

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
1.1 Назначение и конструкция обрабатываемой детали	4
1.2 Определение типа производства	5
1.3 Анализ конструкции детали на технологичность	9
1.4 Выбор и обоснование метода получения заготовки	11
1.5 Анализ базового и обоснование предлагаемого технологического процесса	14
2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ	16
2.1 Приспособление, используемое при обработке детали на фрезерной операции	16
2.1.1 Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	19

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Мищенко				Лит.	Лист
Провер.							2
Реценз.						ГГТУ им. П.О. Сухого, гр. АП-41	
Н. Контр.							
Утверд.							

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с заданием конструкторско-технологическая практика проходила на территории республиканском унитарном предприятии «Минский тракторный завод». Юридический адрес: Республика Беларусь, город Минск, ул. Долгобродская, 29. Отрасль предприятия - машиностроение, продукция - сельскохозяйственные тракторы и машины.

Производственное объединение «Минский тракторный завод» (ПО «МТЗ») было основано 29 мая 1946 года. За более чем шестидесятилетнюю историю своего существования завод превратился в одного из крупнейших производителей сельскохозяйственной техники в мире, на котором работает более 30 000 человек. В настоящее время в мире насчитывается, более 100 производителей тракторов. Однако лишь 8 из них обеспечивают 96% общего объема мирового рынка сбыта этой техники, и Минский тракторный завод входит в их число. продукция маркетинг технологический

ПО «Минский тракторный завод» разрабатывает, изготавливает и экспортирует колесные тракторы, запасные части, организует на лицензионной основе их производство, оказывает услуги по налаживанию и проведению сервиса. На протяжении ряда лет завод сохраняет за собой долю в 8-10% от мирового рынка колесных тракторов, находясь в восьмерке крупнейших мировых производителей.

На сегодняшний день ПО «Минский тракторный завод» - огромное объединение, которое включает в себя восемь предприятий республики, а также их дочерние предприятия: Республиканское унитарное предприятие «Минский тракторный завод»; Сморгонский агрегатный завод; Бобруйский завод тракторных деталей и агрегатов; Витебский завод тракторных запчастей; Минский завод специального инструмента и технологической оснастки; Минский завод шестерен; Лепельский электромеханический завод; Гомельский завод «Гидропривод»; Хойникский завод гидроаппаратуры; Наровлянский завод гидроаппаратуры; Лепельский ремонтно-механический завод; Мозырский машиностроительный завод.

В настоящее время ПО «Минский тракторный завод» ведет активную деятельность на рынках более чем 60 государств и имеет сборочные производства в различных уголках планеты.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.2 Механические свойства стали 20 ГОСТ 1050-2013

Твердость, HВ	Предел текучести, (МПа)	Временное сопротивление, (МПа)	Минимальное относительное удлинение , %	Относительное сужение, %
≥229	≥36	61	16	40

## 1.2 Определение типа производства

Тип производства определяется по коэффициенту закрепления операций  $K_{з.о.}$ . Если  $K_{з.о.} \leq 1$ , то производство массовое, если  $1 < K_{з.о.} \leq 10$  - крупносерийное, если  $10 < K_{з.о.} \leq 20$  - среднесерийное, если  $20 < K_{з.о.} \leq 40$  - мелкосерийное.

Коэффициент закрепления операции по ГОСТ 3.1121-84 определяется по формуле

$$K_{з.о.} = \frac{\sum_{i=1}^{n_o} O_i}{\sum_{i=1}^{n_o} P_i}$$

где  $O_i$  - число различных операций за один месяц по участку, закрепленных за  $i$ -ым рабочим местом, шт.;

$P_i$  - число рабочих мест на  $i$ -ой операции, шт.;

$n_o$  - число механических операций в технологическом процессе, шт.

Число операций,  $O_i$ , шт., закрепленных за  $i$ -ым рабочим местом, выполняемых на одном станке в течение одного месяца при работе в две смены

$$O_i = \frac{K_{зн}}{K_{зф_i}}$$

где  $K_{зн}$  - планируемый нормативный коэффициент загрузки оборудования; для крупно-, средне- и мелкосерийного производства он соответственно равен  $K_{зн} = 0,75; 0,8; 0,9$ ;

$K_{зф_i}$  - фактический расчетный коэффициент загрузки оборудования на  $i$ -ой планируемой операции.

Фактический расчетный коэффициент загрузки  $K_{зф_i}$  определяется следующим образом

$$K_{зф_i} = \frac{C_{p_i}}{C_{np_i}}$$

где  $C_{p_i}$  - расчетное число рабочих мест (число единиц

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

технологического оборудования) на  $i$ -ой операции, шт.;

$C_{pi}$  - принятое число рабочих мест (число единиц технологического оборудования) на  $i$ -ой операции, шт.

Расчетное число единиц технологического оборудования, необходимого для выполнения  $i$ -ой операции определяется формулой

$$C_{pi} = \frac{T_{um-ki} \cdot N_M}{60 \cdot \Phi_M \cdot K_B} = \frac{T_{um-ki}}{\tau \cdot K_B}$$

где  $N_M$  - месячная программа выпуска при работе в две смены,

$$N_M = \frac{N}{12}, \text{ шт.};$$

$\Phi_M$  - месячный фонд времени работы оборудования в две смены,

$$\Phi_M = \frac{\Phi_D}{12}, \text{ ч.}$$

$K_B$  - коэффициент выполнения норм;  $K_B = 1,0 \dots 1,3$ ;

$\tau$  - такт выпуска изделий, мин/шт.

$$\tau = \frac{60 \cdot \Phi_M}{N_M}$$

Полученное значение расчетного числа станков  $C_{pi}$  округляем до ближайшего целого числа в сторону увеличения, получая при этом принятое число станков  $C_{pi}$  для данной операции.

Выполняем расчет типа производства на основании следующих исходных данных:

- объем выпуска  $N$ , шт./год - 10000;
- режим работы производства –двухсменный;
- действительный фонд времени работы оборудования  $\Phi_D$ , час - 4074;
- трудоемкость изготовления детали -  $T_{um-k}$ , мин. (см. таблицу 1.3).

Месячная программа выпуска при работе в две смены

Месячный фонд времени работы оборудования в две смены

Расчетное число единиц технологического оборудования, необходимого для выполнения первой операции.

Полученное значение расчетного числа станков  $C_{pi}$  округляем до ближайшего целого числа в сторону увеличения, получая при этом принятое число станков  $C_{pi} = 1$  для первой операции.

Фактический расчетный коэффициент загрузки для первой операции  $K_{зф1}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Число операций, закрепленных за первым рабочим местом, выполняемых на станке в течение одного месяца при работе в две смены

Аналогично определяем число операций, закрепленных за рабочими местами по всем операциям базового технологического процесса. Данные по расчетам приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Определение типа производства

Номер и наименование операции	$T_{шт-к}$ мин.	$C_{Pi}$ шт.	$C_{np_i}$ шт.	$K_{зф_i}$	$O_{np_i}$ , шт.
050 Токарная с ЧПУ	2.63	0.1	1	0.1	2
060 Токарная с ЧПУ	1.45	0.59	1	0.59	2
080 Круглошлифовальная	1.83	0.07	1	0.07	1
090 Вертикально-фрезерная	0.9	0.04	1	0.04	1
100 Вертикально-сверлильная	1.48	0.06	1	0.06	1
105 Вертикально-сверлильная	0.3	0.01	1	0.01	1
110 Горизонтально-фрезерная	1.37	0.06	1	0.06	1
120 Вертикально-фрезерная	0.46	0.02	1	0.02	1
130 Горизонтально-фрезерная	1.37	0.06	1	0.06	1
140 Горизонтально-фрезерная	1.08	0.04	1	0.04	2
150 Шпоночно-фрезерная	1.45	0.06	1	0.06	1
220 Круглошлифовальная	2.71	0.11	1	0.11	1
Итого:	20.672	0.85	13	0.85	15

что согласно ГОСТ 3.1121-84 соответствует крупносерийному типу производства, так как  $1 < K_{з.о.} < 10$ .

Средний коэффициент загрузки оборудования

$$K_{з.ср.} = \frac{\sum C_{Pi}}{\sum C_{np_i}} = \frac{2,917}{13} = 0,224$$

Обобщение практических материалов показывает, что при  $0,05 < K_{з.ср.} < 0,2$  целесообразно создание групповой поточной линии. Метод групповой технологии представляет собой способ унификации технологии производства, при котором для групп однородных по конструктивным или технологическим признакам деталей устанавливаются однотипные технологические прогрессивные методы обработки с использованием быстропереналаживаемых оборудования, инструмента и оснастки. Групповая технология является важнейшим звеном в общей цепи подготовки современного машиностроительного производства: конструирование - технология -

организация – экономика. За участком закрепляют несколько типов деталей, обрабатываемых на одинаковом оборудовании с использованием однотипных приспособлений и однотипного инструмента. Это делается для того, чтобы средний коэффициент загрузки  $K_{м.ср1}$  был равен  $m$

$$K_{m.c.p.} = \sum K_{3.c.p.i} \geq 0,75,$$

где  $m$  - число наименований деталей, закрепленных за участком, шт.

Количество деталей разного типоразмера (число наименований деталей),  
которые можно обрабатывать на данном оборудовании

$$m = \frac{K_{3H}}{K_{3cn}} = \frac{0,75}{0,224} = 3.342 \text{ шт.}$$

При групповой форме организации производства запуск изделий производится партиями с определенной периодичностью.

Количество деталей в партии для одновременного определяется упрощенным способом по формуле

$$n_{0.3.} = \frac{N \cdot a}{D_n} = \frac{10800 \cdot 5}{247} = 218,623$$

где  $a$  - периодичность запуска,  $a = 2,5; 5; 11; 22; 66$  и принимаем,  $a = 5$  дней;

$D_n$  - число рабочих дней в году,  $D_n = 247$  дня.

Размер партии должен быть скорректирован с учетом удобства планирования и организации производства. Корректировка размера партии состоит в определении расчетного числа смен на обработку всей партии детали на рабочих местах.

$$C = \frac{T_{\text{ит-к.ср.}} \cdot n_{0.3.}}{K_{3H} \cdot \Phi_{\text{ДС}}}$$

где  $T_{шт-к.ср.}$  - среднее штучно-калькуляционное время по основным операциям механической обработки, мин.

$$T_{um-\kappa.cp.} = \frac{\sum_{i=1}^{n_o} T_{um-\kappa_i}}{n_o \cdot K_B}$$

$\Phi_{д.с}$  - действительный фонд времени работы оборудования в две смены,  
МИН.

$$\Phi_{\text{Л.С}} = 60 \cdot \Phi_{\text{С}} \text{ МИН.},$$

$\Phi_c$  - продолжительность смены,  $\Phi_c = 15,34$  ч.

Тогда

$$\Phi_{\text{ДС}} = 60 \cdot 15,34 = 920,4$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$C = \frac{5,012 \cdot 218,623}{0,75 \cdot 920,4} = 1,587$$

Расчетное число смен округляется до целого числа, и принимаем  $C_{пр.} = 2$  смены, затем определяется число деталей в партии

$$n = \frac{\Phi_{Д.С.} \cdot K_{3.н.} \cdot C_{np.}}{T_{ум-к.ср.}} = \frac{920,4 \cdot 0,75 \cdot 2}{5,012} = 275,484$$

Принимаем количество деталей в партии  $n = 276$  шт.

### 1.3 Анализ конструкции детали на технологичность

Технологичность конструкции детали имеет прямую связь с производительностью труда, затратами времени на технологическую подготовку производства, изготовление, техническое обслуживание и ремонт изделия. Поэтому проектированию технологического процесса изготовления детали должен предшествовать анализ технологичности её конструкции и в необходимых случаях отработка на технологичность.

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

1.	Коэффициент стандартизации (унификации) конструктивных элементов
----	--

$$K_{cm.3} = \frac{Q_{cm.3}}{Q_{cm.1}} = \frac{15}{37} = 0,41$$

где  $Q_{см.э}$  - число стандартизованных элементов детали;

$Q_2$  - общее число элементов детали

$$K_{y.9} = \frac{Q_{y.9}}{Q_9} = \frac{26}{37} = 0,7$$

где  $Q_{v.э}$  - число унифицированных элементов детали

## 2. Коэффициент применимости стандартизованных режущих инструментов

$$K_{p.cm.} = \frac{D_{o.c.}}{D_{m.o.}} = \frac{32}{37} = 0,86$$

Где  $D_{o.c.}$  - число поверхностей подлежащих обработке стандартным инструментом

$D_{м.о.}$  - Число всех поверхностей подлежащих мехобработке

### 3. Коэффициент обработки поверхностей

$$K_{o.n.} = 1 - \frac{D_{M.O.}}{Q_c} = 1 - \frac{37}{37} = 0$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



#### 4. Коэффициент точности

Для определения коэффициента точности составим таблицу 1.4

Таблица 1.4 Определение коэффициента точности

Квалитет $T_i$	Количество поверхностей $n_i$	Произведение $T_i \times n_i$
7	6	42
8	4	32
9	2	18
11	5	55
12	5	60
13	7	91
14	8	112
Итого	37	410

Далее определим значение коэффициента точности по формуле

$$K_{мч} = 1 - \frac{1}{T_{ср}}$$

где  $T_{ср}$  - среднее значение квалитета точности

Среднее значение квалитета точности определяется по формуле

$$T_{ср} = \frac{\sum (T_i \cdot n_i)}{\sum n_i}$$

Тогда

$$T_{ср} = \frac{410}{37} = 11,08$$

$$K_{мч} = 1 - \frac{1}{11,08} = 0,91$$

#### 5. Коэффициент шероховатости

Для определения коэффициента точности составим таблицу 1.5

Таблица 1.5 – Определение коэффициента шероховатости

Шероховатость $III_i$	Количество поверхностей $n_i$	Произведение $III_i \times n_i$
5	8	40
10	7	70
20	22	440
Итого	37	550

Далее определим значение коэффициента точности по формуле

$$K_{ш} = \frac{1}{Ш_{ср}}$$

где  $Ш_{ср}$  - среднее значение шероховатости

Среднее значение шероховатости определяется по формуле

$$Ш_{ср} = \frac{\sum (Ш_i \cdot n_i)}{\sum n_i}$$

Тогда

$$Ш_{ср} = \frac{550}{37} = 14,86$$

$$K_{ш} = \frac{1}{14,86} = 0,07$$

Нормативными являются следующие значения коэффициентов:  $K_{mч} = 0,913$ ,  $K_{ш} = 0,122$

Деталь корпус КВС-2-0111604А обладает относительно сложным контуром. Корпус имеет большое количество отверстий, выполненных как на торце детали, так и на цилиндрической поверхности. Также в корпусе выполнено ступенчатое отверстие, одна ступень которого имеет форму сферы. Еще более сложной форму детали делает выемка в отверстии.

В процессе обработки обеспечивается достаточно свободный доступ режущего инструмента к обрабатываемым поверхностям, а также есть возможность на некоторых операциях обрабатывать несколько заготовок одновременно.

Все поверхности с точки зрения назначенных значений точности и параметров шероховатости не представляют значительных технологических трудностей, позволяют вести обработку на проход и дают возможность обрабатывать несколько деталей одновременно высокопроизводительными методами.

В результате проведения анализа детали, ее можно признать нетехнологичной.

#### 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

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 корпус КВС-2-0111604А в производственном объединении «Гомсельмаш» является прокат круглого сечения. Предлагается сравнить указанную заготовку с заготовкой, получаемой штамповкой на ГKM.

#### Общие исходные данные

Материал детали – сталь 20 ГОСТ 1050-2013

Масса детали  $q = 2,12$  кг

Годовой объем выпуска деталей  $N = 10800$  шт.

Производство – крупносерийное

Таблица 1.6 – Данные для расчета стоимости заготовки по вариантам

Наименование показателей	Первый вариант	Второй вариант
Вид заготовки	Штамповка на КГШП	Штамповка на ГKM
Группа сложности	5	5
Масса заготовки, кг	8,3	5,48
Стоимость 1 т заготовок, принятых за базу $C_i$ , руб.	4285	4860
Стоимость 1 т стружки $S_{отх}$ руб.	1250	1300

Стоимость заготовок, получаемых штамповкой на КГШП, определим по формуле

$$S_{зaгi} = \left( \frac{C_i}{1000} \cdot Q \cdot K_m \cdot K_c \cdot K_g \cdot K_m \cdot K_n \right) - (Q - q) \cdot \frac{S_{отх}}{1000},$$

где  $C_i$  – базовая себестоимость 1 т. заготовок, руб.;

$K_m$  – коэффициент, зависящий от точности штампоки, приведенный в работе [7],  $K_m = 1,05$ ;

$K_m$  – коэффициент, зависящий от марки материала, приведенный в работе [7],  $K_m = 1,13$ ;

$K_c$  – коэффициент, зависящий от группы сложности штамповки, приведенный в работе [7],  $K_c = 1,15$ ;

$K_g$  – коэффициент, зависящий от массы штамповки, приведенный в работе [7],  $K_m = 0,8$ ;

$K_n$  – коэффициент, зависящий от объема производства, приведенный в работе [7],  $K_m = 1,0$ ;

$Q$  – вес заготовки из проката, кг.;

$q$  – вес детали, кг.;

$S_{отх}$  – стоимость 1 т. отходов, руб.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

Определим стоимость заготовок, получаемых штамповкой на КГШП

$$S_{заг1} = \left( \frac{4285}{1000} \cdot 8,3 \cdot 1,05 \cdot 1,15 \cdot 0,8 \cdot 1,13 \cdot 1,0 \right) - (8,3 - 2,12) \cdot \frac{1250}{1000} = 31,1 \text{ руб.}$$

Определим стоимость заготовок, получаемых штамповкой на ГKM

$$S_{заг2} = \left( \frac{4860}{1000} \cdot 5,48 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 0,7 \cdot 1,13 \cdot 1,0 \right) - (5,48 - 2,12) \cdot \frac{1300}{1000} = 23,43 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_\phi = S_{заг2} - S_{заг1} = 23,43 - 31,1 = -7,67 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_\phi \cdot N = -7,67 \cdot 10800 = -82836 \text{ руб.}$$

В результате сравнения двух методов можно сделать вывод о том, что получение заготовки штамповкой на ГKM более целесообразно с экономической точки зрения.

### 1.5 Анализ базового и обоснование предлагаемого технологического процесса

Анализ базового технологического процесса механической обработки детали корпус KBC-2-0111604A показывает, что последовательность операций в технологическом процессе выбрана правильно и отражает принцип перехода от обработки менее ответственных поверхностей к более ответственным.

Первой операцией данного технологического процесса является токарно-винторезная (010), на которой выполняется обработка торца детали, а также обрабатывается наружная поверхность. На следующей операции сверлятся отверстия на торце, обработанном на предыдущей операции. После сверления отверстий подрезается второй торец корпуса, а также растачивается отверстие на токарно-револьверной операции (030). На двух следующих токарных с ЧПУ операциях (050, 040) получается контур деталь с заданной точностью поверхностей. Затем на сверлильных операциях (060-150) обрабатываются все оставшиеся отверстия в корпусе. Технологический процесс завершается операцией контроля

В технологическом процессе применено универсальное оборудование.

В качестве режущего инструмента в базовом технологическом процессе используются в основном универсальные инструменты: сверла, резцы, 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:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

1) обработку, выполняемую на токарно-револьверной (020) и токарно-винторезных операциях (010, 030), можно выполнить на токарной с ЧПУ операции,

2) сверлильные операции (060-150), можно выполнить на комплексной с ЧПУ операции,

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.

### **1.5 Анализ базового и обоснование предлагаемого технологического процесса**

Анализ базового технологического процесса механической обработки детали корпус КВС-2-0111604А показывает, что последовательность операций в технологическом процессе выбрана правильно и отражает принцип перехода от обработки менее ответственных поверхностей к более ответственным.

Первой операцией данного технологического процесса является токарно-винторезная (010), на которой выполняется обработка торца детали, а также обрабатывается наружная поверхность. На следующей операции сверлятся отверстия на торце, обработанном на предыдущей операции. После сверления отверстий подрезается второй торец корпуса, а также растачивается отверстие на токарно-револьверной операции (030). На двух следующих токарных с ЧПУ операциях (050, 040) получается контур деталь с заданной точностью поверхностей. Затем на сверлильных операциях (060-150) обрабатываются все оставшиеся отверстия в корпусе. Технологический процесс завершается операцией контроля

В технологическом процессе применено универсальное оборудование.

В качестве режущего инструмента в базовом технологическом процессе используются в основном универсальные инструменты: сверла, резцы, 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) обработку, выполняемую на токарно-револьверной (020) и токарно-винторезных операциях (010, 030), можно выполнить на токарной с ЧПУ операции,

2) сверлильные операции (060-150), можно выполнить на комплексной с ЧПУ операции,

При обработке детали по данному технологическому процессу сокращается время, затрачиваемое на установку и снятие детали, за счет сокращения

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист

количества операций, сокращается количество необходимой оснастки и оборудования, а, следовательно, уменьшаются затраты на производство.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Приспособление, используемое при обработке детали на фрезерной операции

#### 2.1.1 Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления

Приспособление для фрезерования паза 10

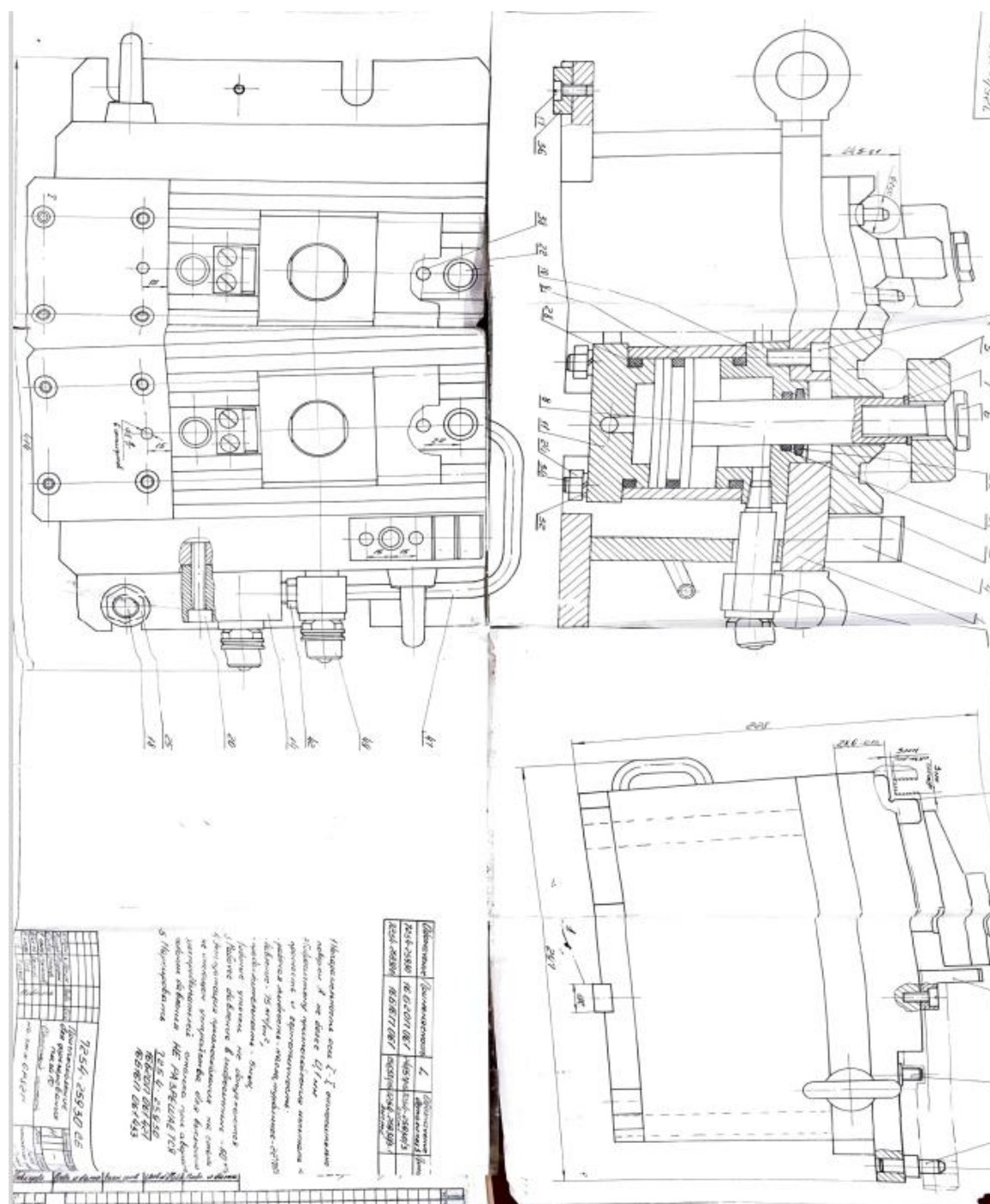
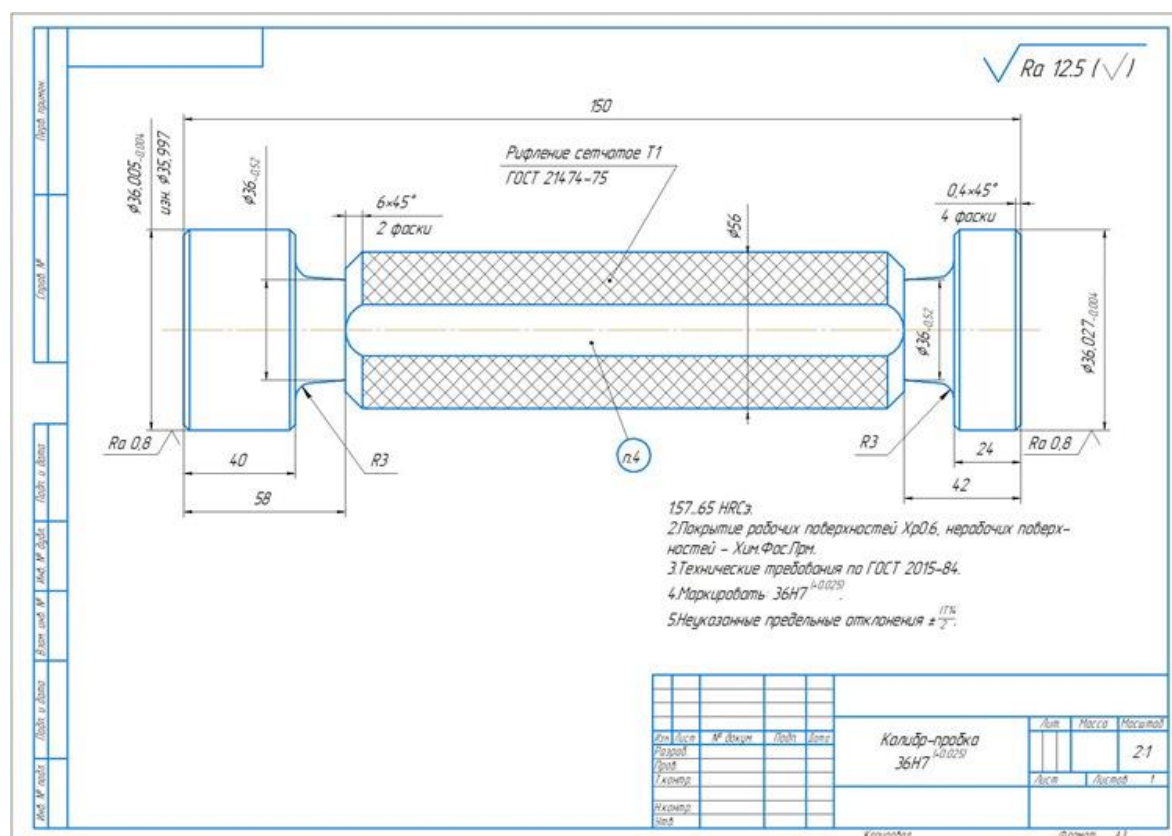


Рисунок 2.1 – Приспособление

Основной частью приспособления (рисунок 2.1) является корпус 1, на котором устанавливаются все остальные элементы приспособления. Заготовка устанавливается на призмы 3. После заготовка зажимается прихватами 5, которая закреплена при помощи винтов 6; в свою очередь которые взаимодействует с гидроцилиндрами, состоящим из крышек 10 и 11, поршней 8. Детали базируются при помощи пальцев 44 и 15. Приспособление фиксируется на столе при помощи шпонки 36 и винта 17. Приспособление крепится на столе при помощи болта 18 и гайки 25.

## 2.2 Приспособление, используемое при контроле

### 2.2.1 Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления



Отверстия детали контролируются калибр-пробкой.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении отчёта по первой конструкторско-технологической практике были изучены вопросы о выпускаемой продукции на РУП МТЗ, 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 рассмотрены 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
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.Аверчинков, 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. Горбачевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Мн. Выш.школа, 1983. – 256 с.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		