

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого

Кафедра «Технология машиностроения»

Отчет
По второй конструкторско-технологической практике

Выполнил студент гр. 3ТМ-31:

—
Руководитель практики от предприятия:

—
Руководитель практики от кафедры:

—

Гомель 2022

Содержание

Введение.....	3
1 Технологический раздел	
1.1 Назначение и конструкция обрабатываемой детали.....	5
1.2 Определение типа производства	6
1.3 Анализ конструкции детали на технологичность.....	8
1.4 Выбор метода получения заготовки	10
1.5 Анализ базового технологического процесса механической обработки детали	11
2 Конструкторский раздел	
2.1 Приспособление для фрезерования. Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления	13
2.2 Приспособление для контроля отверстий. Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления	13
2.3 Описание оборудования по технологическому процессу	14
3 Вопросы техники безопасности и противопожарной безопасности	
3.1 Виды инструктажа	24
3.2 Служба охраны труда на предприятии, ее задачи и основные функции.....	25
3.3 Виды противопожарной профилактики (защиты) на предприятии	26
Заключение	27
Список используемых источников.....	28
Приложения	29

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					<div>Лит.</div> <div>Лист</div> <div>Листов</div> <div>2</div> <div>27</div> <div>ГГТУ им. П.О. Сухого, гр. 3ТМ-31</div>		
Провер.							
Реценз.							
Н. Контр.							
Утверд.							

ВВЕДЕНИЕ

Вторая конструкторско-технологическая практика проводится для закрепления в производственных условиях знаний и умений, полученных в процессе обучения в вузе.

Местом проведения практики было выбрано предприятие ОАО «Гомсельмаш» - крупнейший представитель машиностроительной отрасли Республики Беларусь.

Гомсельмаш ведёт отсчёт своей истории с 1930 года. От производства простых сельхозмашин - до создания и массового производства зерно-, кормоуборочных комбайнов, комплексов машин на базе универсальных энергосредств, косилок, свеклоуборочной, картофелеуборочной и другой сельскохозяйственной техники - такой путь прошёл Гомсельмаш в XX веке.

Перелистывая страницы истории Гомсельмаша, нередко можно встретить упоминания о событиях, применительно к которым использовались слова «первый», «впервые в стране», «впервые в мире», «на первом месте». Выстроенные в хронологической последовательности без каких-либо комментариев, эти фрагменты истории создают масштабную картину постоянного стремления к лидерству, движения вперед.

1930 Выпуск первой партии приводных дисковых силосорезок на строящемся «Гомсельмаше» стал ПЕРВЫМ шагом к созданию в стране ранее не существовавшей отрасли – машиностроения для кормопроизводства.

1932 Наряду с производством лицензионных силосорезок и соломорезок, на «Гомсельмаше» ВПЕРВЫЕ в мире создана универсальная кормоприготовительная машина «Универсалка». Благодаря круглогодичному использованию, в то время она не имела равных по экономической эффективности.

1940 «Гомсельмаш» стал ПЕРВЫМ предприятием в сельхозмашиностроении страны, которое производило одновременно 26 моделей машин для кормопроизводства, зернового хозяйства, семеноводства, первичной переработки льна и конопли.

1956 «Гомсельмаш» ВПЕРВЫЕ в стране начал массовое производство нового вида техники – прицепного силосоуборочного комбайна СК-2,6. За ним последовали модели СК-2,6А; СКБ-2,6; УКСК-2,6; КС-2,6...

1971 Конструкторами «Гомсельмаша» создан и передан в производство КС-1,8 «Вихрь» – ПЕРВЫЙ прицепной кормоуборочный комбайн, который мог убирать не только кукурузу, но и травы.

1984 По объемам годового производства самоходных кормоуборочных комбайнов «Гомсельмаш» вышел на ПЕРВОЕ место в мире.

1988 ВПЕРВЫЕ в практике отечественного сельскохозяйственного машиностроения «Гомсельмаш» начал производство сельхозмашины нового типа – универсального энергосредства УЭС-250 и агрегируемого с УЭС полунавесного кормоуборочного комбайна.

						Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1992 Создан КДП-3000 – ПЕРВЫЙ прицепной кормоуборочный комбайн, предназначенный для работы с тракторами от 2 до 5 тягового класса.

1999 На Гомсельмаше ВПЕРВЫЕ в мире создан блочно-модульный зерноуборочный комплекс на базе универсального энергосредства.

2001 ПЕРВЫМ из производителей стран СНГ «Гомсельмаш» приступил к серийному производству зерноуборочного комбайна, имеющего современную компоновочную схему с центральным расположением кабины (КЗС-7).

2005 Изготовлены первые картофелеуборочные комбайны.

2006 На Гомсельмаше ВПЕРВЫЕ в СНГ создан зерноуборочный комбайн 6-го класса КЗС-1218. В дальнейшем комбайн стал одним из самых востребованных в своем классе.

2009 ПЕРВАЯ партия комбайнов собрана на совместном предприятии в Китае. В дальнейшем объемы совместного производства достигли тысяч кормоуборочных и початкоуборочных комбайнов.

2010 Комбайн совместного производства КЗС-1218 «ESSIL-760» стал ПЕРВЫМ зерноуборочным комбайном 6-го класса, собранным в Казахстане.

2012 Гомсельмаш приступил к производству кормоуборочных комбайнов КВК-8060 с двигателем мощностью 632 л.с. Такая энергонасыщенная и высокопроизводительная машина создана ВПЕРВЫЕ в СНГ.

2013 Успешно завершены приемочные испытания ПЕРВЫХ в СНГ высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов с шириной молотилки 1700 мм (КЗС-1420 и КЗС-1624-1)

2014 Разработка и испытания хлопкоуборочной машины ХМП-1,8

2013-2015 Модельный ряд зерноуборочных комбайнов ПАЛЕССЕ расширен с трех до шести базовых моделей. Он включает модели ПАЛЕССЕ GS575, GS812, GS10, GS12, GS14 и GS16

2015 Создано второе совместное предприятие в Китае

2016 Выпущен в серию модернизированный зерноуборочный комбайн КЗС-1218А-1

2018 ПЕРВЫЙ В МИРЕ зерноуборочный комбайн КЗС-4118К на газовом топливе и двухбарабанный зерноуборочный комбайн гибридного типа КЗС-3219КР прошли приёмочные испытания и будут выпускаться серийно.

2019 Выпуск и работа на полях Гомельской области, Республика Беларусь, ПЕРВОЙ партии зерноуборочных газомоторных комбайнов КЗС-4118К.

2020 15 октября компании «Гомсельмаш» исполнилось 90 лет. «Гомсельмаш» выпустил и отправил на испытания 3 новые модели комбайнов: зерноуборочный комбайн GS200 с пропускной способностью до 4 кг/с., комбайн GH800 с гибридным МСУ и мощный кормоуборочный комбайн FS450.

2021 в серийное производство выпущен роторный зерноуборочный комбайн GR700.

						Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Назначение и конструкция обрабатываемой детали

Деталь втулка КЗК-12-0202659 (позиция 18) является частью контрпривода вариатора зерноуборочного оборудования, показанного на рисунке 1.1.

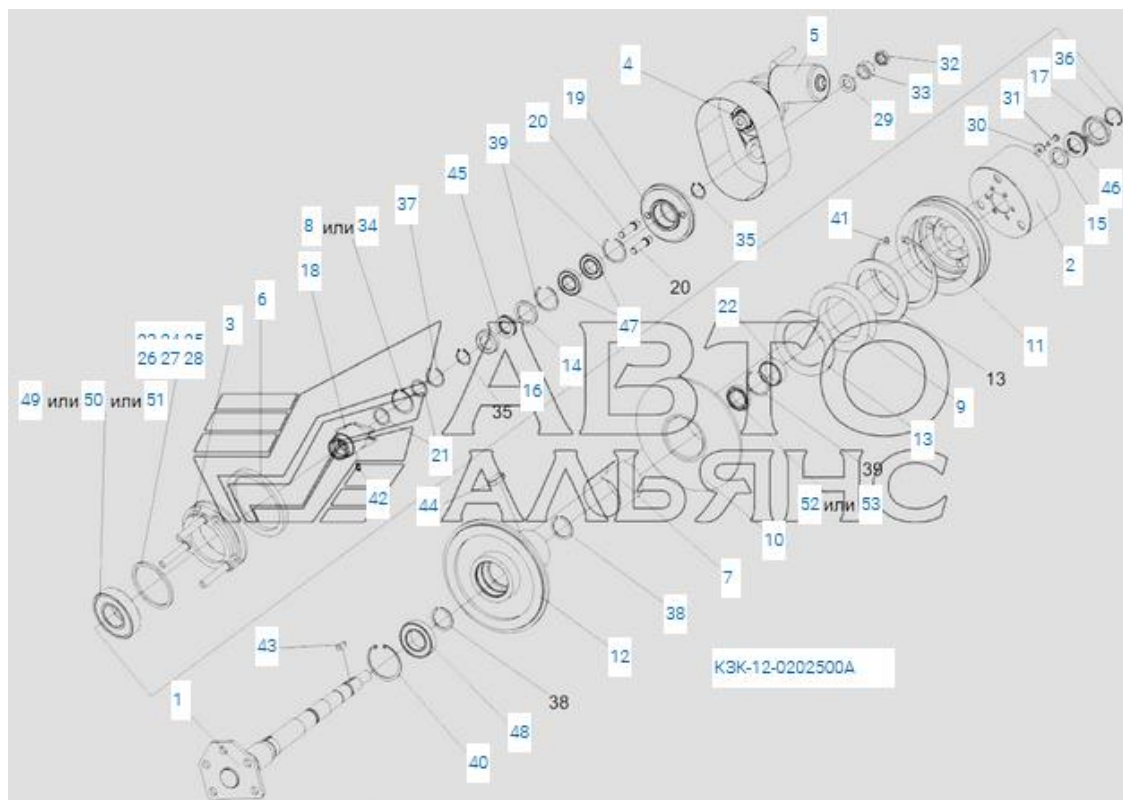


Рисунок 1.1 – Контрпривод вариатора

Втулка КЗК-12-0202659 содержит отверстие $\varnothing 60j6$ и $\varnothing 48$, в которые устанавливаются валы. Для герметизации соединения к торцу корпуса устанавливаются прокладки, после чего устанавливается крышка с помощью винтового соединения, для этого на торце корпуса выполнены отверстия.

Деталь втулка КЗК-12-0202659 изготавливается из стали 40Х ГОСТ 4543-71, химический состав и механические свойства которого приведены в таблицах 1.1 и 1.2 соответственно.

Таблица 1.1 – Химический состав стали 40Х ГОСТ 4543-71

	Химические элементы						
	C	Si	Mn	Ni	S	Cu	F
Содержание в процентах	0.41-0.49	0.17-0.37	0.5-0.8	≤ 0.3	≤ 0.035	≤ 0.3	≤ 0.035

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Таблица 1.2 – Механические свойства стали 40Х ГОСТ 4543-71

$\delta_{0,2}$ (МПа)	δ_B (МПа)	δ_5 (МПа)	ψ (%)	KCU(Дж/см ²)	HRC
840	1030	10	45	49	229

1.2 Определение типа производства

Тип производства по ГОСТ 3.1108-74 характеризуется коэффициентом закрепления операций $k_{з.0}$, который показывает отношение всех различных технологических операций, выполняемых или подлежащих выполнению в течении месяца и числу рабочих мест.

Располагая штучно-калькуляционным временем, затраченным на каждую операцию, определяем количество станков m_p :

$$m_p = \frac{N \cdot T_{ш.к.}}{60 \cdot F_d \cdot \eta_{з.м.}}$$

где N – годовая программа, $N = 2500 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$;

$T_{ш.к.}$ – штучно – калькуляционное время, мин;

F_d – действительный годовой фонд времени; $F_d = 2050 \text{г.}$;

$\eta_{з.м.}$ – нормативный коэффициент загрузки оборудования.

Значение нормативного коэффициента загрузки оборудования по отделению или участку цеха можно усреднено принять $\eta_{з.м.} = 0,8$. Это не приведёт к большим погрешностям в расчётах, а фактические значения коэффициента загрузки оборудования будут определяться после детальной разработки технологического процесса:

$$\eta_{з.ф.} = \frac{m_p}{P}$$

где P – принятое число рабочих мест.

Количество операций равнозначной трудоёмкости, выполняемых на рабочем месте, определяется по формуле:

$$O = \frac{\eta_{з.м.}}{\eta_{з.ф.}}$$

Результаты расчёта типа производства сводим в таблицу 1.3. После заполнения всех граф таблицы подсчитываем суммарные значения для O и P , определяем $k_{з.0}$ и тип производства.

						Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.3 - Определение типа производства

Номер и наименование операции	$T_{шт-к}$ мин.	m_p , шт	P , шт	$\eta_{з.ф.}$	O_i , шт.	$O_{пр}$, шт.
010 Токарно-винторезная	8,31	0,211	1	0,211	3,62	6
020 Вертикально-сверлильная	4,38	0,111	1	0,111	7,21	8
040 Вертикально-сверлильная	2,44	0,062	1	0,062	12,9	13
060 Токарная с ЧПУ	8,96	0,228	1	0,228	3,51	4
070 Токарная с ЧПУ	5,6	0,142	1	0,142	5,63	6
120 Вертикально-фрезерная	1,09	0,028	1	0,028	28,57	29
140 Токарная с ЧПУ	5,04	0,128	1	0,128	6,25	7
150 Торце-кругошлифовальная	3,7	0,094	1	0,094	8,51	9
Итого	39,52	1,014	8	1,014		82

Коэффициент закрепления операции определяем по формуле:

$$k_{3.0} = \frac{\sum O}{\sum P} = \frac{82}{8} = 10,25$$

Так как полученный $k_{3.0}$ в промежутке от 10 до 20, то принимаем тип производства – среднесерийный.

Количество деталей в партии для одновременного запуска допускается определять упрощённым способом по формуле:

$$n = \frac{N \cdot a}{254} = \frac{2500 \cdot 12}{254} = 118,11 \text{ шт.}$$

Где – a периодичность запуска в днях (рекомендуются следующие периодичности запуска изделий 3, 16, 12,24 дней).

Размер партии должен быть откорректирован путём определения расчётного числа смен на обработку всей партии деталей на основных рабочих местах

$$C = \frac{T_{ш.к.ср.} \cdot n}{476 \cdot 0,8} = \frac{4,94 \cdot 118,11}{476 \cdot 0,8} = 1,53$$

где $T_{ш.к.ср.}$ – среднее штучно – калькуляционное время по основным операциям, мин;

476 - действующий фонд времени работы оборудования в смену, мин;

0,8 – нормативный коэффициент загрузки станков.

Расчётное число смен округляется до принятого числа смен $c_{пр} = 2$, затем определяется число деталей в партии, необходимых для загрузки оборудования на основных операциях в течении целого числа смен

$$n_{пр} = \frac{476 \cdot 0,8 \cdot c_{пр}}{T_{ш.к.ср.}} = \frac{476 \cdot 0,8 \cdot 2}{4,94} = 154,17 \text{ шт.}$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

1.3 Анализ конструкции детали на технологичность

Деталь изготавливается из стали 40Х ГОСТ 4543-71.

Обрабатываемые размеры позволяют применять оборудования без завышенных требований к технологичности.

Деталь представляет собой сортовой прокат, поверхности которой достаточно доступны для обработки простым углеродистым режущим инструментом.

Деталь технологична, т.к. имеет удобные базовые поверхности как для использования в приспособлении, так и для обработки.

Расположение размеров позволяет большинство из них измерить непосредственно на детали универсальными средствами измерения. Однако исключениями будут отверстия с допусками, а именно: два отверстия Ø68, Ø60j6 контроль позиционного допуска происходит по ГОСТ 25347-82. Для контроля требуется применение специального приспособления.

При оценке детали на технологичность обязательными являются следующие дополнительные показатели (по методике В.Г. Кононенко):

Коэффициент шероховатости поверхностей $K_{ш}$ (по ГОСТ 18831-73)

$$K_{ш} = \frac{1}{Ш_{ср}},$$

где $Ш_{ср}$ – среднее значение параметра шероховатости обрабатываемых поверхностей.

$$Ш_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n Ш_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i},$$

где $Ш_i$ – значение параметра R_z шероховатости i -ой обрабатываемой поверхности, мкм;

n_i – число поверхностей, имеющих шероховатость поверхности равную i -ому значению.

Для определения коэффициента точности составим таблицу 1.4

Таблица 1.4 Определение коэффициента точности

Квалитет T_i	Количество поверхностей n_i	Произведение $T_i \times n_i$
14	25	350
12	2	24
6	2	12
Итого	29	386

Средний квалитет точности:

						Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$T_{\text{ср}} = \frac{386}{29} = 13,31.$$

Коэффициент точности:

$$K_{\text{Тч}} = 1 - \frac{1}{13,31} = 0,926.$$

По коэффициенту точности деталь технологична, т.к. $K_{\text{Тч}} > 0,8$.

Коэффициент использования материала $K_{\text{и.м}}$:

$$K_{\text{и.м}} = \frac{M_{\text{д}}}{M_{\text{з}}},$$

где $M_{\text{д}}$, $M_{\text{з}}$ – соответственно масса детали и заготовки, кг.

Коэффициент использования материала:

$$K_{\text{и.м}} = \frac{1,22}{1,7} = 0,72.$$

По коэффициенту использования материала деталь технологична, т.к. $K_{\text{и.м}} > 0,65$.

Для определения коэффициента шероховатости составим таблицу 1.5

Таблица 1.5 – Определение коэффициента шероховатости

Шероховатость III_i	Количество поверхностей n_i	Произведение $III_i \times n_i$
1,25	1	1,25
2,5	1	2,5
3,2	2	6,4
5	1	5
6,3	1	6,3
10	4	40
Итого	10	61,45

Среднее значение параметра шероховатости:

$$Ш_{\text{ср}} = \frac{61,45}{10} = 6,145.$$

Коэффициент шероховатости поверхностей:

$$K_{\text{ш}} = \frac{1}{6,145} = 0,163.$$

По коэффициенту шероховатости деталь технологична, т.к. $K_{\text{ш}} < 0,32$

Коэффициент точности $K_{\text{Тч}}$ (по ГОСТ 18831-73):

$$K_{\text{Тч}} = 1 - \frac{1}{T_{\text{ср}}},$$

где $T_{\text{ср}}$ – средний квалитет точности обработки

$$T_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i},$$

где T_i – квалитет точности i -ой поверхности; n_i – число размеров i -го квалитета точности.

Большинство обрабатываемых поверхностей детали имеют оптимальные степень точности, что обеспечивает необходимую точность установки в сборочном узле. Наружный контур детали имеет среднюю по сложности конфигурацию. Однако, обеспечивает достаточно свободный доступ режущего инструмента к обрабатываемым поверхностям, а также есть возможность на некоторых операциях обрабатывать несколько заготовок одновременно.

В результате проведения анализа детали, ее можно признать технологичной.

1.4 Выбор и обоснование метода получения заготовки

Правильный выбор заготовки оказывает непосредственное влияние на возможность рационального построения технологического процесса изготовления как отдельных деталей, так и машины в целом, способствует снижению удельной металлоемкости машин и уменьшению отходов.

На выбор заготовки влияют следующие показатели: назначение детали, материал, технические условия, объем выпуска и тип производства, тип и конструкция детали; размеры детали и оборудования; экономичность изготовления заготовки. Все эти показатели должны учитываться одновременно, так как они тесно связаны. Окончательно решение принимают на основании экономического расчета с учетом стоимости метода получения заготовки и механической обработки

Заготовкой детали втулка КЗК-12-0202659 на производстве является прокат круглого сечения. Предлагается сравнить указанную заготовку с заготовкой, получаемой штамповкой на ГKM.

Общие исходные данные

Материал детали – сталь 40X ГОСТ 4345-71

Масса детали $q = 1,22$ кг

Годовой объем выпуска деталей $N = 2500$ шт.

Производство – среднесерийное

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Таблица 1.6 – Данные для расчета стоимости заготовки по вариантам

Наименование показателей	Первый вариант	Второй вариант
Вид заготовки	Прокат	Штамповка на ГKM
Масса заготовки, кг	1,7	1,45
Масса детали, кг	1,22	1,22
Стоимость 1 т заготовок, принятых за базу C_i , руб.	3900	3380
Стоимость 1 т стружки $S_{отх}$ руб.	234	234
k_T, k_C, k_B, k_M, k_P	1,0 1,0 0,91 1,04 1,0	1,0 1,0 0,9 1,06 0,95

Стоимость заготовок для рассматриваемых методов можно определить по формуле:

$$S_{заг} = \left(\frac{C_i}{1000} \cdot Q \cdot k_T \cdot k_C \cdot k_B \cdot k_M \cdot k_P \right) - (Q - q) \cdot \frac{S_{отх}}{1000},$$

где C_i – базовая стоимость 1 кг заготовок, руб.; Q, q – масса соответственно заготовки и готовой детали, кг; $S_{отх}$ – стоимость 1 кг отходов, руб; k_T – коэффициент, зависящий от класса точности, равный 1,5; k_B – коэффициент, зависящий от вида заготовки, равный 0,91; k_C – коэффициент, зависящий от материала и степени сложности, равный 1; k_M – коэффициент, зависящий от материала заготовки, равный 1; k_P – коэффициент, зависящий от объема производства, равный 1.

$$S_{заг1} = \left(\frac{3900}{1000} \cdot 1,7 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,91 \cdot 1,04 \cdot 1,0 \right) - (1,7 - 1,22) \cdot \frac{234 \cdot 0,08}{1000} = 6,27 \text{ руб.}$$

Стоимость заготовки по предлагаемому варианту:

$$S_{заг2} = \left(\frac{3380}{1000} \cdot 1,45 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 1,06 \cdot 0,95 \right) - (1,45 - 1,22) \cdot \frac{234 \cdot 0,08}{1000} = 4,44 \text{ руб.}$$

Экономический эффект определяется как разность стоимостей заготовок $S_{заг}$, сравниваемых методов

$$\Delta \phi = (S_{заг1} - S_{заг2}) \cdot N = (6,27 - 4,44) \cdot 2500 = 4575 \text{ руб.}$$

Как показывают проведенные расчеты стоимость заготовки по базовому варианту ниже, чем по предлагаемому, поэтому принимаем заготовку – штамповку на горизонтально ковочных машинах.

1.5 Анализ базового и обоснование предлагаемого технологического процесса

Анализ базового технологического процесса механической обработки детали втулка КЗК-12-0202659 показывает, что последовательность операций в

технологическом процессе выбрана правильно и отражает принцип перехода от обработки менее ответственных поверхностей к более ответственным.

На начальной токарной с ЧПУ операции (010) выполняется растачивание поверхности 1 $\varnothing 72$ на длину 75 мм и поверхности 2 в размер 108.

На вертикально-сверлильной операции (020) выполняется сверление отверстия 1 на глубину 90 мм.

На вертикально-сверлильной операции (040) выполняется рассверливание отверстия 1 на глубину 90 мм.

На токарной с ЧПУ операции (060) выполняется растачивание поверхности 1 в размер $\varnothing 36 \pm 0,10$ с подрезкой торца.

Далее на операции токарной с ЧПУ (070) выполняется растачивание наружных поверхностей 1, 2, 4, 5 и внутренних поверхностей 3, 6, 7, 8.

На операции вертикально-фрезерной (120) выполняется фрезерование поверхности 1 окончательно.

На токарной с ЧПУ операции (140) растачивание наружных поверхностей.

На торце-шлифовальной операции (150) выполняется шлифование поверхности 1 с подшлифовкой торца.

В технологическом процессе применено универсальное оборудование.

В качестве режущего инструмента в базовом технологическом процессе используются в основном универсальные инструменты: сверла, зенкера, зенковка, фрезы, что вполне оправдано.

Измерительный инструмент в базовом технологическом процессе также в основном универсального типа.

Анализ базового технологического процесса механической обработки детали позволил наметить следующие направления его улучшения:

- 1) объединить вертикально-сверлильные операции 020 и 040 в одну вертикально-сверлильную операцию с заменой оборудования
- 2) объединить операции токарные с ЧПУ 060 и 070 в одну токарную с ЧПУ операцию с заменой оборудования

При обработке детали по данному технологическому процессу сокращается время, затрачиваемое на установку и снятие детали, за счет сокращения количества операций, сокращается количество необходимой оснастки и оборудования, а, следовательно, уменьшаются затраты на производство.

2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Приспособление кондуктор, для фрезерования паза. Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления

Приспособление кондуктор предназначено для установки и закрепления детали втулка КЗК-12-0202659 при сверлении отверстия 1. Приспособления позволяет обрабатывать одновременно только одну деталь.

Основание 1 и стойка 2 выполнены из стали и сварены между собой. Номера позиций присвоены каждой детали сварного узла, чтобы можно было вычерчивать рабочие чертежи деталей 1 и 2 кондуктора.

Ось 3 выполнена из стали. При установке оси в отверстие стойки 2, для того чтобы предотвратить проворачивание оси 3 при затягивании гайки 7, сверлят отверстие для штифта 10 и устанавливают его в это отверстие. Ось 3 имеет конец с метрической резьбой для навинчивания гайки 7.

Плита кондукторная 4 выполнена из стали, установлена и закреплена на стойке 2 с помощью винтов 8 и цилиндрических штифтов 11.

Втулка кондукторная 5 выполненная из закаленной стали, запрессована в отверстие кондукторной плиты 4. Служит для направления сверла при сверлении.

Шайба специальная 6 выполнена из стали. Чтобы ее было удобнее держать при съеме, на ее наружной поверхности сделано рифление.

Гайка специальная 7 выполнена из стали. С ее помощью осуществляется зажим детали, в которой сверлят отверстие.

Штифт цилиндрический 12 выполнен из стали, установлен в отверстие гайки 7, является осью вращения ручки 9.

Ручка выполнена из стали, служит для завинчивания гайки 7. Штифт цилиндрический 10 выполнен из стали, предотвращает проворачивание оси 3 при навинчивании гайки 7.

Штифты цилиндрические 11 выполнены из стали, служат для точной установки кондукторной плиты 4.

Винты 8 выполнены из стали, служат для крепления кондукторной плиты 4 к стойке 2.

Кондуктор для сверления – приспособление, позволяющее сверлить в детали отверстия без предварительной разметки. Деталь одевается на ось 3, зажимается между правым торцом стойки 2 и шайбой 6 с помощью гайки 7. Для установки и съема детали достаточно ослабить гайку 7 и снять специальную шайбу 6.

2.2 Приспособление, используемое при контроле отверстий. Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления

						Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В качестве контрольного приспособления используются калибр-пробки.

Калибр-пробка гладкая двухсторонняя имеет на обоих концах ручки соответствующие вставки. Одна пробка называется проходная и обозначается аббревиатурой «ПР». Вторая пробка является не проходной и имеет обозначение «НЕ». Размеры гладких калибров пробок определяются их назначением и приведены в стандарте на такие инструменты. Основными параметрами являются внешний диаметр, размер головки (вставки) класс точности обработки. Для проведения проверок отверстий, имеющих диаметр в интервале от пяти до двадцати миллиметров, для пробки изготавливают насадку в форме конуса. Для отверстий большего диаметра такая насадка выполняется цилиндрической.

Проходные гладкие пробки производятся на основании существующих типоразмеров. Промежуточные пробки имеют ближайший размер по ГОСТ. Предельные калибры-пробки состоят из таких же элементов, как и проходные. Каждый размер отдельной детали пробки наносится на чертёж. Он служит для определения точного размера конструкции и порядка его применения.

2.3 Описание оборудования по технологическому процессу

Станок сверлильный вертикальный **2A150** заменил в производстве устаревшую модель **2150** и был заменен на более совершенную модель **2H150**.

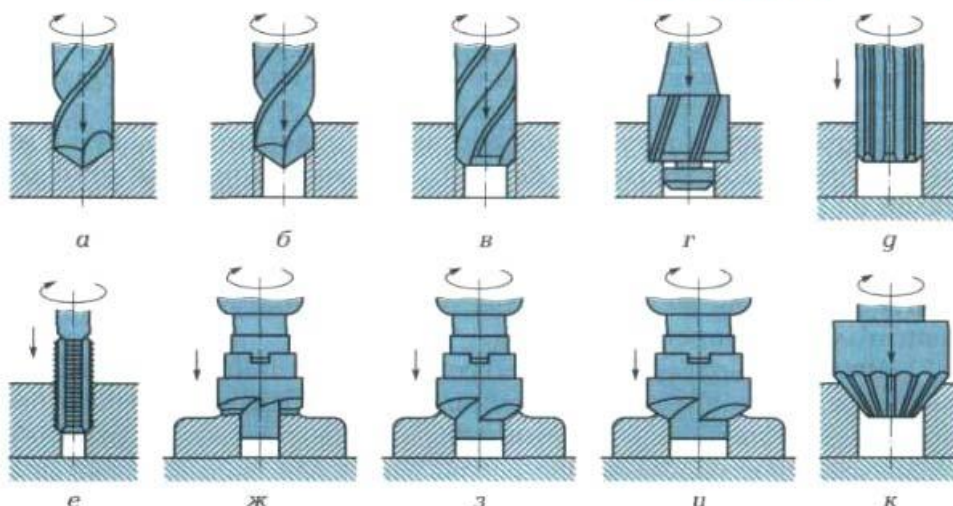
Станок универсальный вертикально-сверлильный **2A150** используются на предприятиях с единичным и мелкосерийным выпуском продукции и предназначены для выполнения следующих операций: сверления» рассверливания» зенкования, зенкерования, развертывания и подрезки торцев ножами.

Универсальный вертикально-сверлильный станок **2A150** с условным диаметром сверления 50 мм, предназначен для работы в ремонтных и инструментальных цехах, а также в производственных цехах с мелкосерийным выпуском продукции; оснащенный приспособлениями станок может быть применен в массовом производстве (Наибольший условный диаметр сверления равен максимальному диаметру отверстия, которое можно просверлить на этом станке, используя стандартное спиральное сверло, в сплошной заготовке из стали с пределом прочности 500-600 МПа (сталь 45)).

Допускает обработку деталей в широком диапазоне размеров из различных материалов с использованием инструмента из высокоуглеродистых и быстрорежущих сталей и твердых сплавов.

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Технологические операции сверления



Движения осевого инструмента при обработке отверстий на разных операциях:

а — сверление; б — рассверливание; в, г — зенкерование;
д — развертывание; е — нарезание резьбы; ж — цекование;
з, и, к — зенкование

Рисунок 2.1 – Операции сверления на станке 2А150

Наличие на станке девятискоростной коробки скоростей с диапазоном регулирования 68-100-140-195-175-400-530-750-1100 оборотов в минуту, 11-скоростной коробки подач с диапазоном регулирования от 0,115 до 1,6 мм на оборот и электрореверса обеспечивает выбор нормативных режимов резания для диаметров отверстий до 35 мм при сверлении, рассверливании, зенковании, зенкеровании, развертывании, нарезке резьбы, а также допускает использование режущего инструмента, оснащенного твердым сплавом.

Наличие на станках механической подачи шпинделя, при ручном управлении циклами работы.

Допускает обработку деталей в широком диапазоне размеров из различных материалов с использованием инструмента из высокоуглеродистых и быстрорежущих сталей и твердых сплавов.

Станки снабжены устройством реверсирования электродвигателя главного движения» что позволяет производить на них нарезание резьбы машинными метчиками при ручной подаче шпинделя»

Благодаря наличию электрореверса, управляемого вручную, можно производить нарезание резьбы при ручном подводе и отводе метчика. Допускаемое число ходов реверса электродвигателя не более 30 в час. При нарезании резьбы следует применять предохранительный патрон.



Рисунок 2.2 – Вертикально-сверлильный станок 2А150

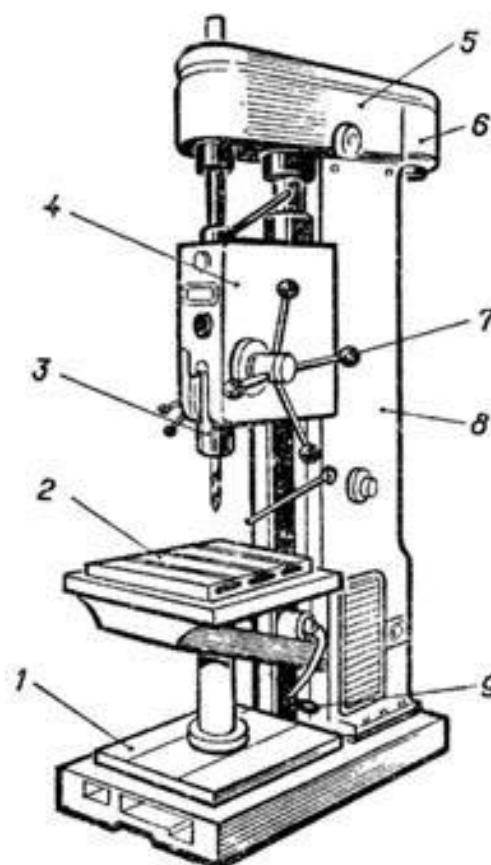


Рисунок 2.3 – Расположение составных частей

Перечень составных частей сверлильного станка 2А150

1. плита;
2. стол;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					16

3. шпиндель;
4. коробка подач;
5. шпиндельная головка;
6. электродвигатель;
7. штурвал ручной подачи шпинделя;
8. станина;
9. рукоятка вертикального перемещения стола.

На фундаментной плите 1 смонтирована колонна 8 коробчатой формы. В ее верхней части размещена шпиндельная головка 5, несущая электродвигатель 6 и шпиндель 3 с инструментом. На вертикальных направляющих колонны установлена шпиндельная бабка 4, внутри которой размещен механизм подачи, осуществляющий вертикальное перемещение шпинделя. Поднимать и опускать шпиндель можно механически и вручную, с помощью штурвала 7. Для установки и закрепления приспособления с обрабатываемыми заготовками имеется стол 2. Его устанавливают на различной высоте, в зависимости от размеров обрабатываемых деталей.

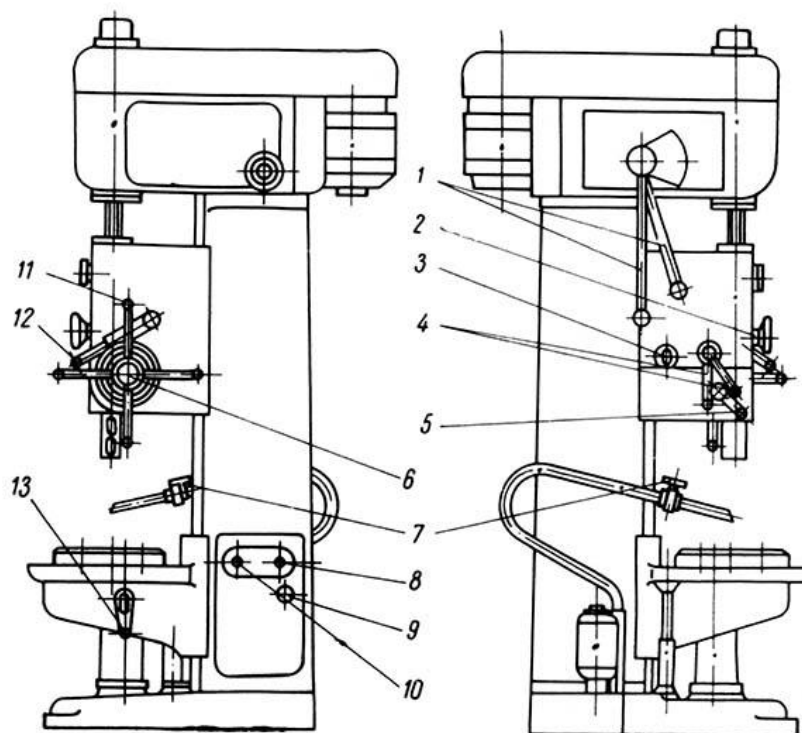


Рисунок 2.4 – Расположение органов управления и контроля

Расположение органов управления сверлильным станком 2A150.
Смотреть в увеличенном масштабе

1. Рукоятки переключения скоростей
2. Маховичок мелкой подачи вручную
3. Квадрат под рукоятку перемещения шпиндельной бабки
4. Рукоятки переключения подач
5. Рукоятка электрореверса

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

6. Колпачок включения ручной подачи
7. Кран подачи охлаждающей жидкости к инструменту
8. Выключатель электронасоса охлаждения
9. Сетевой выключатель
10. Выключатель местного освещения
11. Штурвал ручной подачи
12. Рукоятка выключения механической подачи
13. Рукоятка перемещения стола

						Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

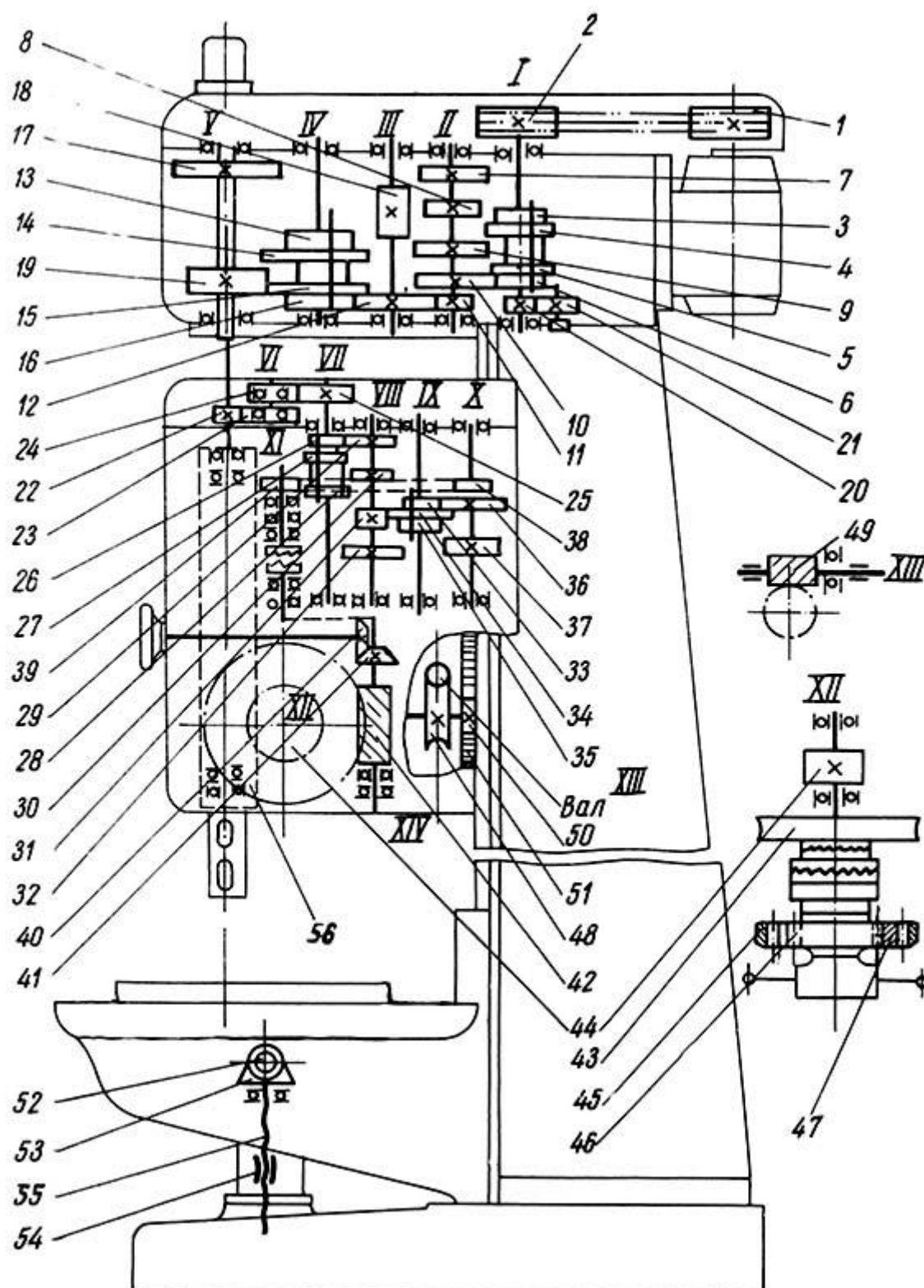


Рисунок 2.5 – Кинематика станка

Кинематическая цепь станка (рисунок 2.5) служит для осуществления двух основных движений — вращательного движения шпинделя и вертикального перемещения (подачи) гильзы со шпинделем.

Частота вращения шпинделя изменяется с помощью коробки скоростей.

Механизмы станка приводятся в действие от индивидуального электродвигателя мощностью 7,5 кВт посредством клиноременной передачи через шкивы 1 и 2 (клиновой ремень типа Б; L=1400; ГОСТ 1284-57). Шкив 2 (рис. 5) посажен на первом валу коробки скоростей, на котором сидит подвижный блок из четырех шестерен (3, 4, 5, 6), передающий вращение второму валу через шестерни 7, 8, 9, 10. С вала II через неподвижно укрепленную шестерню II вращение передается через шестерню 12 валу III, с которого вращение через шестерни 12 и 18 передается валу IV. На валу IV сидит подвижный блок из четырех шестерен (13, 14, 15 и 16), передающий вращение через шестерни 17 и 19 валу V, представляющему собой пустотелую гильзу, по шлицевому отверстию которой свободно перемещается шлицевой конец шпинделя. Механизм подачи получает движение по следующей цепи: от шестерни 22, сидящей на шлицевой части шпинделя, через шестерни 23, 24 и 25 вращение передается валу VII, по которому перемещается подвижной тройной блок шестерен 26, 27, 28. Этот блок приводит во вращение вал VIII через шестерни 29, 30, 31. С вала VIII вращение передается на вал IX через шестерни 31, 32 и подвижной тройной блок шестерен 33, 34 и 35, который передает вращение через шестерни 36 и 37 валу X. Шестерня 38 посредством шестерни 39 передает вращение валу XI, откуда через кулачковую муфту вращение передается валу XIV и сидящему на нем червяку 42. Червяк вращает червячное колесо 43 на горизонтальном валу XII, выполненном заодно с реечной шестерней 44, которая сцеплена с рейкой 56, нарезанной непосредственно на гильзе шпинделя.

Таким образом, вращательное движение всего механизма преобразуется в поступательное движение шпинделя.

Рабочая подача шпинделя производится с помощью реечной передачи.

Шпиндель может перемещаться и вручную при помощи сидящего на горизонтальном валу XII штурвала. На валу XII сидит шестерня 46, которая через шестерню 47 передает вращение шестерне с внутренним зацеплением 45; на последней укреплен лимб установки глубины сверления. Мелкая ручная подача шпинделя осуществляется маховичком через пару конических шестерен 40 и 41. Подъем шпиндельной бабки осуществляется вращением рукоятки на валу XIII, червяка 49, червячного колеса 48, реечной шестерни 50 и рейки 51, укрепленной на колонне станка. Подъем стола производится вращением рукоятки через конические шестерни 52, 53, винт 55 и гайку 54.

Реверсирование шпинделя, необходимое при производстве резьбонарезных работ, осуществляется переключением полюсов электродвигателя.

Токарно-винторезный станок **16К20** заменил в 1972 году легендарный, но устаревший станок 1К62. Станок 16к20 превосходит станок модели 1К62 по всем качественным показателям (производительности, точности,

						Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

долговечности, надежности и т. д.). В 1988 году станок 16к20 был заменен на более современный МК6056, МК6057, МК6758.

Универсальный токарно-винторезный станок **16К20** является самым удачным продолжением серии средних станков, с высотой центров 200 мм, начало которой положил первый станок серии - **ДИП-200** в 1932 году.

Токарно-винторезный станок **16К20** предназначен для выполнения различных токарных работ и нарезания метрической, модульной, дюймовой и питчевой резьб. Обрабатываемые детали устанавливаются в центрах или патроне.

В конструкции токарного станка **16К20** для установки шпинделя предусмотрены специальные прецизионные подшипники качения, не требующие регулировки в процессе эксплуатации, благодаря чему обеспечиваются требуемая жесткость и высокая точность обработки заготовок. По ГОСТ 8-82 токарный станок 16к20 относится к классу точности Н. Точность обработки будет обеспечена даже в режиме ударных нагрузок.

Механизм коробки скоростей с помощью правой рукоятки (10) на шпиндельной бабке станка позволяет получить 4 ряда чисел оборотов шпинделя: 1:32, 1:8, 1:2, 1,25:1. В каждом диапазоне левой рукояткой (3) можно выбрать одну из шести скоростей: таким образом, шпиндель получает $4 \times 6 = 24$ скорости, две из которых 500 и 630 об/мин повторяются.

Включение и отключение, а также реверс и торможение шпинделя во время работы осуществляется без остановки электродвигателя посредством фрикционной муфты.



Рисунок 2.6 – Токарно-винторезный станок 16К20

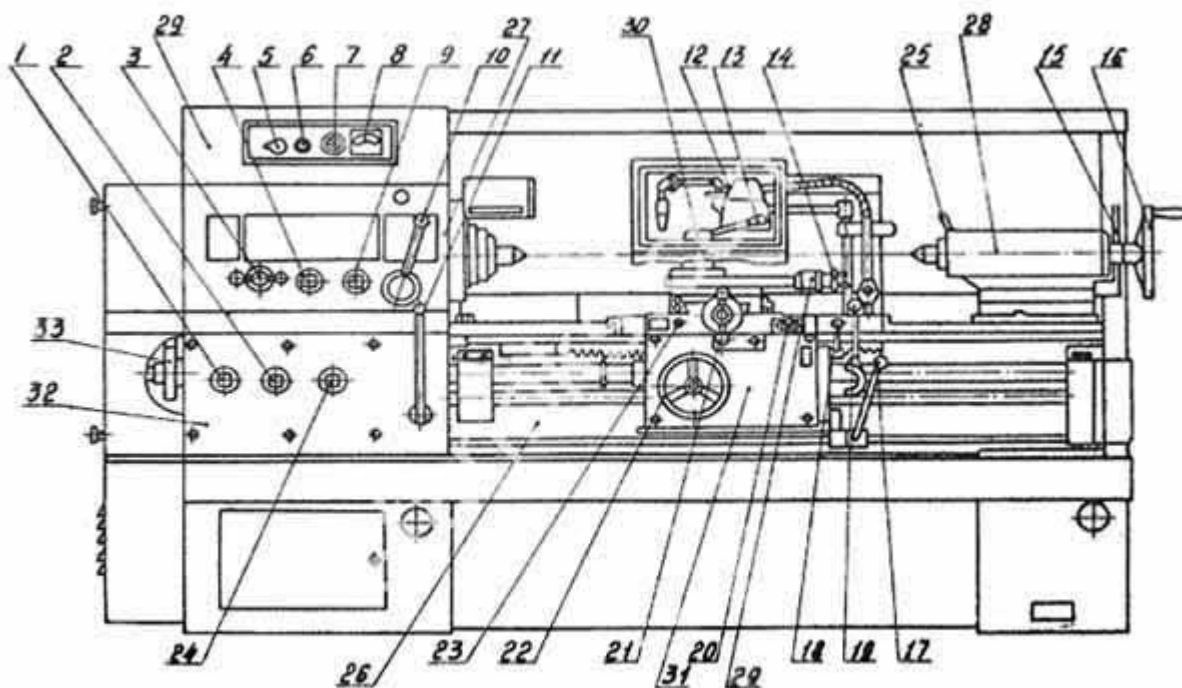


Рисунок 2.7 – Схема расположения органов управления

Перечень органов управления токарно-винторезным станком 16K20

1. Рукоятка установки величины подачи и шага резьбы
2. Рукоятка установки вида работ: подачи и типа нарезаемой резьбы
3. Рукоятка установки числа оборотов шпинделя
4. Рукоятка установки нормального, увеличенного шага резьбы и положения при делении многозаходных резьб
5. Вводной автоматический выключатель
6. Сигнальная лампа
7. Выключатель электронасоса подачи охлаждающей жидкости
8. Указатель нагрузки станка
9. Рукоятка установки правой и левой резьбы
10. Рукоятка установки ряда чисел оборотов шпинделя
11. Рукоятка управления фрикционной муфтой главного привода (сблокирована с рукояткой 17)
12. Выключатель лампы местного освещения
13. Рукоятка поворота и закрепления индексируемой резцовой головки
14. Рукоятка ручного перемещения резцовых салазок суппорта
15. Рукоятка крепления пиноли задней бабки к станине
16. Маховик перемещения пиноли задней бабки
17. Рукоятка управления фрикционной муфтой главного привода (сблокирована с рукояткой 11)
18. Рукоятка включения и выключения гайки ходового винта

- 19.Рукоятка управления механическими перемещениями каретки и поперечных салазок суппорта
- 20.Кнопочная станция включения и выключения электродвигателя главного привода
- 21.Рукоятка ручного перемещения поперечных салазок суппорта
- 22.Маховик ручного перемещения каретки
- 23.Кнопка золотника смазки направляющих каретки и поперечных салазок суппорта
- 24.Рукоятка установки величины подачи и шага резьбы и отключения механизма коробки подач при нарезке резьб напрямую
- 25.Рукоятка зажима пиноли задней бабки

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Наименование параметра	16К20
Основные параметры станка	
Класс точности по ГОСТ 8-82	H
Наибольший диаметр заготовки устанавливаемой над станиной, мм	400
Высота оси центров над плоскими направляющими станины, мм	215
Наибольший диаметр заготовки обрабатываемой над суппортом, мм	220
Наибольшая длина заготовки, устанавливаемой в центрах (РМЦ), мм	710, 1000, 1400, 2000
Наибольшее расстояние от оси центров до кромки резцедержателя, мм	225
Наибольший диаметр сверла при сверлении стальных деталей, мм	25
Наибольшая масса заготовки, обрабатываемой в центрах, кг	460..1300
Наибольшая масса заготовки, обрабатываемой в патроне, кг	200
Шпиндель	
Диаметр отверстия в шпинделе, мм	52
Наибольший диаметр прутка, проходящий через отверстие в шпинделе, мм	50
Частота вращения шпинделя в прямом направлении, об/мин	12,5..1600
Частота вращения шпинделя в обратном направлении, об/мин	19..1900
Количество прямых скоростей шпинделя	22
Количество обратных скоростей шпинделя	11
Конец шпинделя по ГОСТ 12593-72	6К
Коническое отверстие шпинделя по ГОСТ 2847-67	Морзе 6
Диаметр фланца шпинделя, мм	170
Наибольший крутящий момент на шпинделе, Нм	1000
Задняя бабка	
Диаметр пиноли задней бабки, мм	
Конус отверстия в пиноли задней бабки по ГОСТ 2847-67	Морзе 5
Наибольшее перемещение пиноли, мм	150
Перемещение пиноли на одно деление лимба, мм	0,1
Величина поперечного смещения корпуса бабки, мм	±15
Электрооборудование	
Электродвигатель главного привода, кВт	11
Электродвигатель привода быстрых перемещений, кВт	0,12
Электродвигатель насоса СОЖ, кВт	0,125
Габариты и масса станка	
Габариты станка (длина ширина высота) РМЦ=1000, мм	2795 × 1190 × 1500
Масса станка, кг	3010

3 ВОПРОСЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Виды инструктажа

По характеру и времени проведения инструктаж по охране труда подразделяют на: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Вводный инструктаж проводится при: приеме на постоянную или временную работу в организацию; участии работников иных организаций, в том числе командированными, в производственном процессе, привлечении к работам в организации или на ее территории, выполнении работ по заданию организации (по заключенному с организацией договору) или на территории организации. Данный инструктаж проводит инженер по охране труда или специалист организации, на которого возложены эти обязанности. Регистрация вводного инструктажа осуществляется в журнале регистрации вводного инструктажа по охране труда.

Первичный инструктаж на рабочем месте до начала работы проводят с лицами, принятыми на работу; с работниками, переведенными 14 из одного подразделения в другое или с одного объекта на другой; с лицами, участвующими в производственном процессе, привлеченными к работам в организации или выполняющими работы по заданию организации (по заключенному с организацией договору), в том числе командированными. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится по утвержденной руководителем организации программе индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Первичный инструктаж допускается проводить с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование и в пределах общего рабочего места. В журнале регистрации инструктажа по охране труда или личной карточке прохождения обучения указываются наименования программ труда или номера инструкций по охране, по которым проведен инструктаж.

Повторный инструктаж проводится с работниками не реже одного раза в шесть месяцев по программе первичного инструктажа на рабочем месте или по инструкциям по охране труда для профессий и видов работ. Первичный инструктаж на рабочем месте и повторный инструктаж могут не проводиться с лицами, которые не заняты на работах по монтажу, эксплуатации, наладке, обслуживанию и ремонту оборудования, использованию инструмента, хранению и применению сырья и материалов (за исключением работ с повышенной опасностью). Перечень профессий и должностей работников, освобождаемых от первичного и повторного инструктажа, составляется службой охраны труда с участием профсоюза и утверждается руководителем организации.

Внеплановый инструктаж проводится при:

						Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- принятии новых нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов по охране труда или внесении изменений и дополнений к ним;
- изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приборов и инструмента, сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- нарушении работниками нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, локальных нормативных правовых актов по охране труда, которое привело или могло привести к аварии, несчастному случаю на производстве и другим тяжелым последствиям;
- перерывах в работе по профессии (в должности) более шести месяцев; • при поступлении информации об авариях и несчастных случаях, происшедших в однопрофильных организациях;

Целевой инструктаж проводят при:

- выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, разгрузка, уборка территории и другие);
- ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф;
- проведении экскурсий в организации;
- организации массовых мероприятий с учащимися (походы, спортивные соревнования и другие).

Первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж проводит непосредственный руководитель работ (начальник производства, цеха, участка, мастер, инструктор и другие должностные лица).

3.2 Служба охраны труда на предприятии, ее задачи и основные функции

Согласно статье 227 трудового кодекса для организации работы и осуществления контроля по охране труда наниматель вводит должность специалиста по охране труда или создаёт соответствующую службу из числа лиц, имеющих необходимую подготовку.

Служба охраны труда подчиняется руководителю предприятия или его заместителю и приравнивается к основным производственно-техническим службам. Службе охраны труда может быть представлена структурным подразделением (отдел, бюро) или специально выделенным работником (инженер по охране труда). На небольших предприятиях эти функции могут быть возложены приказом по предприятию на других работников наряду с выполнением ими иных служебных обязанностей.

Должность специалиста по охране труда вводится: в производственной сфере при численности работающих 100-250 человек; в других отраслях при численности работающих 200-250 человек.

На службу охраны труда предприятия возлагаются следующие функции: выявление опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах; анализ состояния условий труда, причин нарушения законодательства о труде, производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

проведение проверок, обследований технического состояния зданий, сооружений, оборудования, машин и механизмов, эффективности работы вентиляционных систем, состояния санитарно-технических устройств, санитарно-бытовых помещений, средств коллективной и индивидуальной защиты; участие в работе комиссии по приемке в эксплуатацию законченных строительством или реконструированных объектов производственного назначения, по приемке из ремонта установок, агрегатов, станков и другого оборудования; составление перечней профессий и видов работ, на которые должны быть разработаны инструкции по охране труда; оказание методической помощи руководителям подразделений предприятия по разработке и пересмотру инструкций по охране труда для работников, стандартов предприятия по безопасности труда; разработка программы и проведение вводного инструктажа по охране труда; участие в работе комиссий по проверке знаний по охране труда; представлять работодателю, руководителям подразделений предприятия предложения о поощрении отдельных работников, а также о привлечении к ответственности виновных.

3.3 Виды противопожарной профилактики (защиты) на предприятии

Для предупреждения пожаров на предприятии проводятся организационные, эксплуатационные, технические и режимные мероприятия.

К организационным мероприятиям относится правильная организация пожарной охраны объекта, обучение работников пожарной безопасности, проведение противопожарных инструктажей, бесед.

Эксплуатационные мероприятия предусматривают своевременное проведение профилактических осмотров, ремонтов, испытаний технологического оборудования, а также правильное содержание зданий и сооружений.

К техническим мероприятиям относят строгое соблюдение правил пожарной безопасности при проектировании зданий и сооружений, компоновке оборудования, освещения, вентиляции. Мероприятия режимного характера представляют собой закрепление или определение мест курения, меры по безопасности производства сварочных и других огневых работ, соблюдение противопожарного режима.

									Лист
									26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении отчёта по первой конструкторско-технологической практике были изучены вопросы о выпускаемой продукции на ОАО «Гомсельмаш» о структуре предприятия, об организации труда на участке , об охране труда в цехе и на участке.

В отчёте описаны: назначение и конструкция детали, а также проведен ее анализ на технологичность; назначение и принцип работы контрольного и станочного приспособлений, режущий инструмент, применяемый на токарной операции. Были описаны упрочняющие технологии, применяемые при изготовлении заданной детали. Был произведен анализ базового техпроцесса и рассмотрены предложения по его модернизации.

В ходе прохождения технологической практики были подобраны материалы для выполнения курсового проекта.

						Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверчинков В.И. и др. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Учеб. пособие для вузов / В.И.Аверченков, И.А.Каштальян, А.П.Пархутик. – Мн.; Выш. шк.; 1993. – 228 с.
2. Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологической подготовки производства в машиностроении. Т.1. Под общ. ред О.И.Семенкова. Мн.; Выш. шк.; 1976 – 352 с.
3. Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологической подготовки производства в машиностроении. Т.2. Под общ.ред О.И.Семенкова. Мн.; Выш. шк.; 1977 – 336 с.
4. Антонюк В.Е. Конструктору станочных приспособлений: Справ. пособие – Минск: Беларусь, 1991 – 400 с.
5. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения. Мн.; Высшая школа; 1979 - 464 с.
6. Барановский Ю.В. Режимы резания металлов. М. Машиностроение, 1972 – 407 с.
7. Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Мн. Выш.школа, 1983. – 256 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

						Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		