

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.....	5
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 и обоснование метода получения заготовки	10
1.5 Анализ базового и обоснование предлагаемого технологического процесса.....	11
2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ.....	13
2.1 Приспособление фрезерное, для фрезерования паза	13
2.1.1 Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления.....	13
2.2 Приспособление, используемое при контроле параллельности осей	13
2.2.1 Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления.....	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	14
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	15
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.							
Провер.							
Реценз.							
Н. Контр.							
Утверд.							
					Лит.	Лист	Листов
						2	19
					ГГТУ им. П.О. Сухого, гр. 3ТМ-31		

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 корпус КЗК-12-0602613А (позиция 15) является частью механизма привода зерноуборочного оборудования, показанного на рисунке 1.1.

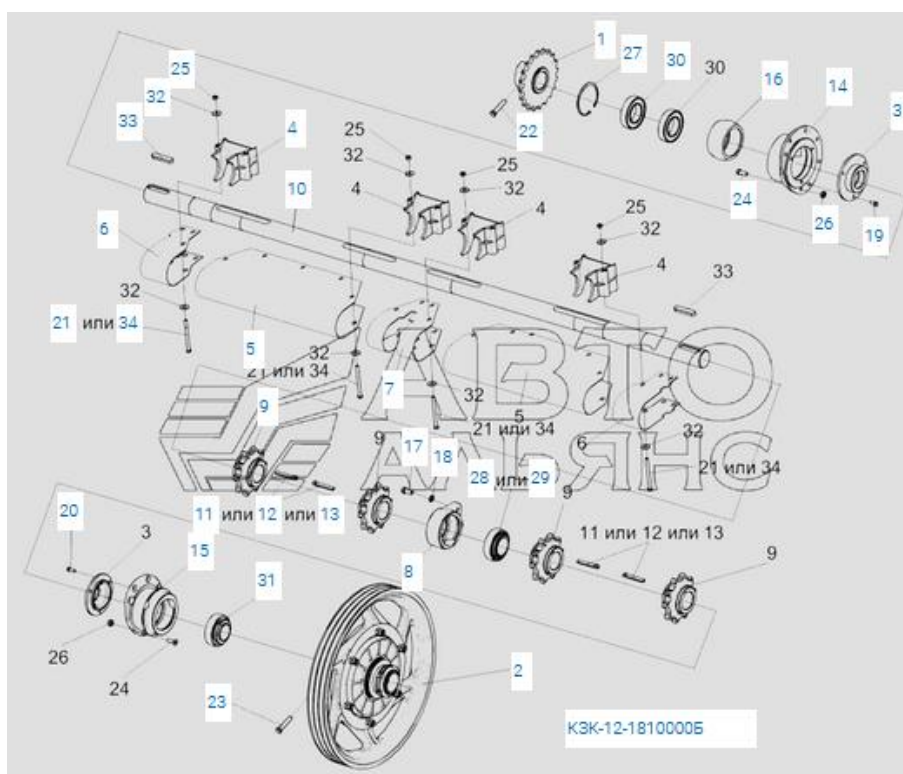


Рисунок 1.1 – Механизм привода

Корпус КЗК-12-0602613А содержит отверстие $\varnothing 14$ и $\varnothing 23H11$, 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 корпус КЗК-12-0602613А изготавливается из стали 45 ГОСТ 1050-74, химический состав и механические свойства которого приведены в таблицах 1.1 и 1.2 соответственно.

Таблица 1.1 – Химический состав стали 45 ГОСТ 1050-74

	Химические элементы							
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Pb	Sn
Содержание в процентах	0.42-0.5	0.2-0.52	0.4-0.9	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.04	≤ 0.045

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.2 – Механические свойства стали 45 ГОСТ 1050-74

Твердость, HB	Предел текучести, (МПа)	Временное сопротивление, (МПа)	Минимальное относительное удлинение %	Относительное сужение, %
187	≥310	≥660	≥10	20

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, $N = 2000 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$;

$T_{ш.к.}$ – 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
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

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 Вертикально-фрезерная	1,305	0,027	1	0,027	29,63	30
030 Вертикально-фрезерная	1,305	0,027	1	0,027	29,63	30
050 Вертикально-фрезерная	10,705	0,218	1	0,218	3,67	4
070 Фрезерная с ЧПУ	18,7	0,38	1	0,38	2,11	3
Итого	32,015	1,626	4	1,626		67

Коэффициент закрепления операции определяем по формуле:

$$k_{3.0} = \frac{\sum O}{\sum P} = \frac{67}{4} = 16,75$$

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:

$$n = \frac{N \cdot a}{254} = \frac{2000 \cdot 12}{254} = 94,49 \text{ шт.},$$

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

$$C = \frac{T_{ш.к.ср.} \cdot n}{476 \cdot 0,8} = \frac{8,004 \cdot 94,49}{476 \cdot 0,8} = 1,99$$

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

$$n_{пр} = \frac{476 \cdot 0,8 \cdot c_{пр}}{T_{ш.к.ср.}} = \frac{476 \cdot 0,8 \cdot 2}{8,004} = 95,15 \text{ шт.}$$

1.3 Анализ конструкции детали на технологичность

Деталь изготавливается из стали 45 по ГОСТ 1050-74.

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 Ø9H7, Ø23H11 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	16	224
13	1	13
12	1	12
11	1	11
Итого	19	260

Средний квалитет точности:

$$T_{\text{ср}} = \frac{260}{19} = 13,68.$$

Коэффициент точности:

$$K_{\text{тч}} = 1 - \frac{1}{13,68} = 0,927.$$

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:

$$K_{\text{и.м}} = \frac{0,485}{0,61} = 0,795.$$

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 $III_i \times n_i$
2,5	3	7,5
10	1	10
Итого	4	17,5

Среднее значение параметра шероховатости:

$$Ш_{\text{ср}} = \frac{17,5}{4} = 4,375.$$

Коэффициент шероховатости поверхностей:

$$K_{\text{ш}} = \frac{1}{4,375} = 0,229.$$

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 корпус КЗК-12-0602613А на производстве является прокат круглого сечения. Предлагается сравнить указанную заготовку с заготовкой, получаемой штамповкой на ГKM.

Общие исходные данные

Материал детали – сталь 45 ГОСТ 1050-74

Масса детали $q = 0,485$ кг

Годовой объем выпуска деталей $N = 2000$ 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 ГКМ
Группа сложности	2	4
Масса заготовки, кг	0,61	0,53
Стоимость 1 т заготовок, принятых за базу C_i , руб.	2860	3120
Стоимость 1 т стружки $S_{отх}$ руб.	182	182

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.

$$S_{заг_1} = \left(\frac{2860}{1000} \cdot 0,61 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,91 \cdot 1,04 \cdot 1,0 \right) - (0,61 - 0,485) \cdot \frac{182 \cdot 0,08}{1000} = 1,51 \text{ руб.}$$

Стоимость заготовки по предлагаемому варианту:

$$S_{заг_2} = \left(\frac{3120}{1000} \cdot 0,53 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 1,06 \cdot 0,95 \right) - (0,53 - 0,485) \cdot \frac{182 \cdot 0,08}{1000} = 1,44 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_\phi = (S_{заг_1} - S_{заг_2}) \cdot N = (1,51 - 1,44) \cdot 2000 = 140 \text{ руб.}$$

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 корпус КЗК-12-0602613А показывает, что последовательность операций в технологическом процессе выбрана правильно и отражает принцип перехода от обработки менее ответственных поверхностей к более ответственным.

На начальной вертикально-фрезерной операции (010) выполняется фрезерование поверхности 7 в размер $37 \pm 0,8$.

На вертикально-фрезерной операции (030) выполняется фрезерование поверхности 9 в размер $36 \pm 0,2$.

На вертикально-фрезерной операции (050) выполняется фрезерование поверхности 3, 5, 6, 20 в перекладку.

Далее на операции фрезерной с ЧПУ (070) выполняется фрезерование поверхности 9 окончательно, центрование трех отверстий 4 и отверстия 12, сверление отверстия 12, зенкерование поверхности 10, зенкование фаски 13, сверление трех отверстий 4, фрезерование радиуса 21, центрование отверстия 16, сверление отверстия 16, зенкерование отверстия 15.

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-фрезерные операции 010 и 030 в одну вертикально-фрезерную 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.

									Лист
									12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Приспособление фрезерное, для фрезерования паза

2.1.1 Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления

Приспособление предназначено для установки и закрепления детали корпус КЗК-12-0602613А при фрезеровании паза 14. Приспособления позволяет обрабатывать одновременно несколько деталей, что повышает производительность.

Приспособление состоит из корпуса, обеспечивающего целостность всей конструкции, зажимного механизма и гидросистемы, обеспечивающей зажим детали в приспособлении. В Корпусе выполнены два отверстия, в которые устанавливаются два штока 2 с уплотнениями, для обеспечения герметичности между двумя штоковыми полостями. Отверстие со штоком закрывается крышкой 3 и завинчиваются шпилькой 13 с гайкой 15.

Деталь устанавливается на пальцы 8 и 5, а затем с помощью гидродвигателя прижимается прихватами 6. Жидкость из гидрораспределителя поступая в полость станочного приспособления толкает шток 2, тем самым перемещая соединенную с ним вилку 4. Перемещаясь вилка 4 опускает прихват 6 на деталь, зажимая обрабатываемую деталь. Когда обработка закончена, жидкость гидроаппарата заполняет другую штоковую полость и выводится из первой, возвращая шток в исходное положение.

2.2 Приспособление, используемое при контроле параллельности осей

2.2.1 Назначение, описание конструкции и принцип действия приспособления

Контрольное приспособление предназначено для проверки радиального биения.

Рассматривая конструкцию приспособления, можно сделать вывод, что основной его деталью является плита 1. На нее устанавливаются остальные элементы приспособления, такие как стойка 2 и стойка 3. Стойка один базируется на плите с помощью винтов 6 и штифтов 7. Также в стойке 2 имеются отверстия для установки в них винт 9 с шпонкой 4 и стойки 3 с индикатором.

Контроль детали происходит следующим образом. Контролируемую деталь устанавливают пазами 14 в шпонку 4, после чего наконечник индикатора опускают до касания с контролируемой поверхностью ступицы. Для предотвращения проседания индикатора, его фиксируют винтом 8 в стойке 3. проворачивая деталь, фиксируют отклонение от стрелки от нулевого значения.

									Лист
									13
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
						14
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.

							Лист
							15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

ПРИЛОЖЕНИЯ

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16