗ-33104В «Вольво» с полуприцепом

Двигатель	ММ3-245.7 E3	Cummins ISF 3.8 e3
объем, л	4,75	3,76
полная мощность, кВт (п.с.)	87,9(117)	112(152)
максимальный крутящий момент, Ньютон-м	420/1400	491/1200-1900

#### Основные параметры автомобилей

Модель автомобиля	ГАЗ-33104	ГАЗ-331041	ГАЗ-33104В	ГАЗ-33106	ГАЗ-331061	ГАЗ-331063
Полная масса, кг	7400					
Масса снаряженного автомобиля, кг	3425	3720	3655	3325	3610	3545
Масса перевозимого груза, кг	3815	3530	3370	3925	3640	3420
Колесная база, мм	3310	4000	3310	4000	3310	4000
Кабина	однотонная	двухтонная	однотонная	двухтонная	однотонная	двухтонная
Число мест	3	6	3	6	3	6

#### Распределение нагрузки на дорогу при полной массе автомобиля, кН(кгс)

через шины передних колес	2200	2400	2100	2300
через шины задних колес	5200	5000	5300	5100

#### Динамические параметры автомобилей

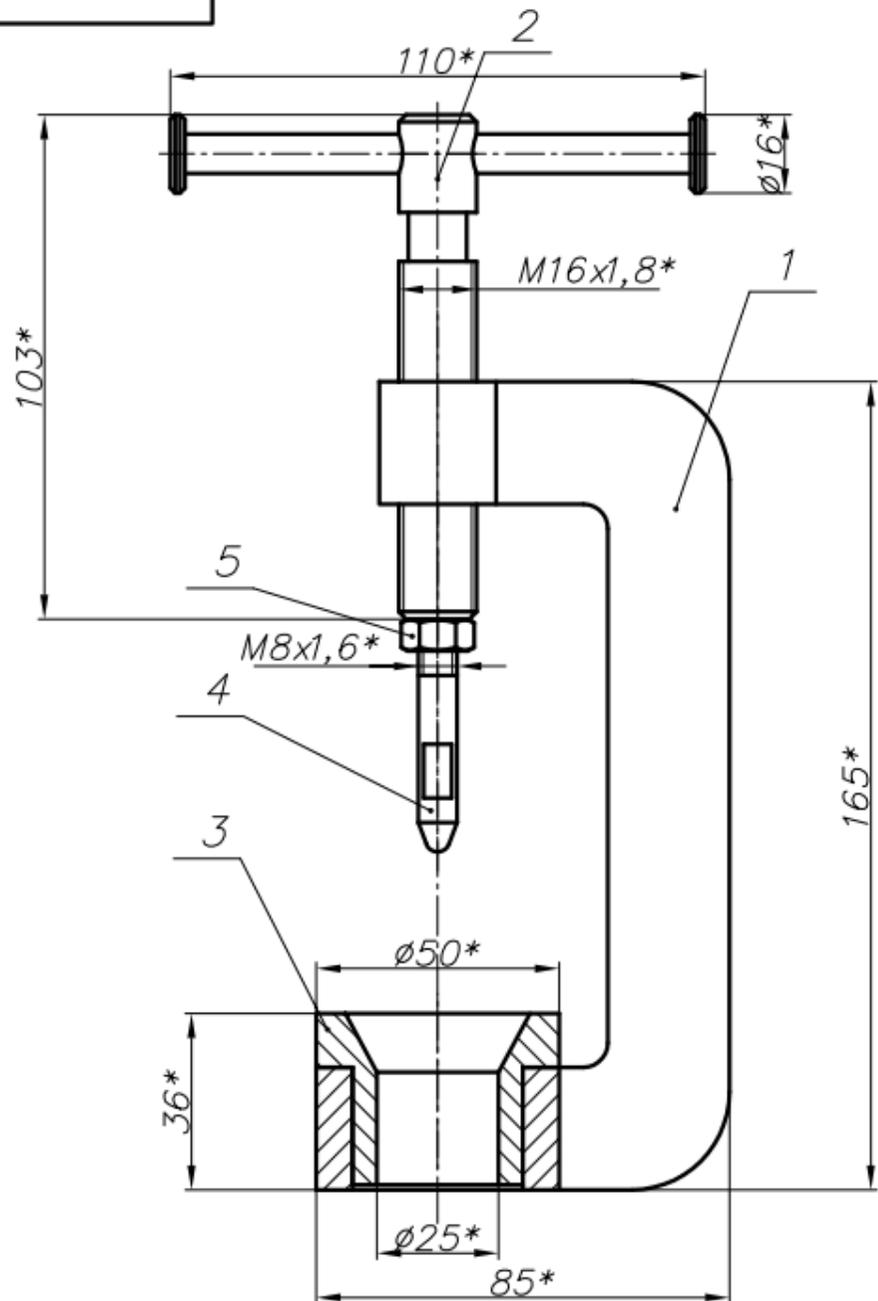
Максимальная	95	105
--------------	----	-----

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.000ГЧ			
Исполнитель	Составитель	Проверенный	Утвержденный
Бортовой автомобиль	ГАЗ-33104В	«Вольво» с полуприцепом	
			СППК



Имя.№	Подпись и дата	Взам.инв.№	Имя.№зубл.	Подпись и дата	Справ.№	Первичное применение
						СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.000Б

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.000Б



1. \*Размеры для справок.
2. Движение нажимного винта поз. 2 должны происходить без заеданий.
3. Маркировать обозначение на бирке, клеймо ОТК.

				СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.000Б			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
					У		1:1
Разработал	Ларионов						
Проверил	Сметанин						
Т.-контр.							
Н.-контр.							
Утвердил							
					Лист	Листов 1	
					СППК		

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.000Б

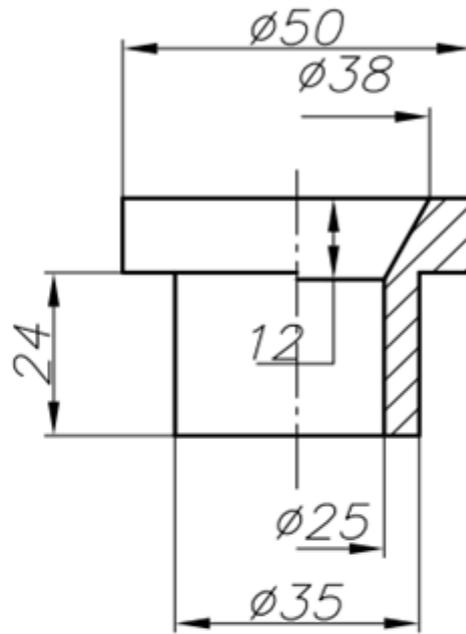
Приспособление для демонтажа шаровой опоры автомобиля  
ГАЗ 3302, ГАЗ 27057,  
ГАЗ 331043, ГАЗ 3310

Лит. У  
Масса  
Масштаб 1:1  
Лист Листов 1

СППК

Первичное применение	СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.000
Справ.№	

√ Ra 6,3



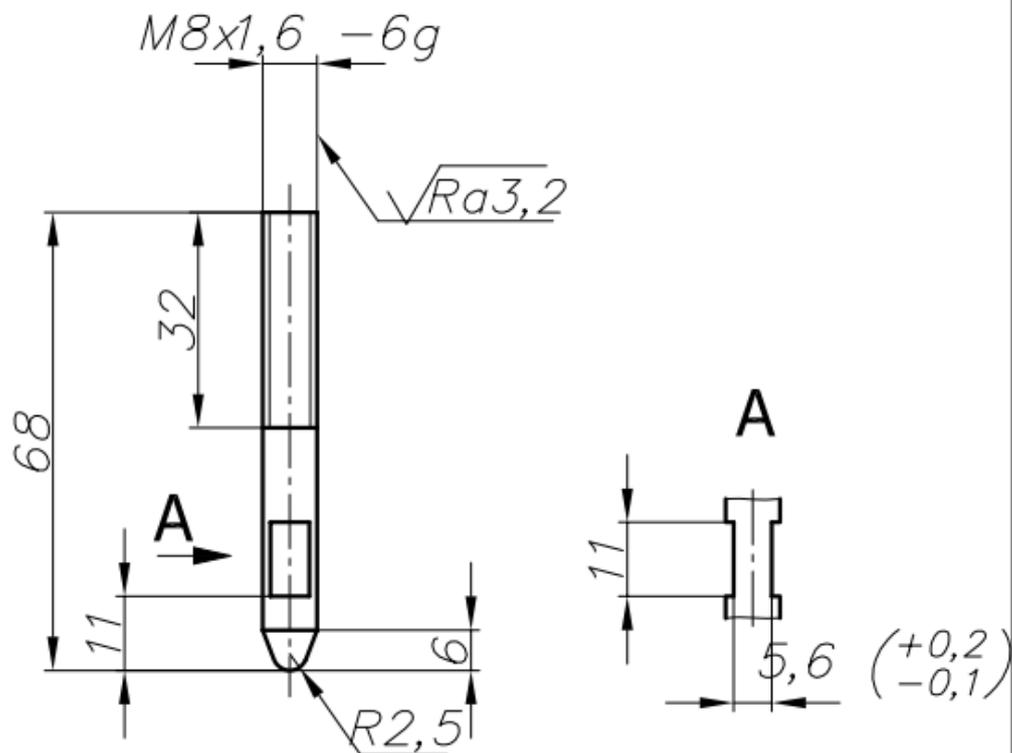
1. Неуказанные предельные отклонения -  $\pm IT14/2$ .
2. Материал подтвердить сертификатом.
3. Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.

Подпись и дата	Инь.№дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата
Инь.№	Изм	Лист	№ докум.
	Разработал	Ларионов	Подпись
	Проверил	Сметанин	Дата
	Т.-контр.		
	Н.-контр.		
	Утвердил		

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.001				
Опора		Лит.	Масса	Масштаб
		У		1:1
Сталь 45 ГОСТ 1050-88		Лист	Листов 1	
		СППК		

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.002

$\sqrt{Ra\ 6,3}$



- 1 HRCэ 45...50.
- 2 Неуказанные предельные отклонения -  $\pm IT14/2$ .
3. Материал подтвердить сертификатом.
4. Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.002

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал		Ларионов		
Проверил		Сметанин		
Т.-контр.				
Н.-контр.				
Утвердил				

Стержень

Сталь 45 ГОСТ 1050-88

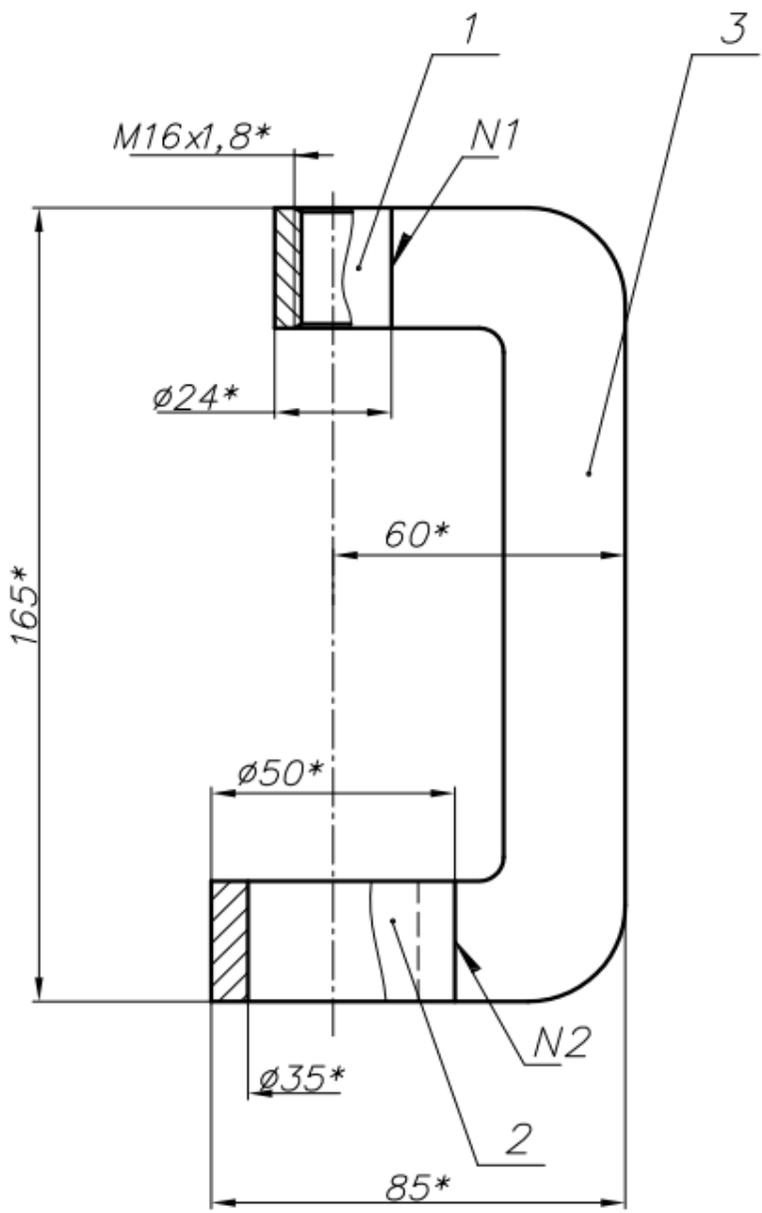
Лит.	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист		Листов 1

СППК

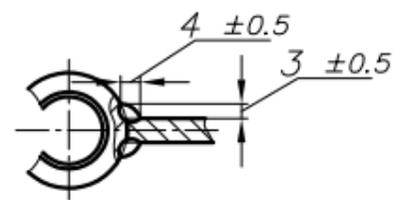


Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № доубл.	Подпись и дата	Справ. №	Первичное применение
						СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.100СБ

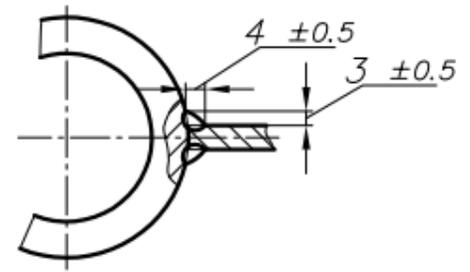
СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.100СБ



Сварное соединение N1



Сварное соединение N2



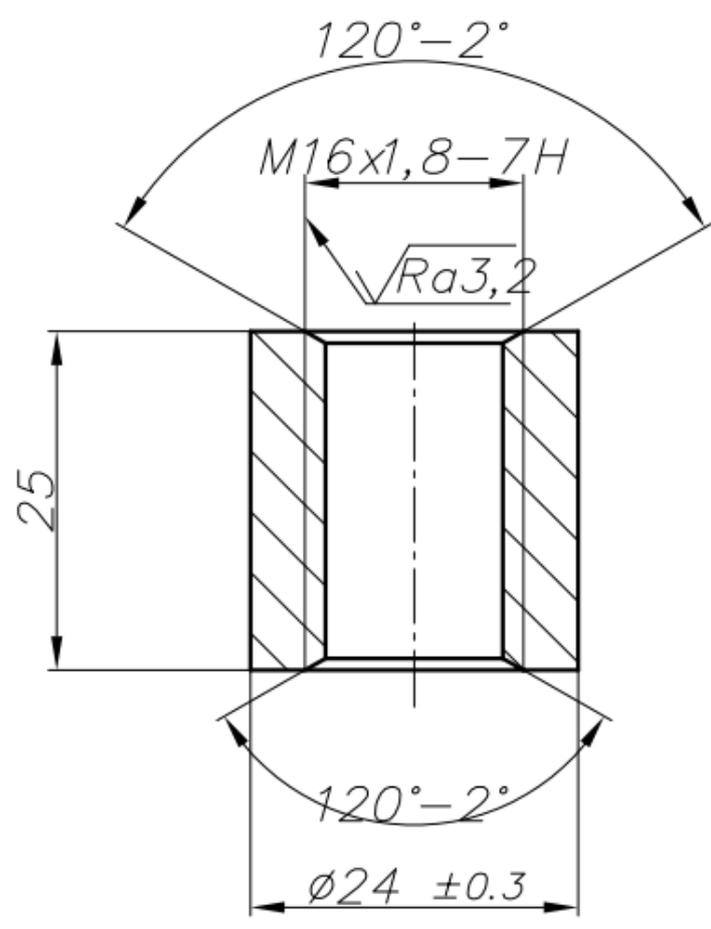
- 1 \*Размеры для справок.
- 2 Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
- 3 Электроды Э42А ГОСТ 9467-75.
- 4 Маркировать обозначение на бирке, клеймо ОТК.

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.100СБ								
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Держатель	Лит.	Масса	Масштаб
Разработал		Ларионов				у		1:1
Проверил		Сметанин						
Т.-контр.						Лист	Листов 1	
Н.-контр.					СППК			
Утвердил								

Первичное применение  
Справ.№

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.100

$\sqrt{Ra\ 6,3}$  (✓)



1. Неуказанные предельные отклонения -  $\pm IT14/2$ .
2. Материал подтвердить сертификатом.
3. Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.

Подпись и дата  
Инв.№дубл.  
Взам.инв.№  
Подпись и дата  
Инв.№

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал		Ларионов		
Проверил		Сметанин		
Т.-контр.				
Н.-контр.				
Утвердил				

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.101

Лит.		Масса	Масштаб
Лист		Листов 1	
Сталь 20 ГОСТ 1050-88			СППК

Справ.№	Первичное применение	СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.100			
		$\sqrt{Ra\ 6,3}$			
Подпись и дата	Инв.№дубл.	Взам.инв.№	<p>1. Неуказанные предельные отклонения - <math>\pm IT14/2</math>.</p> <p>2. Острые кромки притупить.</p> <p>3. Материал подтвердить сертификатом.</p> <p>4. Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.</p>		
Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	
Инв.№	Разработал	Ларионов	Дата	СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.102	
Н.-контр.	Проверил	Сметанин	Втулка		Лит.
Утвердил	Т.-контр.	Сталь 20 ГОСТ 1050-88		У	Масса
				Лист	Масштаб
				Листов 1	
				1:1	
				СППК	

Первичное применение	СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.100		
Справ.№			

$\sqrt{Ra\ 12.5}$  (✓)

- 1 Неуказанные предельные отклонения -  $\pm 0,3$  мм.
- 2 Острые кромки притупить.
- 3 \*Размеры для справок.
- 4 \*\*Размер уточнить по месту.
5. Материал подтвердить сертификатом.
6. Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.

Подпись и дата				СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.103		
Изм.Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Скоба		
Разработал	Ларионов					
Проверил	Сметанин					
Т.-контр.						
Ив.№	Н.-контр.	Утвердил		Лист	Б-ПН-5 ГОСТ 19903-74 СтЗсп2-св ГОСТ 14637-89	Листов 1

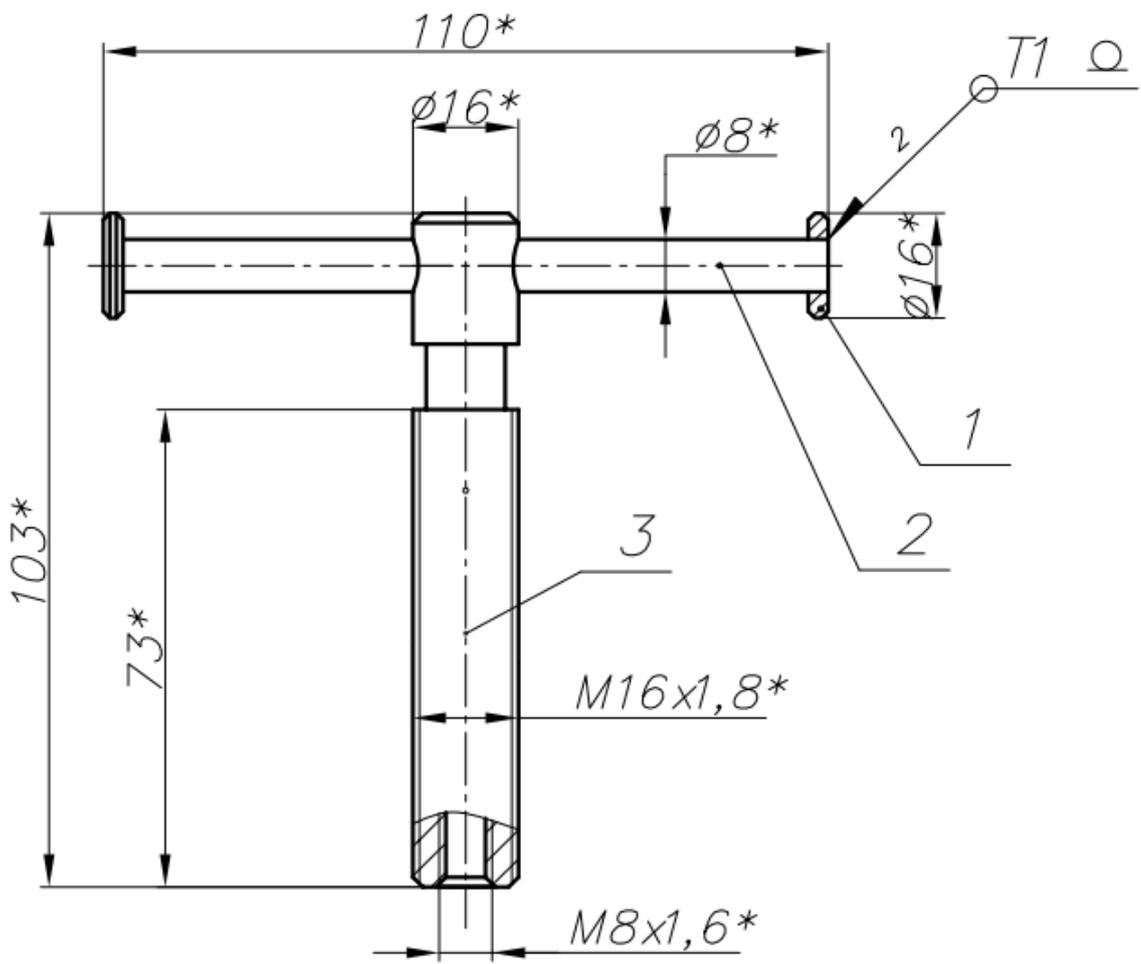
  

	Лит.	Масса	Масштаб
	У		1:1
Лит		Листов 1	
СППК			



Первичное применение  
 Справ.№  
 СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.200

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.200СБ



- 1 \*Размеры для справок.
- 2 Сварные швы по ГОСТ 5264-80.
- 3 Электроды Э42А ГОСТ 9467-75.
- 4 Маркировать обозначение на бирке, клеймо ОТК.

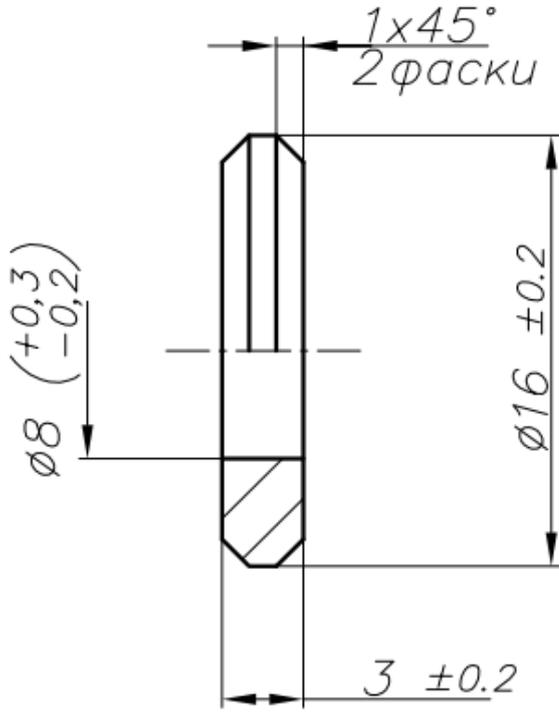
Подпись и дата  
 Инв.№дубл.  
 Взам.инв.№  
 Подпись и дата  
 Инв.№

				СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.200СБ		
				Винт нажимной		
Лит.	Масса	Масштаб				
Изм Лист	№ докум.	Подпись	Дата	У		1:1
Разработал	Ларионов			Лист		Листов 1
Проверил	Сметанин			СППК		
Т.-контр.						
Н.-контр.						
Утвердил						

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.201

$\sqrt{Ra\ 6,3}$

Первичное применение  
 Справ.№  
 СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.200



1. Неуказанные предельные отклонения -  $\pm IT14/2$ .
2. Материал подтвердить сертификатом.
3. Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.

Подпись и дата  
 Инв.№дубл.  
 Взам.инв.№  
 Подпись и дата  
 Инв.№

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал		Ларионов		
Проверил		Сметанин		
Т.-контр.				
Н.-контр.				
Утвердил				

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.201

Лит.	Масса	Масштаб
Лист	Листов 1	
Сталь 20 ГОСТ 1050-88		
СППК		

Первичное применение	СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.202		
Справ.№			
Подпись и дата			
Инв.№дубл.			
Взам.инв.№			
Подпись и дата			
Инв.№			

$\sqrt{Ra\ 6,3}$

$\varnothing 8 (-0,2)$   
 $110 (+2)$

1. *Материал подтвердить сертификатом.*
2. *Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.*

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.202									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ручка	Лит.	Масса	Масштаб	
Разработал	Ларионов					у			2:1
Проверил	Сметанин								
Т.-контр.									
Н.-контр.						Лист	Листов 1		
Утвердил					Сталь 20 ГОСТ 1050-88	СППК			

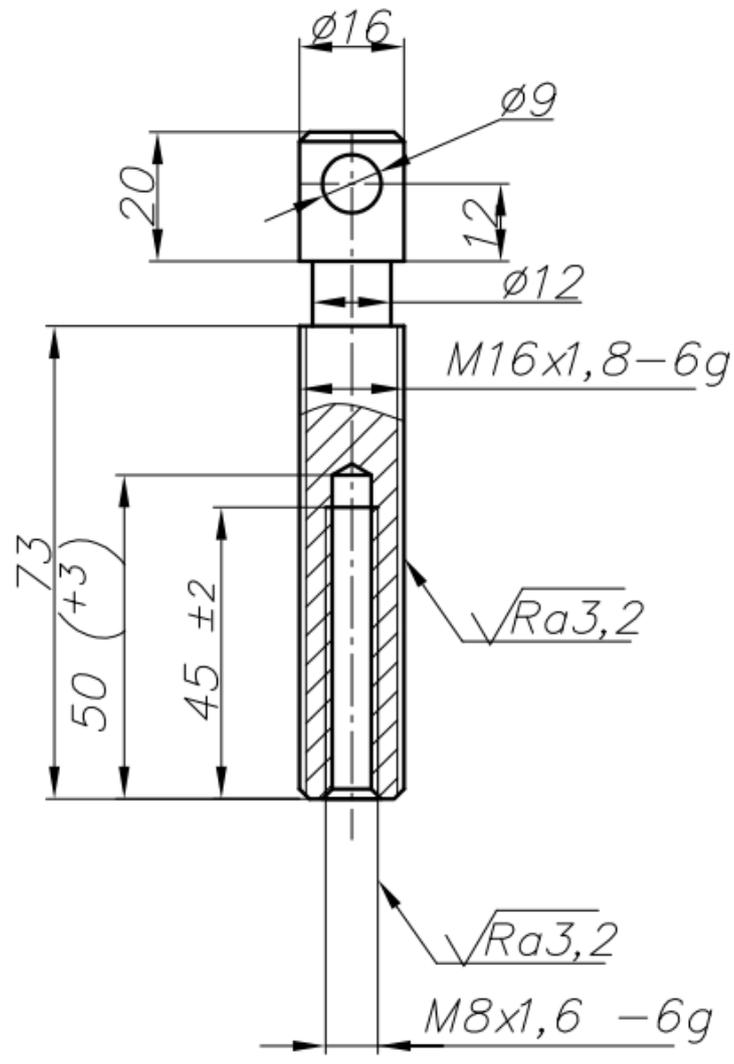
Первичное применение  
 СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.200

Справ.№

Подпись и дата

СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.203

$\sqrt{Ra\ 6,3}$  (✓)



- 1 HRCэ 45...50.
- 2 Неуказанные предельные отклонения -  $\pm IT14/2$ .
3. Материал подтвердить сертификатом.
4. Маркировать обозначение, клеймо ОТК на бирке.

				СППК.КП.23.02.02.468-11.2018.203				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Винт	Лит.	Масса	Масштаб
						у		1:1
Разработал		Ларионов						
Проверил		Сметанин						
Т.-контр.						Лист	Листов 1	
Н.-контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88	СППК		
Утвердил								























## Технические характеристики оборудования

### Информация о токарных станках

К основным группам токарных станков относятся универсальные токарно-винторезные, токарно-карусельные и токарно-револьверные станки. В данном разделе каталога представлены универсальные станки по металлу, которые подходят для любого вида токарной обработки.

### Устройство токарных станков

Практически все токарные станки устроены одинаково. В качестве несущего элемента выступает станина, которая имеет прочную чугунную конструкцию. Стоит отметить, что именно станина отвечает за жёсткость и устойчивость станка, а также надёжность и износостойкость деталей. На станину устанавливаются остальные узлы станка: переднюю бабку, заднюю бабку, шпиндель, коробку скоростей, механизмы подачи, суппорт и блокировочный механизм. Не маловажную роль в устройстве станка играет его электрооборудование (электродвигатели, аппаратура ручного и контактного управления, электромагнитные устройства) и гидрооборудование (насосы, гидроцилиндры и гидромоторы)

### Основные критерии выбора токарного станка

Для того чтобы правильно подобрать модель оборудования необходимо в первую очередь определиться с наибольшими размерами детали, которую вам предстоит обрабатывать. Исходя из этих данных и следует выбирать станок, ориентируясь на следующие параметры:

- *Максимальная длина обработки или расстояние между центрами (РМЦ);*
- *Максимальный диаметр обработки над станиной;*
- *Максимальный диаметр обработки над суппортом;*
- *Наличие и диаметр проходного отверстия в шпинделе.*

### Популярные модели

Популярными моделями являются CS6140, CS6150, CS6166. Данные станки обладают оптимальным соотношением цена/качество и зарекомендовали себя как надёжное и долговечное оборудование. На нашем складе всегда в наличии широчайший выбор станков токарной группы, на любую модель, при необходимости, можно установить устройство цифровой индикации (УЦИ), что значительно повысит точность обработки деталей и упростит работу со станком.



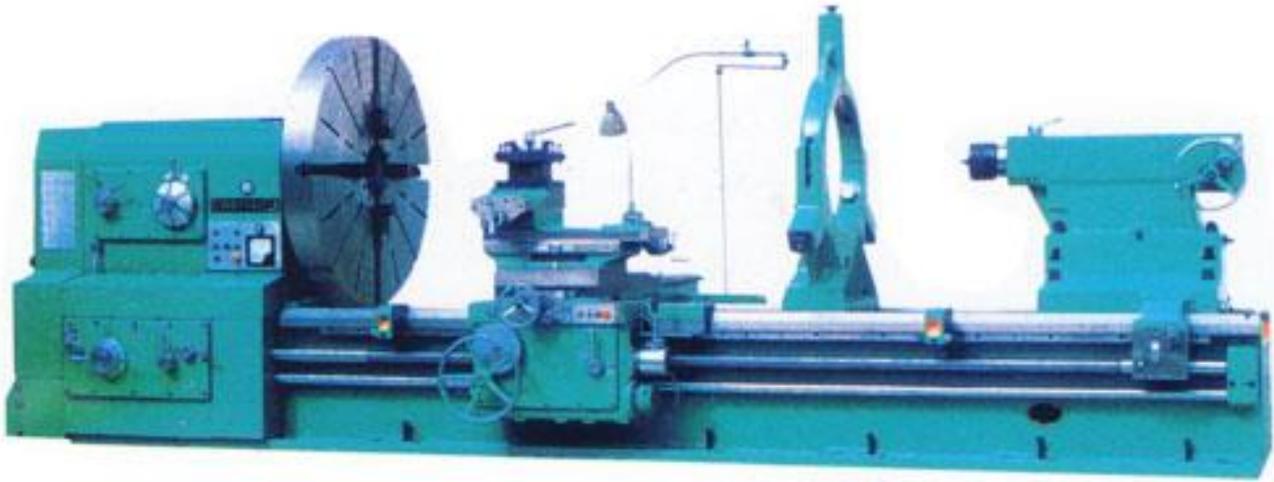
Токарный станок CW61180/1 / CW62180/1

Мах Ø обр. над станиной - Ø1800 мм  
Мах Ø обр. над суппортом - Ø1480 мм  
Мах вес заготовки - 8000-10000 кг  
РМЦ - 1500/3000/5000/8000-16000 мм



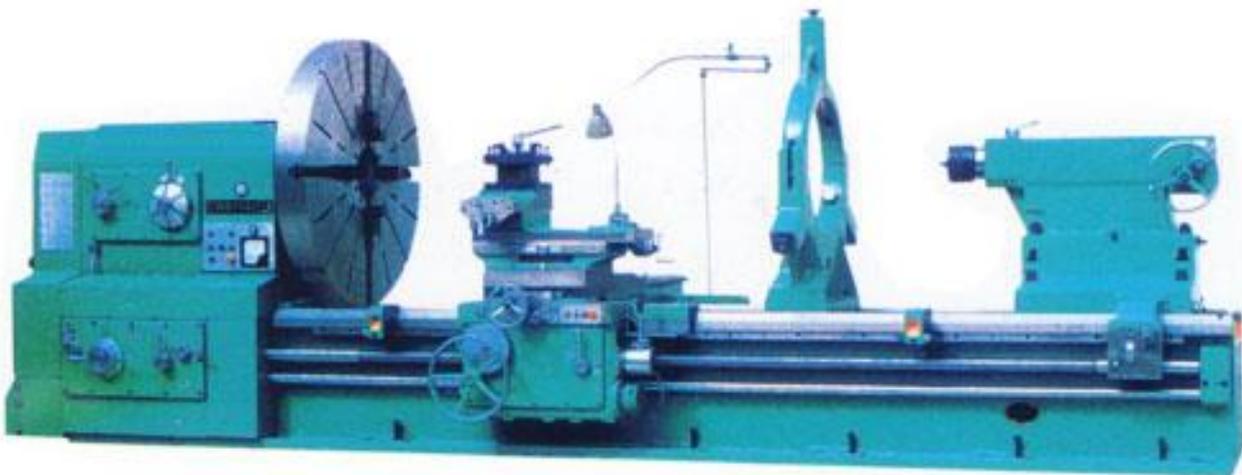
Токарный станок CW61160 / CW62160

Мах Ø обр. над станиной - Ø1600 мм  
Мах Ø обр. над суппортом - Ø1280 мм  
Мах вес заготовки - 8000-10000 мм  
РМЦ - 1500/3000/5000/8000-16000 мм



Токарный станок CW61140E / CW62140E

Мах Ø обр. над станиной - Ø1400 мм  
Мах Ø обр. над суппортом - Ø980 мм  
Мах вес заготовки - 8000-10000 кг  
РМЦ - 1500/3000/5000/8000-16000 мм



Токарный станок CW61140 / CW62140

Мах Ø обр. над станиной - Ø1400 мм  
Мах Ø обр. над суппортом - Ø1100 мм  
Мах вес заготовки - 8000-10000 кг  
РМЦ - 1500/3000/5000/8000-16000 мм



Токарный станок CW6163D / CW6263D

Мах Ø обр. над станиной - Ø670 мм

Мах Ø обр. над суппортом - Ø390 мм

РМЦ - 750/1500/2000/3000/4000/5000/6000/8000/10000/12000 мм

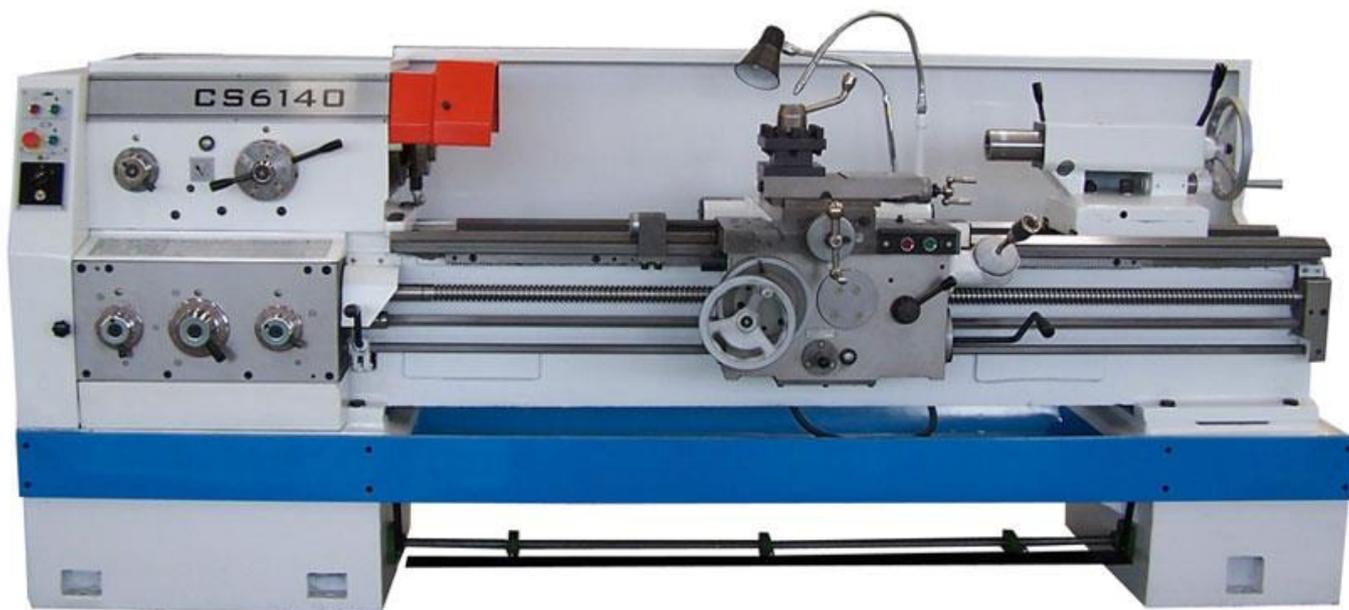


Токарный станок CS6150 (B/C) / CS6250 (B/C)

Мах Ø обр. над станиной - Ø500 мм

Мах Ø обр. над суппортом - Ø300 мм

РМЦ - 1000/1500/2000/3000 мм



### Токарный станок CS6140 / CS6240

- Мах Ø обр. над станиной - Ø400 мм
- Мах Ø обр. над суппортом - Ø220 мм
- РМЦ - 750/1000/1500/2000/3000 мм

## Фрезерные станки

Основное назначение фрезерных станков – обработка плоскостей, пазов, уступов для придания нужного контура обрабатываемой детали, сверление, растачивание отверстий и т.п.

### Обозначение моделей станков:

**JTM и JVM** - вертикальные консольно-фрезерные станки.

**JMD** - универсальные фрезерные станки.

**JMC** - вертикальные фрезерные станки на колонне фрезерная голова перемещается по вертикали.

**GH** - вращение от электродвигателя передается при помощи шестерен.

**DRO** - станок оснащен устройством цифровой индикации.

Цифровое обозначение показывает на размер стола по ширине и длине (в дюймах).

**JUM** - универсальные фрезерные станки без хода пиноли шпинделя (обдирочные).

**TS** - вращение от электродвигателя передается при помощи ремня.

При выборе модели фрезерного станка руководствуйтесь:

-максимальным перемещением (ходом) стола.

-максимальным диаметром фрезы.

-величиной вылета оси шпинделя (расстояние от оси шпинделя до стойки станка).

-расстоянием от торца шпинделя до стола.

-в случае серийных работ обратите внимание на станки, оснащенные автоматической подачей стола.

-в случае необходимости выполнения точных работ, обработки контуров или отверстий расположенных по окружности обратите внимание на станки оснащенные устройством цифровой индикации (DRO).





**JMD - 18**



**JMD - 18PF**



**JMD - 45PF**

## Технические характеристики фрезерного станка 67К25



Наименование параметра	СФ676	67К25ПР
<b>Основные параметры</b>		
Класс точности по ГОСТ 8-82	Н	П
Размеры горизонтального (углового) стола, мм	250 x 800	320 x 800
Размеры вертикального стола, мм	250 x 630	250 x 630
Максимальная масса обрабатываемой детали, кг	100	350
Расстояние от оси горизонтального шпинделя до рабочей поверхности горизонтального стола, мм	80..460	45..595
Расстояние от торца вертикального шпинделя до рабочей поверхности горизонтального стола, мм	0..380	10..490
Вылет оси вертикального шпинделя, мм	125..375	165..485
Наибольший продольный ход стола (X), мм	450	400
Наибольший ход шпиндельной бабки (Y), мм	300	320

Наибольший вертикальный ход стола (Z), мм	380	450
<b>Вертикальный и горизонтальный шпиндели</b>		
Частота вращения горизонтального шпинделя, об/мин	50..1630	40..2000
Частота вращения вертикального шпинделя, об/мин	63..2040	40..2000
Количество скоростей шпинделя	16	18
Цена деления лимбов, мм	0,05	0,02
Цена деления линейек, мм		1,0
Конус горизонтального и вертикального шпинделей	40AT5	
Пределы подач шпиндельной бабки, мм/мин	13..395	10..1000
Количество подач шпиндельной бабки	16	б/с
Максимальное усилие подачи бабки, Н		9500
Максимальный допустимый крутящий момент на шпинделе горизонтальном/ вертикальном, Нм		230/ 82
Зажим-отжим инструмента		Механиз
<b>Вертикальная фрезерная головка</b>		
Наибольшее осевое перемещение вертикального шпинделя, мм	80	60
Наибольший угол поворота вертикальной головки в вертикальной плоскости, градус	±90	±90
Масса вертикальной фрезерной головки, кг		70
<b>Вертикальный и горизонтальный столы</b>		
Количество подач стола в продольном и поперечном направлении	б/с	б/с
Пределы продольных и поперечных подач стола (X. Y), мм/мин	13..395	10..1000
Ускоренный ход стола, мм/мин	935	1800
Максимальное усилие подачи стола, Н		9500

<b>Угловой горизонтальный стол</b>		
Число T - образных пазов		5
Масса углового горизонтального стола		105
<b>Угловой универсальный стол</b>		
Размеры горизонтального универсального стола, мм		200 x 630
Наибольший угол поворота в горизонтальной плоскости, град		±20
Наклон длинной стороны, град		±45
Наклон короткой стороны, град		±30
Масса углового горизонтального стола		55
<b>Стол круглый горизонтально-вертикальный</b>		
Диаметр планшайбы стола, мм		250
Габаритные размеры, мм		338 x 485 x 140
Масса круглого стола		60
<b>Привод и электрооборудование станка</b>		
Количество электродвигателей на станке		4
Электродвигатель главного привода, кВт	3	3
Электродвигатель привода подачи, кВт		1,3
Электродвигатель смазки и зажима инструмента и направляющих, кВт		0,55
Электродвигатель привода насоса охлаждения, кВт		0,12
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	3,12	4,97
<b>Габариты и масса станка</b>		
Габариты станка (длина x ширина x высота), мм	1200 x 1240 x 1780	1685 x 1655 x 1865
Масса станка, кг	1050	1350

## Сверлильные станки

Универсальные станки являются самой многочисленной группой в парке сверлильного оборудования. На них можно производить все технологические операции, характерные для обработки отверстий (сверление, нарезание резьбы, зенкерование, развертывание и т. д.). К универсальным относятся вертикально- и радиально-сверлильные станки.

Все *вертикально-сверлильные* станки могут быть разделены на три группы:

- станки легкие, настольные с наибольшим диаметром сверления 3, 6 и 12 мм;
- средних размеров с наибольшим диаметром сверления 18, 25, 35 и 50 мм;
- тяжелые станки с наибольшим диаметром сверления 75 мм.

Радиально-сверлильные станки бывают стационарные, переносные, передвижные, с поворотной головкой и др.

Специализированные станки в отличие от универсальных предназначены для выполнения ограниченного числа технологических операций и представляют собой в основном автоматизированные сверлильные станки, налаженные для обработки двух или более отверстий одновременно только в определенных изделиях. Типичными для этой группы являются агрегатные станки, изготовленные из стандартных узлов и силовых головок.

Специализированные сверлильные станки снабжаются специальной оснасткой (приспособлениями, специальным режущим инструментом и т. д.) и применяются обычно в крупносерийном и массово-поточном производстве.

Специальные сверлильные станки служат для выполнения одной или нескольких операций в данном изделии. Они, как правило, не переналаживаются для обработки других изделий.

В моделях станков с программным управлением для обозначения степени автоматизации добавляется буква Ф с цифрой:

Ф1 — станки с цифровой индикацией и преднабором координат;

Ф2 — станки с позиционными и прямоугольными системами числового программного управления (ЧПУ);

Ф3 — станки с контурными системами ЧПУ;

Ф4 — станки с универсальной системой ЧПУ для позиционной и контурной обработки.

Кроме того, введены индексы, отражающие конструктивные особенности станков, связанные с автоматической сменой инструмента;

Р — смена инструмента поворотом револьверной головки;

М — смена инструмента из магазина.

Индексы Р и М записываются перед индексами Ф2 и Ф3;

Например: РФ2 — станки с позиционной системой ЧПУ с револьверной инструментальной головкой;

МФ3 — станки с контурной системой ЧПУ со сменой инструмента из магазина.



Вертикально-сверлильный станок Z5030 / Z5035

Мах Ø сверления - Ø30/35мм

Мах размер резьбы - M20/M24

Ø колонны - Ø120/140мм

Перемещение шпинделя - 250мм



Вертикально-сверлильный станок Z5040 / Z5050

Мах Ø сверления - Ø40/50мм  
Мах размер резьбы - M27/M30  
Ø колонны - Ø160/180мм  
Перемещение шпинделя - 180/240мм



Вертикально-сверлильный станок Z5140A / Z5150A

Мах Ø сверления - Ø40/50мм  
Мах размер резьбы - M36/M46  
Мах усилие подачи - 16000N  
Мах допустимый крутящий момент шпинделя - 350N\*м



Вертикально-сверлильный станок Z5163B / Z5180B

Мах Ø сверления - Ø63/80мм

Мах размер резьбы - M50/M56

Мах усилие подачи - 30000N

Мах допустимый крутящий момент шпинделя - 800N\*м

### **Зуборезные станки**

Для нарезания цилиндрических зубчатых колес применяются зубофрезерные и зубодолбежные станки. Наибольшее распространение в тяжелом машиностроении получили мощные универсальные зубофрезерные станки, обладающие высокой производительностью, широкой универсальностью, надежностью в работе и более высокой точностью по сравнению с зубодолбежными станками.

На этих станках можно нарезать червячной фрезой прямозубые, косозубые, шевронные и червячные колеса, а при наличии дополнительных устройств работать летучими резцами, пальцевыми и дисковыми фрезами и соответственно нарезать червячные, шевронные колеса и колеса с внутренним зацеплением. Возможность перехода от обкатки к единичному делению создает весьма благоприятное условие для предварительной прорезки заготовок высокопроизводительными дисковыми фрезами.

Более высокая точность зубофрезерования червячной фрезой объясняется тем, что при зубодолблении режущей шестерней впадины зубьев профилируются различными зубьями долбяка. Поэтому ошибка окружного шага зубьев долбяка в сочетании с ошибками делительной цепи

зубодолбежного станка и цепи вращения инструмента увеличивают шаговые погрешности колеса.

При работе червячной фрезой боковая поверхность зубьев изделия будет образовываться конечным числом элементарных профилирующих резцов фрезы, при этом на каждом зубе изделия будут циклично повторяться все профилирующие резцы, таким образом, каждому элементу поверхности одного зуба колеса, образованному определенной режущей кромкой, будет соответствовать такой же элемент поверхности другого зуба изделия, образованного той же режущей кромкой рассматриваемого зуба фрезы. В этом случае накопленная погрешность окружного шага зависит от погрешностей зуборезного станка, так называемого кинематического эксцентрицитета, и погрешностей установки детали — установочного эксцентрицитета — и не зависит от погрешностей инструмента. Ошибки же червячной фрезы сказываются на отклонениях основного шага и профиля зубьев колеса.

Эти особенности образования зубьев червячной фрезой позволяют применять зубофрезерные станки для нарезания наиболее точных зубчатых колес, что и подтверждается практикой отечественного и зарубежного производства турбинных редукторов.

Относительно недавно производственные возможности зубообрабатывающих станков ограничивались диаметром нарезаемого колеса 5 м и нарезание более крупных деталей представляло сложную задачу. В настоящее время отечественное станкостроение выпускает зубофрезерные станки модели 5355С с вертикальным расположением оси заготовки для нарезания колес диаметром до 12 м, при этом производится обработка червячной фрезой до модуля 30, дисковой до модуля 40 и пальцевой до модуля 75. При наличии механизма реверса, который может встраиваться в станок по особому заказу, имеется возможность нарезать пальцевой фрезой колеса с закрытым углом шеврона. Станки также оборудуются головками для обработки венцов внутреннего зацепления пальцевыми фрезами с максимальным, модулем 50. Аналогичные станки выпускаются к зарубежными фирмами, в частности в Англии производятся станки для нарезания зубчатых колес диаметром до 9 м.

Для обработки шестеренных валов применяются станки с горизонтальной осью расположения заготовки. На этих станках имеется возможность производить обработку цилиндрических шестерен с прямыми, косыми и шевренными (с канавкой) зубьями червячной фрезой и методом единичного деления пальцевой и дисковыми фрезами а также колес с закрытым углом шеврона пальцевой фрезой. Наиболее крупная модель 5375 рассчитана на обработку шестеренных валов диаметром до 1250 мм при наибольшей длине фрезерования 3000 мм и максимальной длине вала 5500 мм; наибольший модуль нарезаемых шестерен червячной фрезой 30 и пальцевой 50. Точность работы этих станков при работе пальцевыми фрезами соответствует обычно 9 степени.

Зарубежные фирмы выпускают зубофрезерные станки с горизонтальной осью заготовки более узкого назначения, работающие только пальцевыми фрезами, которые применяются в основном для нарезания шевронных валов шестеренных клетей прокатных станов и аналогичных силовых передач. Станки такого типа изготавливаются для нарезания шестеренных валов диаметром до 1500 мм и максимальным модулем 75. В некоторых случаях на них обрабатываются крупномодульные прямозубые шестерни.

Для прямозубых колес в зависимости от точности зацепления нарезание пальцевой фрезой может быть окончательной или только черновой операцией с последующей чистовой обработкой червячной фрезой.

Зубодолбежные станки, работающие долбяком-шестерней, находят ограниченное применение вследствие их меньшей универсальности, более низкой производительности и точности и относительно сложного инструмента. Они используются для нарезания шевронных передач без канавки в тех случаях, когда работа пальцевой фрезой не обеспечивает необходимой точности, например, шестеренных валов быстроходных шестеренных клетей, венцов мельниц и других передач, а также венцов внутреннего зацепления. Точность колес, нарезаемых на этих станках, обычно соответствует восьмой степени. На заводах тяжелого машиностроения встречаются станки этого типа иностранных фирм для зубчатых колес диаметром 6 и 8 м до модуля 36, а также более мелкие модели для колес диаметром 1200—1600 мм с максимальным модулем 12.

Образование шевронных зубьев достигается наличием двух винтовых копиров и работой двух попеременно режущих косозубых долбяков. Правая сторона колеса нарезается левым долбяком, а левая соответственно правым. Замена винтовых копиров и косозубых долбяков одним прямым копиром и прямозубым долбяком позволяет нарезать колеса с прямыми зубьями. Применение специального приспособления, которое устанавливается на долбежную головку, дает возможность нарезать венцы с внутренним зацеплением.

Зубострогальные станки, работающие долбяком-гребенкой, обеспечивают высокую точность профиля нарезаемых колес и хорошую чистоту обрабатываемой поверхности. Однако конечная длина гребенки приводит при нарезании к необходимости пересопряжения положения колеса и инструмента, процесс зубонарезания периодически прерывается, и в зависимости от конструкции станка колесо или гребенка возвращаются в исходное положение. Так продолжается до тех пор, пока не будут нарезаны поочередно все зубья. Это приводит к появлению дополнительных погрешностей окружного шага нарезаемого колеса вследствие ошибок пересопряжения и местного износа винта подачи стола или винта подачи инструмента.

Таким образом, на станках, работающих гребенкой, зубчатые колеса обычно получают более низких степеней точности, чем при нарезании червячной фрезой.

Станки, работающие гребенкой, существуют двух видов: типа Сондерлянд, на которых косозубые и шевронные колеса нарезаются с применением сменных направляющих и соответствующих комплектов косозубых гребенок для каждого угла, и типа Мааг, у которых нарезание прямых и косозубых колес с любым углом наклона зубьев производится для каждого модуля одной и той же прямозубой гребенкой.

Станки первого типа имеют горизонтальное расположение оси заготовки, и на них могут выполняться зубчатые колеса с прямыми, косыми и шевронными зубьями. Шевронные зубья могут нарезаться без канавки для выхода инструмента.

Станки второго типа имеют вертикальное расположение оси заготовки, и на них выполняются те же работы, за исключением того, что шевронные колеса нарезаются только при наличии канавки для выхода инструмента. Эти станки могут быть оборудованы дополнительной головкой, и тогда появляется возможность при помощи долбяка шестерни нарезать венцы внутреннего зацепления.

Станки типа «Сандерлен» производства фирмы «Паркинсон» в силу указанных причин встречаются на заводах тяжелого машиностроения редко и представлены отдельными моделями, позволяющими вести обработку зубчатых колес диаметром; до 2000 мм.

Станки типа «Мааг» встречаются чаще, однако также относительно (некрупных моделей для нарезания колес диаметром до 1800 мм с максимальным модулем 20. В практике за рубежом заводов применяются станки этого типа для зубчатых колес диаметром до 3000 мм и максимальным модулем 25 (модель SH-300).

Для достижения высокой точности в некоторых случаях находят применение зубоотделочные процессы: шевингование и даже шлифование профиля зубьев. Отечественное станкостроение для шевингования крупных зубчатых колес выпускает станки модели 5706 и 5708. Последняя модель позволяет шевинговать колеса диаметром до 4000 мм при ширине обода до 2400 мм с максимальным модулем 16. За рубежом шевинговальные станки выпускает английская фирма «Дэвид Браун» для колес диаметром 5080 мм при ширине обода 2540 мм (модель 3200H). Наиболее крупный зубошлифовальный станок изготовлен фирмой «Мааг» (модель H55-360). На этом станке можно шлифовать колеса диаметром до 3600 мм при ширине 1000 мм и максимальном модуле 20.



Высокоточный универсальный зубофрезерный полуавтомат BCH-332NC2, BCH-332CNC2 (ранее мод.53Д30ВПФ2)

Универсальный высокоточный зубофрезерный станок с вертикальной осью изделия предназначен для фрезерования шлицевых валов, прямозубых и косозубых зубчатых колес, а также звездочек и зубчатых секторов червячными фрезами методом обката.

Полуавтомат BCH-332NC2 оснащен программным контролером и приводами SIEMENS, УЦИ и системой позиционирования. Станок мод. BCH-332CNC2 – системой ЧПУ ф. SIEMENS «Sinumeric 802D»

### Технические характеристики BCH-332NC2

Наибольший наружный диаметр обрабатываемых зубчатых колес, мм	320
Наибольший модуль обрабатываемых зубчатых колес, мм	6
Наибольший угол наклона обрабатываемых зубчатых колес, град	45
Наибольшая ширина обрабатываемого венца, мм	
Прямозубого	220
Косозубого 30 / 45 / 60, град	150 / 100 / 80
Диаметр стола, мм	250
Расстояние между осями инструмента и	25...250

стола, мм		
Наибольшие размеры устанавливаемой червячной фрезы, мм		
	диаметр	160
	длина	140
Наибольшая длина перемещения фрезы вдоль своей оси (шифтинг), мм		120
Количество управляемых координат		2
Количество одновременно управляемых координат		1
Диапазон оборотов фрезы, об/мин		50...500
Диапазон вертикальных подач, об/мин		1...1000
Диапазон радиальных подач, мм/мин		1...750
Мощность главного привода, кВт		5,5
Суммарная мощность двигателей, кВт		12,55
Габариты (с приставным оборудованием), мм		2680x1510x1915
Вес, кг		6500
Точность обработки зубчатых колес по DIN 3962		7 квалитет
Класс точности полуавтомата по ГОСТ 8-82		П, В*
Точность положения профиля соседних зубьев.		
	Разность соседних окружных шагов, угловые секунды	20, 12*
Точность положения профилей зубьев по всей окружности		
	Накопленная погрешность окружного шага	65, 40*
	Точность направления зуба, мкм	12, 10*

## Долбежные станки

Долбежный станок предназначен для обработки долблением плоских и фасонных поверхностей, изготовления шпоночных пазов и канавок в цилиндрических и конических поверхностях в единичном и мелкосерийном производстве. Конструкция станков позволяет производить долбление "в упор" с перебегом резца не более 5 мм, а также обрабатывать наклонные поверхности под углом до 45 градусов, благодаря наличию устройства поворота направляющих салазок долбяка.

Универсальность, доступность для переналадки, возможность установки крупных и тяжелых обрабатываемых деталей, возможность оснащения приспособлениями для протягивания наружных поверхностей обеспечивает этому станку широкое применение на предприятиях с большой номенклатурой выпускаемых изделий.



### Долбежные станки УМТ (Болгария)

Ход инструмента            0 - 200 мм  
Размер рабочего стола    300 x 600 мм  
Мощность    1,5 кВт  
Вес    1000 кг

## Вакуумные печи



Вакуумные печи – это печи, которые предназначены для проведения термообработки в вакууме и/или в безокислительной атмосфере.

Вакуумная печь это универсальный инструмент, в котором можно проводить практически любой вид термообработки: Газовая закалка, отпуск, цементация, нитроцементация, карбонитрирование, отжиг, вакуумная пайка, плазменное нитрирование, спекание керамики, спекание порошков металлов, дегазацию при литье и многое другое.

Основными преимуществами проведения термообработки в вакууме являются:

- Сведение к минимуму коробление и изменение размеров;
- Стабильное получение качества термообработки (повторяемость результата);
- Однородность свойств по сечению;
- Контроль и предсказуемость результатов;
- Получение оптимальной твердости;
- Получение блестящей и чистой поверхности деталей, с отсутствием необходимости последующей дорогостоящей механической обработки.;

Основным элементом вакуумной печи является камера нагрева, которая представляет собой герметичный сосуд с подсоединенной к нему системой вакуумных насосов, создающих и поддерживающих вакуум на уровне от 10 мм.рт.ст до  $10^{-6}$  мм.рт.ст. Вакуумные печи конструктивно могут быть ретортные, где нагревательные элементы и термоизоляция расположены с наружи камеры и классические камерные вакуумные печи, где нагревательные элементы, термоизоляция, все механизмы и



узлы расположены внутри камеры нагрева с двойными водоохлаждаемыми стенками. В такой классической компоновке вакуумной печи достигается глубокий вакуум и высокие температуры, до 2500 °С и выше.

Наиболее распространены такие типы вакуумных печей как камерные вакуумные печи, шахтные вакуумные печи и колпаковые вакуумные печи.



Шахтные вакуумные печи имеют вертикально ориентированную камеру, загрузка садки в которую осуществляется сверху. Колпаковые вакуумные печи так же имеют вертикально ориентированную камеру, у которой нижняя крышка является подом и загрузка садки осуществляется снизу. Садка размещается на поде и, в зависимости от конструкции, либо камера печи опускается на под (как колпак), либо под поднимается и помещает садку в камеру. Такая компоновка очень удобна, т.к. позволяет с легкостью точно размещать тяжелые садки на поде с помощью цеховых

грузоподъемных механизмов. При больших размерах вакуумной печи и больших садках нижняя крышка таких печей может иметь две степени свободы перемещения, т.е. осуществлять подъем и выдвигаться в сторону от печи. Это сделано для удобства загрузки.

Вакуумные печи применяют для изготовления изделий для авиакосмической отрасли, медицины, машиностроении, автомобилестроении, металлургии, электронной промышленности, химической промышленности, их применяют для спекания керамики и металлических порошков

## **ОБЩЕРОССИЙСКИЙ КЛАССИФИКАТОР ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ И ТАРИФНЫХ РАЗРЯДОВ ( ВЫПИСКА)**

### **ОК 016-94**

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР), являющийся составной частью Единой системы классификации и кодирования информации (ЕСКК) Российской Федерации, подготовлен в рамках выполнения государственной программы перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики.

ОКПДТР разработан взамен Общесоюзного классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) 1 86 016.

Классификатор предназначен для решения задач, связанных с оценкой численности рабочих и служащих, учетом состава и распределением кадров по категориям персонала, уровню квалификации, степени механизации и условиям труда, вопросами обеспечения занятости, организации заработной платы рабочих и служащих, начисления пенсий, определения дополнительной потребности в кадрах и другими на всех уровнях управления народным хозяйством в условиях автоматизированной обработки информации.

Пример кодирования по ОКПДТР профессии токаря:

19149 6 02 7223 5 12 1 2,

где: 1 - профессия;

9149 - токарь;

6 - контрольное число;

02 - 2-й выпуск ЕТКС;

7223 - базовая группа по ОКЗ (Станочники на металлообрабатывающих станках, наладчики станков и оборудования);

5 - 5-й тарифный разряд;

12 сдельно-премиальная система оплаты труда;

1 - нормальные условия труда;

2 - рабочий, выполняющий работу при помощи машин и механизмов.

Фасет 07, характеризующий степень квалификации рабочих (старший, помощник), применяют для различных профессий в соответствии с действующими нормативными документами.

В ОКПДТР принята следующая форма расположения материала:  
в разделе "Профессии рабочих"

При разработке унифицированных форм документов, в которых используются коды классификатора, должна быть предусмотрена обязательная ссылка на ОКПДТР.

Код	КЧ	Наименование профессии	Диапазон тарифных разрядов	Код выпуска ЕТКС	Код по ОКЗ
12242	4	Заточник	2 - 5	02	7222
12837	8	Комплектовщик	1 - 3	24	8229
12851	0	Комплектовщик изделий	2 - 3	66	5144
12920	7	Контролер	2 - 5	42	8229
12974	3	Контролер качества продукции и технологического процесса	4 - 5	24	8229
12981	3	Контролер кузнечно-прессовых работ	2 - 5	02	7217
12985	1	Контролер малярных работ	2 - 5	02	7134
12989	2	Контролер материалов и изделий	2 - 6	50	7443
12991	7	Контролер материалов, металлов, полуфабрикатов и изделий	2 - 5	02	7233
13055	8	Контролер сборочно-монтажных и ремонтных работ	2 - 6	22	7232
12273	7	Зуборезчик	2 - 6	02	7223
12277	8	Зубошлифовщик	2 - 6	02	7224
13057	7	Контролер сварочных работ	2 - 6	02	7212
13063	2	Контролер станочных и слесарных работ	2 - 6	02	7223
13790	9	Машинист крана (крановщик)	2 - 6	01	8333
16799	5	Полировщик	2 - 5	02	7224
17054	0	Прессовщик на гидропрессах	3 - 6	08	7211
17636	9	Разметчик	2 - 6	02	7222
17640	5	Разметчик деталей и материалов	1 - 3	48	7442
18116	0	Сборщик	2 - 4	40	8285
18144	1	Сборщик деталей и изделий	1 - 4	48	7442
18365	9	Сверловщик	1 - 4	02	7223
18452	4	Слесарь-инструментальщик	2 - 8	02	7222
19100	0	Термист	2 - 6	02	8123
19149	6	Токарь	2 - 6	02	7223
19151	3	Токарь-затыловщик	2 - 5	02	7223
19153	2	Токарь-карусельщик	2 - 6	02	7223
19163	6	Токарь-расточник	2 - 6	02	7223
19165	5	Токарь-револьверщик	2 - 4	02	7223
19258	8	Уборщик производственных и служебных помещений	1 - 2	01	9414
19262	4	Уборщик территорий	1	01	9414

19479 5 Фрезеровщик  
19630 5 Шлифовщик

2 - 6 02 7223  
2 - 6 02 7224

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЛОК КЛАССИФИКАТОРА ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ

### ФАСЕТ 01. ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВ И РАБОТ

Код позиции фасета	Наименование позиции фасета	Номер выпуска ЕТКС
01	Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства	01
02	Литейные работы Сварочные работы Котельные, холодноштамповочные, волочильные и давяльные работы Кузнечно-прессовые и термические работы Механическая обработка металлов и других материалов Металлопокрытия и окраска Эмалирование	02
03	Слесарные и слесарно-сборочные работы Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы	03

### ФАСЕТ 02. ТАРИФНЫЕ РАЗРЯДЫ

Код позиции фасета	Наименование позиции фасета
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8

### ФАСЕТ 03. КЛАССЫ (КАТЕГОРИИ) КВАЛИФИКАЦИИ

Код позиции фасета	Наименование позиции фасета
1	1
2	2
3	3

#### ФАСЕТ 04. ФОРМЫ И СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ ТРУДА

Код позиции фасета	Наименование позиции фасета
10	Сдельная форма оплаты труда
11	Система оплаты труда прямая
12	Система оплаты труда премиальная
13	Система оплаты труда прогрессивная
20	Повременная форма оплаты труда
21	Система оплаты труда простая
22	Система оплаты труда премиальная

#### ФАСЕТ 05. УСЛОВИЯ ТРУДА

Код позиции фасета	Наименование позиции фасета
1	Нормальные
2	Тяжелые и вредные
3	Особо тяжелые и особо вредные

#### ФАСЕТ 06. СТЕПЕНЬ МЕХАНИЗАЦИИ ТРУДА

Код позиции фасета	Наименование позиции фасета
1	Рабочие, выполняющие работу на автоматах, автоматизированных агрегатах, установках, аппаратах
2	Рабочие, выполняющие работу при помощи машин и механизмов
3	Рабочие, выполняющие работу вручную при машинах и механизмах
4	Рабочие, выполняющие работу вручную не при машинах и механизмах
5	Рабочие, выполняющие работу вручную по наладке и ремонту машин и механизмов

# Нормирование работ

## Нормирование слесарно-сборочных работ

Слесарные работы представляют собой холодную обработку металлов резанием, выполняемую ручным (напильник, ножовка, разметка, рубка металла и др.) или механизированным (ручной пресс, электродрель и др.) способами. Эти работы выполняются при сборке машин и механизмов либо вместо обработки на станках из-за неточности механической обработки. Чем меньше таких *работ*, тем совершеннее применяемая технология. Наибольший удельный *вес* слесарных *работ*, выполняемых при сборке, имеет *место* в индивидуальном и мелкосерийном производствах.

Процесс сборки представляет собой совокупность технологических операций *по* соединению деталей (узлов) в определенной конструктивной последовательности для получения изделия требуемого качества. Обычно для целей нормирования он задается развернутой схемой сборки, техническими требованиями, обеспечивающими необходимое качество изделия, и условиями выполнения *работ*. С точки зрения технологии, сборочный процесс может быть неоднородным и включать регулировочные, пригоночные, слесарные и другие работы. Такие *операции* называются слесарно-сборочными.

В отличие от нормирования механических и других видов *работ* нормирование слесарно-сборочных операций имеет следующие особенности.

В качестве границы расчленения технологического процесса сборки используется сборочная *единица*, т. е. комплект (соединение деталей), который хранится, перемещается и подается на дальнейшую сборку (с одного рабочего места на другое) как единое целое. Сборочной единицей могут быть сборочная пара (первичное звено сборочного соединения), сборочный комплекс (часть узла), узел, *группа*, агрегат, изделие. При нормировании сборочной *операции* мы имеем дело не с одной деталью, а с комплектом.

Объектом нормирования является сборочная операция, под которой понимается законченная часть технологического процесса, ограниченная работой над одной сборочной единицей на одном рабочем месте.

Оперативное время слесарно-сборочной *операции* содержит основное время на технологический переход и вспомогательное время, включающее такие работы, как "взять инструмент", "поднести его к месту обработки", "отложить инструмент", "возвратное движение инструмента" при опиливании или резании металла. Так как слесарные работы являются преимущественно ручными и элементы вспомогательной работы тесно переплетаются с основной, нормативы содержат оперативное время на технологический переход.

Основными факторами, влияющими на продолжительность выполнения слесарных работ, являются: вид слесарных работ, применяемый инструмент, обрабатываемый материал, форма и размеры обрабатываемой поверхности, требуемая точность обработки, степень удобства выполнения работ, масштаб производства.

Процесс расчета технически обоснованных норм времени на слесарно-сборочные работы состоит из следующих этапов.

1. Устанавливаются объект, цель и метод нормирования. На этом этапе четко определяется сборочная единица, задается технологическая схема сборки и выбирается метод нормирования (аналитически-расчетный по нормативам или аналитически-исследовательский).
2. Проводится анализ фактических условий производства, где осуществляется операция. Заполняется общая часть нормировочной карты.
3. Выбираются нормативы для нормирования в соответствии с типом производства, характером работы.
4. Операция расчленяется на расчетные комплексы приемов работы и выявляется соответствие фактических условий труда нормативным. В случае их отклонения находят поправочные коэффициенты, а если в таблицах отсутствуют данные и нет указаний о приближенном значении ("до" определенной величины), используют необходимые для расчета эмпирические формулы.
5. Рассчитывается оперативное время на операцию (или неполное штучное время), определяемое как сумма оперативного времени всех входящих в нее расчетных комплексов по формуле

$$T_{\text{оп}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{оп}i} k_i,$$

где  $T_{\text{оп}i}$  - оперативное время выполнения  $i$ -го расчетного комплекса, мин.;

$k_i$  - суммарный поправочный коэффициент на измененные условия работы при выполнении  $i$ -го расчетного комплекса;

$i = 1, 2, \dots, n$  - число расчетных комплексов, входящих в операцию.

В условиях мелкосерийного и единичного производств оперативное время при нормировании слесарно-сборочных работ не выделяется. Расчет осуществляется укрупненно по штучному времени для каждого  $i$ -го расчетного комплекса.

6. Рассчитывается время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности. Это дополнительное время задается в нормативах (в процентах к оперативному времени) и выражается коэффициентом:

$$K = a_{\text{обс}} + a_{\text{отд}},$$

где  $a_{обс}$  - время обслуживания рабочего места, % от оперативного времени;  
 $a_{отд}$  - время на отдых и личные надобности, % от оперативного времени.

В условиях среднесерийного и серийного производств, где продолжительность подготовительно-заключительного времени для слесарно-сборочных работ невелика, при необходимости подготовительно-заключительное время  $a_{пз}$  также задается в процентах к оперативному времени и включается в величину  $K$ :

$$K = a_{пз} + a_{обс} + a_{отд}.$$

7. Рассчитывается норма штучного времени на операцию. Так как для слесарно-сборочных работ единицей (штукой) является не деталь, как это имеет место для других видов работ, а сборочная единица - комплект деталей, то понятие "штучное время" правильнее будет трактовать как "операционное время". Для слесарно-сборочных работ это время выражается формулой

$$T_{шт} = T_{оп}(1 + K : 100)K_1K_2,$$

где  $K_1$  - поправочный коэффициент, учитывающий тип и масштаб производства. Он зависит от числа сборочных единиц в производственной (технологической) партии и характеризуется отношением планируемого выпуска изделий к нормативному;

$K_2$  - поправочный коэффициент, учитывающий условия работы (сверху, снизу и т. д.).

В массовом производстве учитывается число приемов, выполняемых рабочим за операцию. Если  $T_{шт}$  включает подготовительно-заключительное время, оно выполняет роль штучно-калькуляционной нормы и может служить для плановых расчетов.

Порядок расчета нормы штучного времени целесообразно записывать в нормировочную карту, пример которой приведен в табл. 12.1.

### **Расчет нормы штучного времени на сборочных работах, выполняемых на конвейере**

Одной из главных задач организации труда на конвейере является разделение труда между исполнителями (или синхронизация технологических операций) таким образом, чтобы обеспечить наиболее полную и равномерную их загрузку как *по* времени, так и *по* тяжести.

Чтобы выявить особенности нормирования труда при сборке на конвейере, рассмотрим кратко сущность организации труда на сборочных конвейерных линиях.

На конвейере рабочие места располагаются в том порядке, в каком протекает во времени *технологический процесс* сборки. Подсборка, выполняемая на стационарных рабочих местах, включается в рабочую зону общей сборки.

Последовательность выполнения технологических переходов не произвольна, поскольку из-за технологических ограничений одни технологические переходы необходимо выполнять до начала других. Вместе с тем этот порядок не обязательно строго задается, так как технология допускает очень большое число вариантов последовательности их выполнения, а следовательно, и различные варианты закрепления технологических переходов за рабочими.

Производственный процесс на конвейере протекает в строго заданном ритме и характеризуется непрерывностью потока. Мерой непрерывности и ритмичности потока служит *такт конвейера*, представляющий собой *интервал* времени, через который периодически производится выпуск изделий определенного наименования, типоразмера и исполнения. Если на конвейере собирается одно изделие (поштучная передача), то такт равен ритму конвейера, т. е. интервалу времени между выпуском следующих друг за другом равных частей продукции.

Если обозначить через  $N$  заданную программу выпуска изделий, а через  $F$  эффективный фонд времени работы конвейера (ч), то *такт конвейера*  $t$  (мин.) будет равен:

$$t = F60 : N \text{ или } m(T_{\text{см}} - T) : N,$$

где  $m$  - коэффициент использования конвейера во времени (обычно составляет 0,85-0,9);

$T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, мин.;

$T$  - время регламентированных перерывов в работе конвейера на обслуживание рабочих мест, отдых и личные надобности (устанавливается по нормативам), мин.

Зная *такт конвейера*  $t$  и *расстояние*  $E$  (м) между центрами рабочих точек сборки (рабочих зон) на ленте конвейера, которое можно измерить либо принять при разработке технического проекта конвейера, определяют скорость конвейера  $V$  (м/мин.):

$$V = E : t$$

Учитывая высокие физические и психологические нагрузки на человека при работе на конвейере, его скорость в течение смены меняется, чем достигаются меньшая утомляемость рабочих и более высокая *производительность* труда. Время на *регулирование* скорости конвейера учитывают коэффициентом  $m$ .

Для обеспечения ритмичной работы конвейера *производительность* на всех операциях должна быть одинаковой, т. е. работа на всех операциях должна выполняться синхронно. В особых случаях допускается отклонение от такта на 10-15% (при выполнении особо тяжелых, монотонных, неделимых с точки зрения

обеспечения качества сборочного соединения операций и др.). Сложность этой проблемы заключается в том, что ее нельзя свести к ряду независимых задач организации труда на отдельных рабочих местах. Существующая тесная *связь* между рабочими требует рассматривать трудовой процесс всех исполнителей, занятых на линии, в комплексе.

Основой для синхронизации на предварительной стадии является оперативное время на каждую операцию. Она осуществляется методом соединения и комбинирования (концентрации) неделимых операций так, чтобы их продолжительность была бы равна такту. При окончательной синхронизации критерием является *загрузка* (занятость) рабочего.

Одним из способов поддержания ритмичной работы конвейера является включение в расстановку *по* рабочим местам дополнительных резервных "скользящих" рабочих, которые не закреплены за конкретным видом *работ*, а заменяют рабочих в случае их отсутствия на рабочем месте. Такими "скользящими" рабочими являются сборщики высокой квалификации. Иногда эту роль выполняют освобожденные бригадиры. В свободное время такие рабочие могут быть загружены на подборке, исправлении дефектов и т. д. Обычно число резервных рабочих не превышает 2-3% общей численности рабочих конвейера.

Если *такт конвейера* определен с учетом всех регламентированных перерывов (технических, организационных и т. д.), *норма* штучного времени рассчитывается *по* формуле

$$T_{шт} = SK_1,$$

где  $K_1$  - поправочный коэффициент на масштаб производства.

Если при расчетах такта конвейера учитываются лишь технические перерывы при заданном масштабе производства, то *норма* штучного времени будет для сборки всего готового изделия определяться *по* формуле

$$T_{шт} = \tau \left( 1 + \frac{a_{обс} + a_{отд}}{100} \right) K_i.$$

Такая *норма* носит комплексный характер, ибо она отражает все виды операций *по* сборке изделия.

## **Нормирование сварочной работы.**

Знание временных стандартов, стандартов выработки и потребления электроэнергии и электродов дает возможность определить нормирование сварочной работы. Организовать этот процесс должным образом - это гарантия высокой работоспособности процесса сваривания и понижение стоимости

полученного продукта. Рассмотрим нормы для электродуговой и контактной видов сварки.

### **Составляющие нормирования сварочных работ.**

Нормы сварочных работ при электродуговом сваривании включают в себя такие составляющие, как время, количество работы, выработку и пр.

Время, затраченное на производство конкретной единицы, становится нормой времени при проведении электрического дугowego сваривания. Один килограмм наплавленного в ходе процедуры сварки металла, один метр сварочного узла, а также одна деталь, изготовленная в ходе сваривания, - и будут количеством работы. Измеряют стандарты времени в минутах на метр. Под стандартом выработки понимается весь спектр работ, выполненный за определенное время. Эту выработку измеряют длиной сварочного шва (в метрах), который был выполнен за рабочий час или смену.

Потребление электроэнергии - тоже очень важная единица, как с технической, так и с экономической стороны. Единицы измерения расхода электроэнергии - киловатт в час на килограмм расплавленного в ходе процедуры сваривания металла.

### **Формулы расчета норм сварочных работ для разных видов сварки.**

Установка стандартов сварки имеет особое значение, ведь это основа плана трудовой деятельности, платы за работу и планирования производственных процессов. Норму времени определяют исходя из следующих параметров:

- время, потраченное на подготовку к работе, а также заключительное время;
- основное, машинное время;
- вспомогательное время;
- дополнительное время, которое расходуется на обслуживание рабочего места.

Достаточно важный показатель - это основное время, оно напрямую зависит от толщины и вида свариваемого металла, мощности, тока, положения шва, горелки, способа проведения самого процесса сварки и, несомненно, квалификации сварщика.

*Формула для подсчета основного времени (в часах) для ручной дуговой сварки:*

$$t_0 = \frac{7.85 \cdot F \cdot L}{I \cdot K_H}$$

, где

$t_0$  - основное время, измеряется в часах;

$L$  - длина шва, обычно измеряется в сантиметрах;

$F$  - площадь сечения шва, также измеряют в сантиметрах, квадратных;

7,85 - плотность наплавленного металла, граммы на кубические сантиметры;

$I$  - ток, в амперах;

$K_n$  - коэффициент наплавки.

*Основное время (в минутах) при газовой сварке определяют по формуле:*

$$t_0 = K * S, \text{ мин/м}$$

, где

$S$  - толщина свариваемого металла, в миллиметрах;

$K$  - коэффициент, который зависит от рода сварного металла

(для низкоуглеродистой стали это – 4 - 5; для легированной стали, чугуна, латуни и бронзы  $K = 6$ , для меди – 3,5, а для алюминия и его сплавов – 4).

*Формула кислородной резки (мин):*

$$t_0 = \frac{L}{v}$$

, где

$L$  - длина резки (в миллиметрах),

$v$  - скорость резки (миллиметры в минуту).