

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Основная часть

1.1. Служебное назначение детали.

1.2. Анализ свойств материала детали.

1.3 Анализ технологичности конструкции детали

1.4 Выбор способа получения заготовки.

1.5 Выбор технологических баз

1.6 Последовательность обработки поверхностей заготовки

1.7 Выбор способов обработки поверхностей

1.8 Определение межпереходных припусков и допусков

2 Технологическая часть

2.1 Формирование операций технологического процесса

2.2 Расчет режимов резания

2.3 Технологическая наладка станка.

2.4 Проектирование станочного приспособления на операцию
«Токарная»

2.5 Выбор основных характеристик производственного здания

2.6 Проектирование вспомогательных отделений.

3 Экономическая часть

3.1 Организация обслуживания рабочих мест

3.2 Формулирование организационной структуры управления цехом

3.3 Техничко-экономические показатели работы участка

4 Техника безопасности

4.1 Характеристика опасных и вредных факторов проектируемого цеха

4.2 Мероприятия по обеспечению промышленной санитарии

Заключение

Список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Машиностроение - ведущий комплекс отраслей в промышленности. Его уровень определяет дальнейшее развитие всего народного хозяйства. По сравнению с другими отраслями машиностроение развивается опережающими темпами. Важное место отводится машиностроению и в перспективных планах развития народного хозяйства на ближайшее будущее. Наиболее важной отраслью машиностроения является станкостроительное производство, выпускающее технологическое оборудование, приспособления, инструменты для машиностроительных заводов. Технологами-машиностроителями выполнена большая работа по развитию производства машин, а учеными внесен значительный вклад в развитие и формирование научных основ технологии. Строительство материально-технической базы и необходимость непрерывного повышения производительности труда на основе современных средств производства ставит перед машиностроением весьма ответственные задачи. К их числу относятся повышение качества машин, снижение их материалоемкости, трудоемкости и себестоимости изготовления, нормализации и унификации их элементов, внедрение поточных методов производства, его механизация и автоматизация, а также сокращение сроков подготовки производства новых объектов. Решение указанных задач обеспечивается улучшением конструкции машин, совершенствованием технологии их изготовления, применением прогрессивных средств и методов производства. Основным методом оптимизации и совершенствования существующих технологических процессов является расширение сферы применения станков с ЧПУ.

При использовании станков с ЧПУ высвобождаются высококвалифицированные кадры, сокращается количество специальной оснастки и упрощается применяемая специальная оснастка. Использование

станков с ЧПУ обеспечивает высокую стабильность технологического процесса в том числе и за счёт уменьшения влияния человеческого фактора.

Применение предметно – ориентированного участка в качестве формы организации производства позволяет ускорить и удешевить транспортные операции, уменьшить межоперационное время и пролёживание заготовок. Применение групповой организации производства позволяет повысить загрузку оборудования и его окупаемость за счёт сокращения и уменьшения объёма переналадок, так как на одном участке обрабатывается широкая номенклатура деталей, принадлежащих к одному классу.

Машиностроение является важнейшей отраслью промышленности. Ее продукция - машины различного назначения поставляются всем отраслям народного хозяйства. Рост промышленности и народного хозяйства, а так же темпы перевооружения их новой технологией и техникой в значительной степени зависят от уровня развития машиностроения.

В настоящее время вопрос развития производства в экономике серьёзная и наукоёмкая задача, но без развития производства и вложения в него средств, предприятия существовать не могут. В связи с этим ОАО Авиаагрегат ищет возможности и средства для успешной работы и дальнейшего процветания его работников.

Одним из факторов, обеспечивающих конкурентоспособность продукции машиностроения, является высокий, основанный на последних достижениях науки, уровень технологических процессов, в том числе техпроцессов изготовления деталей с помощью интерактивных систем автоматизации. Подсистема предназначена для автоматизации проектных, конструкторских и чертежных работ. Подсистема обеспечивает автоматизированную подготовку управляющих программ для оборудования с ЧПУ на основе математической модели детали, созданной в подсистеме

1 Основная часть

1.1 Служебное назначение детали.

Деталь МП90.02.001 Корпус клапанной коробки выполняет в узле МП90.02 Клапанная коробка функции базирования и закрепления остальных деталей узла, обеспечивает перемещение подвижных деталей узла и потоков масла между полостями устройства.

Клапанная коробка является составной частью гидромотора МП 90.02 объемного гидропривода ГСТ 90, применяемого для передачи движения от двигателя к ходовой части самоходных сельскохозяйственных машин. Обеспечивает разгрузку гидромотора при работе на максимальном давлении и работу на переходных режимах. Состоит из переливного клапана системы подпитки, предохранительного клапана, шунтирующего золотника. Настройка клапанов коробки обеспечивает работу гидромотора в составе гидропривода ГСТ 90

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Показатели Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа 34,7...35,7 Расход через клапанную коробку, л/мин 3,8+1 Давление срабатывания переливного клапана, МПа 1,03...1,18 Масса, кг 6,4

В сборочной единице поверхности 1, 2 и группа кольцевых канавок 3 (рисунок 1.1) формируют основную базу, с помощью которой определяется положение данного узла в изделии.

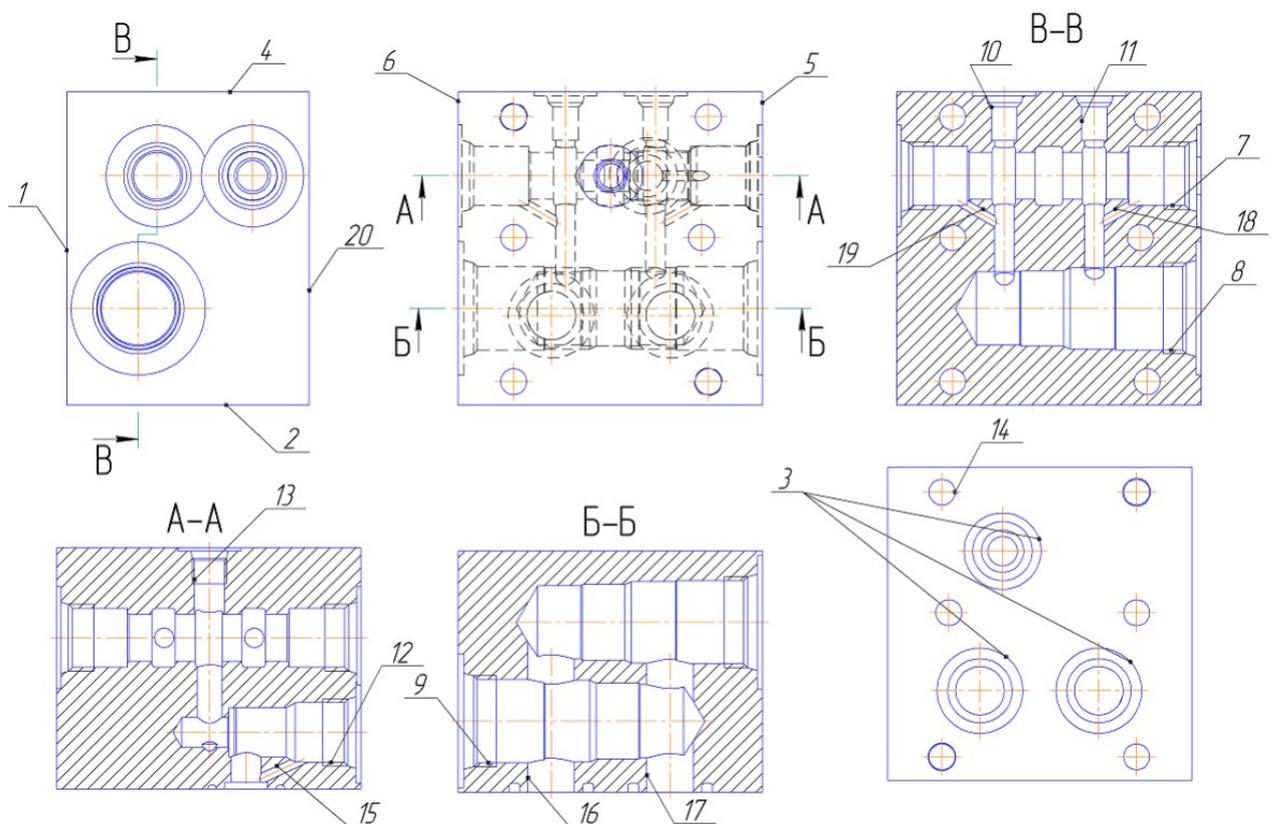


Рисунок 1.1 – Эскиз детали.

Поверхности 4, 5, 6 и отверстия 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 формируют комплекты вспомогательных баз.

Отверстия 15, 16, 17, 18, 19 являются исполнительными поверхностями.

Поверхность 20 – свободная.

1.2 Анализ свойств материала детали

Деталь МП90.02.001 Корпус клапанной коробки изготавливается из материала сталь 45 ГОСТ 1050-74 [1]. Данный материал обладает следующими механическими характеристиками:

- предел прочности (не менее) $\sigma_b=590$ МПа;
- предел текучести $\sigma_t=345$ МПа;
- относительное удлинение $\delta=18\%$;
- относительное сужение $\psi=40\%$.

Химический состав стали 45 представлен в таблице 1.1. Основой сплава является железо.

Таблица 1.1 – Химический состав стали 45, %

C	Si	Mn	Cr	S	P	Cu	Ni	As
			не более					
0.42-0.5	0.17-0.37	0.50-0.80	0.25	0.04	0.035	0.25	0.25	0.08

Сталь 45 обладает следующими технологическими свойствами:

- температура начала ковки - 1250°C;
- температура конца ковки - 700°C;
- свариваемость – трудносвариваемая. Способы сварки: ручная дуговая сварка, контактная сварка. Необходим подогрев и последующая термообработка.
- обрабатываемость резанием – в горячекатаном состоянии при HB 170 - 179 и $\sigma_b = 640$ МПа коэффициент обрабатываемости для условий резания резцами из твёрдого сплава составляет Kv тв. спл.=1, коэффициент обрабатываемости для условий резания резцами из быстрорежущей стали составляет Kv б. ст.=1;
- флокеночувствительность – малочувствительна;
 - склонность к отпускной хрупкости – не склонна.

1.3 Анализ технологичности конструкции детали

Наиболее рациональным способом получения заготовки является изготовление заготовки из проката. Такая заготовка технологична, так как деталь имеет простой внешний контур. В заготовке, полученной методами обработки металлов давлением невозможно получить предварительные отверстия, так как они имеют малый диаметр.

Деталь достаточно жесткая, имеет технологические базы, размер которых позволяет удобно и надёжно закреплять деталь, что делает возможным обработку детали с экономически выгодными режимами резания.

Все плоскости детали позволяют осуществлять обработку на проход, расположены под прямыми углами друг к другу.

Некоторые отверстия невозможно обработать одновременно на многошпиндельных станках, данный элемент нетехнологичности в настоящее время неактуален, так как многошпиндельное оборудование мало распространено.

Большинство отверстий детали – глухие. Это снижает технологичность детали. Данные отверстия нельзя заменить сквозными, так как отверстия должны быть герметичны.

Форма сквозного отверстия нетехнологична, так как не позволяет обработать его с одной стороны, требуется переустановка.

В конструкции детали присутствуют три сквозных отверстия, расположенных под разными углами к технологическим базам и под углом к плоскостям входа и выхода. Это элемент нетехнологичности, так как обработка этих отверстий требует специальных приспособлений, увеличивается вероятность поломки сверла.

1.4 Выбор способа получения заготовки

Деталь изготавливается из стали 45. Данный материал обрабатывается давлением. Сформируем матрицу влияния факторов (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Матрица влияния факторов.

Способ изготовления заготовки	Форма заготовки	Точность	Шероховатость	Производительность	Сумма
Ковка на молотах	5	4	4	3	16
КГШП	5	3	4	3	15

ГКМ	3	4	4	3	14
Штамповка на гидравличес- ком прессе	2	5	4	3	14
Заготовка из проката	5	5	5	5	20

Из таблицы 1.2 следует, что в данных условиях наиболее выгодны методы штамповка на молотах и заготовка из проката.

Рассчитаем параметры поковки на молотах по методике, приведённой в
Номинальные размеры детали составляют:

- $H=81$ мм;
- $L=105.2$ мм;
- $B=101.5$ мм.

Поковка относится к типу «Бруски, кубики, пластины». Назначим припуски и предельные отклонения:

- $H=90\pm 2$ мм;
- $L=116.2\pm 3$ мм;
- $B=112.5\pm 3$ мм.

Рассчитаем заготовку, полученную разрезкой проката на штучные заготовки. Поверхности детали, определяющие габариты заготовки изображены на рисунке 1.2.

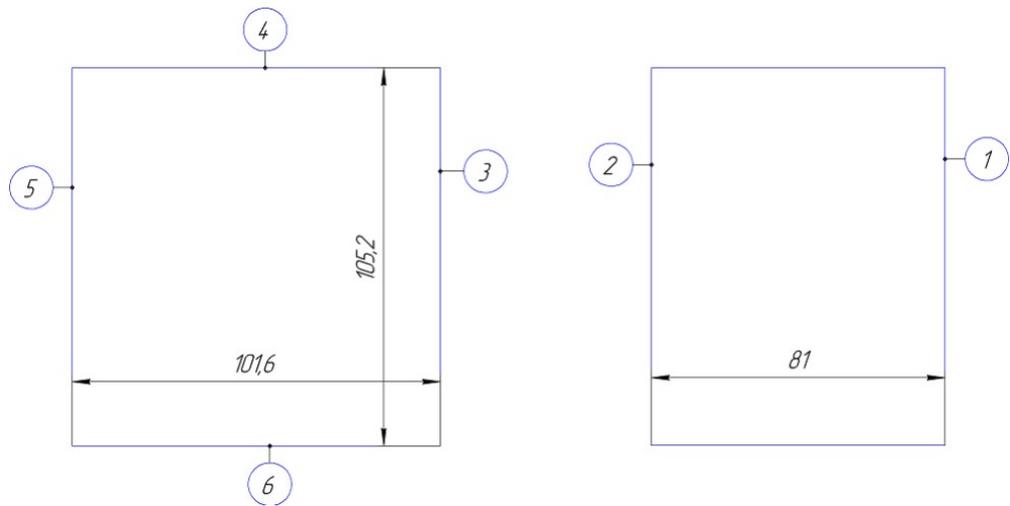


Рисунок 1.2– Поверхности заготовки.

Маршрут обработки поверхностей:

- поверхности 1:

о фрезерование однократное (припуск $z = 1.5$);

- поверхности 2:

о фрезерование черновое (припуск $z = 2$);

о фрезерование чистовое (припуск $z = 0,6$);

о шлифование однократное (припуск $z = 0,014$);

- поверхности 3:

о фрезерование однократное (припуск $z = 1.5$);

- поверхности 4:

о фрезерование однократное (припуск $z = 1.5$);

- поверхности 5:

о фрезерование однократное (припуск $z = 1.5$);

- поверхности 6:

о фрезерование чистовое (припуск $z = 0.6$).

Таким образом размеры заготовки составят:

- длина – 85 мм;
- высота – 107.3 мм;
- ширина – 104,6 мм.

По расчётным данным заготовки выбираем необходимый размер горячекатаного проката обычной точности:

Так как ближайший квадрат имеет сечение 110×110 мм, принимаем ширину и высоту заготовки $B=110$ мм и $H=110$ мм и изменим припуски на соответствующие поверхности:

- поверхности 3:
 - o фрезерование однократное (припуск $z = 4.2$);
- поверхности 4:
 - o фрезерование однократное (припуск $z = 4.2$);
- поверхности 5:
 - o фрезерование однократное (припуск $z = 4.2$);
- поверхности 6:
 - o фрезерование чистовое (припуск $z = 0.6$).

1.5 Выбор технологических баз

Деталь «Корпус клапанной коробки» является представителем корпусных деталей, особенностью которых является то, что большинство технических требований к поверхностям детали заданы от одного комплекта основных баз – группы отверстий 1 и плоскости 2 (рисунок 1.3).

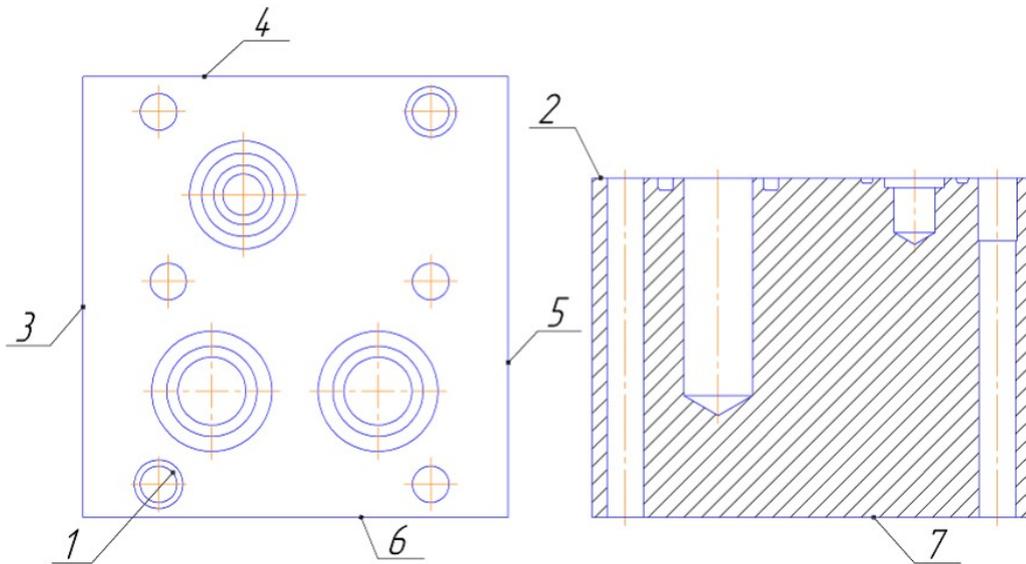


Рисунок 1.3 – Базовые поверхности заготовки.

На первых операциях происходит обработка свободных поверхностей, 3, 4, 5, 6, 7 которые в дальнейшем будут выступать в роли черновых баз при обработке основных баз на операции 020.

На операции 20 наблюдается несовпадение измерительной и технологической базы при получении координирующих размеров осей отверстий. Рассмотрим формирование размеров, принимая размер, который необходимо получить на операции в качестве замыкающего звена размерной цепи. Ошибка несовпадения баз в данном случае равна допуску на размер, соединяющий измерительную базу с технологической, а погрешность технологической системы выражается в допуске на получаемый размер. Сведём в таблицу 1.3 расчёт размеров, получаемых на операции 020.

Таблица 1.3 – Размеры, получаемые на операции 020.

Размер по чертежу	Погрешность базирования	Возможность получения размера	Ужесточённая погрешность базирования	Получаемый размер
19,8±0,105	8,4±0,075	Нет	8,4±0,01	28,2±0,02
20,24±0,105	18,06±0,37	Нет	18,06±0,01	38,3±0,02
12,7±0,09	18,06±0,37	Нет	18,06±0,01	30,76±0,02
66,7±0,15	8,4±0,075	Нет	8,4±0,01	75,1±0,03
39,7±0,125	30,76±0,02	Да	-	70,46±0,03
65±0,15	18,06±0,37	Нет	18,06±0,01	84,06±0,04
2,3±0,05	18,06±0,37	Нет	18,06±0,01	20,36±0,04
40,5±0,125	8,4±0,075	Нет	8,4±0,01	48,9±0,03
88,9±0,175	8,4±0,075	Нет	8,4±0,01	97,3±0,04

1.6 Последовательность обработки поверхностей заготовки

Первыми этапами обработки детали является обработка технологических баз для обработки основных баз детали. первой обрабатывается поверхность 1

(рисунок 1.4), так как она является установочной технологической базой при обработке комплекта основных баз детали.

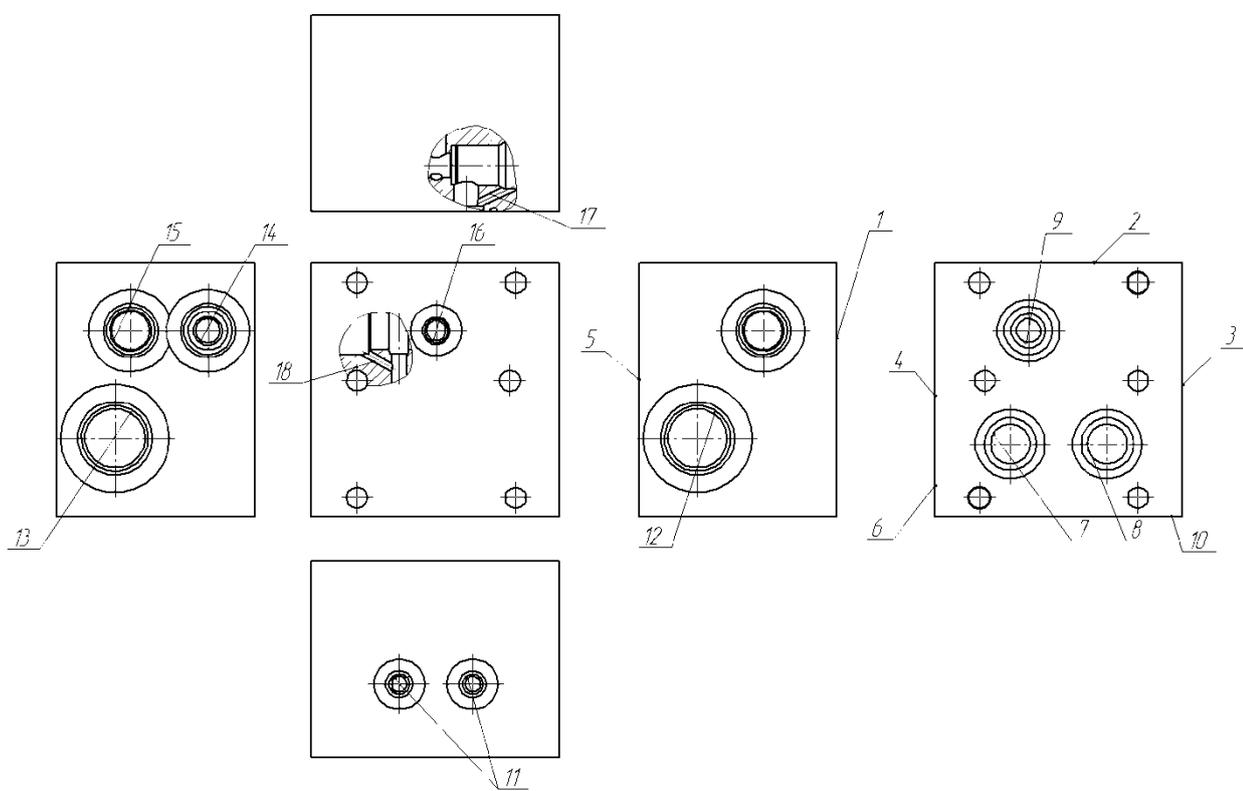


Рисунок 1.4 – Последовательность обработки поверхностей

Далее обрабатывается плоскость 2. На последующей операции обрабатываются плоскости 3 и 4. Плоскости 2 и 4 являются направляющей и опорной базами при обработке комплекта основных баз детали.

Затем происходит обработка на одной операции плоскости 5 – установочной базы основного комплекта баз и группы отверстий 6, два отверстия которой выполняют роли двойной опорной и опорной баз комплекта основных баз детали. На этой операции следует обработать и отверстия 7, 8, 9, что позволит уменьшить вспомогательное время и увеличит производительность и загрузку оборудования. Плоскость 5 и группа отверстий 6 будут выступать в роли технологических баз на всех последующих операциях.

На последующей операции осуществляется обработка плоскости 10 и отверстий 11.

Затем обрабатываются все поверхности отверстия 12, что позволяет значительно сократить количество специального инструмента и использовать преимущества станка с ЧПУ.

На последующей операции обрабатывается отверстие 13, которое имеет такую же форму, как и 12.

На последующей операции обрабатывается отверстие 14.

Далее обрабатывается отверстие 15 на двух операциях, так как из за особенностей конфигурации его обработка с одной установки невозможна.

На следующей операции обрабатывается отверстие 16.

Далее обрабатывается поверхность 17.

После чего обрабатываются две поверхности 18.

Последней происходит окончательная обработка отверстия 15.

1.7 Выбор способов обработки поверхностей

Используя данные по точности обработки разными методами, приведённые в
выберем способы обработки поверхностей детали «Корпус клапанной

коробки» и сведём маршруты обработки поверхностей в таблицу 1.5. Номера поверхностей указаны на рисунке 1.4.

Таблица 1.4 – Планы обработки поверхностей.

№ пов.	Маршрут обработки поверхности	Межпереходн. припуск (на сторону)	Технологический размер и допуск
1	Фрезерование чистовое	3,78	81,22 _{-0,74}
2	Фрезерование черновое	4,2	105,8±0,7
3	Фрезерование чистовое	4,2	105,8 _{-0,35}
4	Шлифование	4,2	101,6±0,7
5	Сверление	0,71	81,51 _{-0,35}
6	Сверление	0,3	81,21 _{-0,22}
7	Зенкерование	0,21	81 _{-0,054}
8	Развёртывание	4,37	±8,74 ^{+0,15}
9	Сверление	4,37	±8,74 ^{+0,15}
10	Точение чистовое	0,23	±9,2 ^{+0,058}
11	Сверление	0,05	±9,3 ^{+0,03}
12	Сверление	8,14	±16,28 ^{+0,18}
13	Зенкование	3,56	±28,7 _{-0,26}
14	Точение чистовое	4,95	±9,9 ^{+0,15}
15	Фрезерование чистовое	4,95	±9,9 ^{+0,15}
16	Сверление	2,15	14,2±0,4
17	Сверление	2,69	±25,5 _{-0,24}
18	Рассверливание	0,6	105,2±0,7
19	Зенкерование	3,25	±6,5 ^{+0,15}

20	Нарезание резьбы	8	7/16-20UNF-2B
----	------------------	---	---------------

1.8 Определение межпереходных припусков и допусков

Определим межпереходные припуски и допуски на поверхность $\varnothing 9,3^{+0,03}$.
В соответствии с данными, приведёнными в таблице составим маршрут обработки поверхности и приведём его в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Маршрут обработки поверхности $\varnothing 9,3^{+0,03}$.

Вид обработки	IT	Ra
Сверление	12	12,5
Зенкерование	9	3,2
Развёртывание	7	1,6

Составим маршрут обработки поверхности и приведём его в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Маршрут обработки поверхности $81^{+0,2}$.

Вид обработки	IT	Ra	
Отрезка на дисковой пиле	14	20	
Фрезерование	12	12,5	
Фрезерование	11	3,2	
Шлифование	10	2,5	

На менее ответственные поверхности назначим припуски и допуски статистическим методом по рекомендациям, приведённым в. Припуски и предельные размеры приведены в таблице 1.6.

Найдём с помощью ЭВМ припуски и предельные размеры по переходам на поверхность 27. Результат расчёта говорит о том, что для данной поверхности целесообразно получить предварительно отверстие в заготовке, но так как ранее была принята заготовка из проката, необходимо скорректировать припуски и предельные размеры по переходам. Так же необходимо учесть использование мерного инструмента (сверла) на первом переходе. Скорректированные припуски и предельные размеры на поверхность 27 приведены в таблице 1.5.

2 Технологическая часть

2.1 Формирование операций технологического процесса

Формирование операций. В технологически замкнутых участках серийного производства применяют групповую обработку заготовок, которая позволяет достичь наибольшей загрузки технологического оборудования. Операции формируют путём включения в них переходов, с помощью которых решаются аналогичные задачи у разных деталей, входящих в одну группу.

На первой операции обрабатываем поверхность 1 (рисунок 1.6), в дальнейшем эта поверхность выступит в качестве технологической базы при обработке основной установочной базы.

На последующей операции будет обработана свободная поверхность 2.

На следующей операции будут обработаны свободные поверхности 3 и 4. Поверхности 2 и 4 будут выступать технологическими базами при обработке основных баз детали.

После подготовки черновых технологических баз следует обработать поверхности 7 и 5 основного комплекта баз детали. Целесообразно на данной операции обработать так – же поверхности 8, 9, 10, 11, 12, так как это уменьшит количество переустановок детали, увеличит загрузку оборудования.

На следующей операции будут обработаны поверхности 13, 14, 15, 16, 17, 18. Данные поверхности следует обрабатывать на одной операции, так как их обработка осуществляется по одной схеме установки, концентрация переходов позволяет уменьшить вспомогательное время, увеличить загрузку оборудования.

На следующей операции обрабатывается ступенчатое отверстие, состоящее из поверхностей 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25. Обработка данных поверхностей в течении одной операции и одного установа позволяет обеспечить соосность данных поверхностей, сократить вспомогательное время и повысить загрузку оборудования.

На следующей операции обрабатывается аналогичное отверстие, состоящее из поверхностей 26, 27, 28, 29, 30, 31.

На следующей операции обрабатывается ступенчатое отверстие, состоящее из поверхностей 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39.

Далее обрабатывается сквозное отверстие, состоящее из поверхностей 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49. Так как конфигурация данного отверстия нетехнологична, его невозможно обработать с одной установки. Для обработки данного отверстия необходима широкая номенклатура режущего инструмента. Присутствует длительный переход глубокого сверления. Поэтому обработку данного отверстия целесообразно разделить на две операции. На одной операции будут обработаны поверхности 40, 41, 42, 43, 44. На другой операции будут обработаны поверхности 45, 46, 47, 48, 49 и будет выполнена часть переходов обработки отверстия 40.

На следующей операции будут обработаны поверхности 50, 51, 52, 53.

Далее обрабатываем отверстие 54, а на следующей операции – 2 отверстия 55. Обработку данных отверстий совместить в одной операции нельзя, так как для установки деталей на станок используются разные приспособления.

На следующей операции произведём окончательную обработку поверхности 5.

После чего произведём окончательную обработку отверстия 40.

1.11.2 Выбор технологического оборудования. Первые операции технологического процесса 005, 010, 015 являются черновыми. Они характеризуются значительными припусками на обработку, низкими требованиями к точности размеров и шероховатости поверхности. Оборудование, применяемое на данных операциях, должно обладать высокой мощностью, производительностью. Для выполнения данных операций принимаем станок 6P13.

Операции 020 и 025 характеризуются большой плотностью переходов, высокими требованиями, предъявляемыми к относительному расположению поверхностей. Для выполнения данных операций целесообразно применить станок координатно – расточной группы. Применяем станок 2254ВМФ4.

Операции 035 – 060 также характеризуются высокой концентрацией переходов, высокими требованиями к точности размеров и качеству поверхности. Для выполнения донных операций принимаем станок 16K20T1.

Операции 070, 075, 080 характеризуются малым числом переходов, низкими требованиями к точности относительного расположения поверхностей. Для выполнения данных операций целесообразно применить дешевое универсальное оборудование. Принимаем станок 2Н125.

На операции 085 шлифование плоской поверхности осуществим на плоскошлифовальном станке 3Г71.

На операции 020 происходит обработка кольцевых канавок специальным резцом, так как к размерам данных канавок предъявляется техническое требование обеспечения размеров инструментом.

На операциях 035 – 060 использование специальных расточных резцов необходимо, так как диаметры обрабатываемых отверстий малы и стандартный инструмент для обработки отверстий таких диаметров отсутствует.

Технический контроль детали «Корпус клапанной коробки» имеет особенности:

- необходимость контроля глубин ступеней отверстий с коническим дном, что затрудняет использование стандартных средств измерений;
- необходимо контролировать глубину и профиль дюймовой резьбы;
- контроль расстояний между осями перекрещивающихся отверстий;
- необходимость контролировать точные размеры ступеней отверстий, удалённых от торца и имеющих малый номинальный размер;
- значительный процент контроля (30% и более).

2.2 Расчет режимов резания

Расчитаем режимы резания на переход сверление операции 070. Глубина времени составляет $t=8.3/2=4.14$ мм. $s=0.105$ мм/об. Окончательно принимаем станочную подачу $s=0.1$ мм/об.

Таблица 2.1 – Режимы резания.

Оп	Диаметр или ширина	Длинна хода	Глубина резания	Количество проходов	Подача	Скорость вращения	Скорость резания
005	110	240	1,5	1	500	1000	392,7
010	110	240	4,2	1	315	1600	628,32
015	83,7	235	4,2	1	315	1600	628,32
	83,7	235	4,2	1	315	1600	628,32
020	105,2	230	2	1	848,12	628,24	246,71
	105,2	230	0,6	1	280,6	1002,13	393,54
	‡5	8	2,5	1	35	700,3	22
	‡8,74	85	4,37	1	115,6	934,23	25,65
	‡8,8	17	4,5	1	452,8	1535,1	43,4
	‡9,3	17	4,65	1	1883,1	2867,9	83,79
	‡16,28	52	8,14	1	188,2	998,96	29,19
	‡28,7	4,8	3,56	1	366	3050	275
	‡9,9	13	4,95	1	299,65	925,66	28,79
	‡14,2	6	2,15	1	422,08	537,69	23,99
‡25,5	3	2,69	1	366	3050	275	

2.3 Технологическая наладка станка

Рассмотрим наладку координатно-расточного станка 2254ВМФ4

Достижение заданной точности расположения обработанных на станке с ЧПУ поверхностей относительно баз заготовки связано с точной выверкой положения системы координат детали относительно системы координат станка. Комплекс приёмов наладки учитывает способ установки заготовки для обработки, вид применяемого при наладке инструмента, конструктивные особенности станка, УЧПУ и условия использования станка. Ориентацию заготовок в приспособлении производят по трём плоскостям. Наладки нулевого положения производят по боковым поверхностям. При этом в зависимости от требуемой точности используют центр, оптическое устройство для установке по боковой поверхности, контрольную оправку и центроискатель.

В комплекс приёмов по наладке нулевого положения по боковым поверхностям входит:

- установка органов управления станком и УЧПУ в положение для осуществления наладки;
- установка центроискателя или контрольной оправки, оптического устройства в шпиндель станка;
- совмещение оси шпинделя с базой приспособления или определение расстояния между боковой поверхностью и шпинделем или контрольной оправкой с помощью мерных плиток;
- набор с помощью переключателей установки нуля фактического положения исполнительных органов станка;
- снятие контрольных приспособлений.

Затраты времени на наладку нулевого положения учитывают в подготовительно-заключительном времени Тпз.

2.4 Проектирование станочного приспособления на операцию 060 «Токарная»

Проектируемое приспособление предназначено для обработки ступенчатого сквозного отверстия осевым и расточным инструментом на токарном станке с ЧПУ 16K20T1. Основанием для разработки является операционная карта на операцию 060. Проектируемое приспособление должно обеспечить точную установку и надёжное закрепление заготовки и неизменное во времени положение заготовки относительно стола станка и режущего инструмента с целью получения необходимой точности расположения отверстия относительно базовых поверхностей детали.

Входные данные заготовки:

- высота – 81.05 мм;
- ширина – 101.6 мм;
- длина – 105.8 мм;

Выходные данные заготовки:

- расстояние до базового отверстия по оси X – 19.8 ± 0.105 мм;
- расстояние от обрабатываемого отверстия до базовой плоскости – 50.8 ± 0.15 мм.

Технические характеристики станка:

- наибольший диаметр обрабатываемой заготовки над станиной – 500 мм;
- наибольший диаметр обрабатываемой заготовки над суппортом – 215 мм;
- наибольшая длина обрабатываемой заготовки – 1000 мм;

Режимы резания на операцию приведены в операционной карте.

Разработка принципиальной схемы компоновки приспособления. С учётом ранее выбранной схемы базирования рассмотрим равновесие заготовки под действием всех приложенных к ней сил: сил резания, силы прижима, сил

реакций в опорах, сил трения между поверхностями заготовки и установочными элементами

2.5 Выбор основных характеристик производственного здания

Одноэтажные здания имеют ряд преимуществ перед многоэтажными зданиями. Многоэтажные здания применяются только в легком машиностроении при ограниченной площади строительного участка, поэтому принимаем одноэтажное здание. Одноэтажные здания могут иметь полный или не полный каркас. У зданий с полным каркасом вертикальными несущими элементами являются колонны; внешние стены выполняют ограждающую функцию. У зданий с неполным каркасом колонны размещаются внутри здания, а по его периметру функции несущих элементов выполняют стены. В массовом строительстве принимают главным образом схему с полным каркасом, которая позволяет использовать унифицированные строительные конструкции и соответствует всем требованиям ЕМС, поэтому применяем схему с полным каркасом.

Высота пролёта определяется как расстояние от уровня пола здания до нижней затяжки несущей фермы. Предварительно высоту пролёта рассчитывают исходя из типа подъёмно-транспортного оборудования, габаритов обрабатываемых деталей, высоты технологического оборудования. Окончательно принимается унифицированное значение высоты пролёта секции, ближайшее к расчетному значению. В качестве грузоподъёмного средства выбираем консольный поворотный кран на отдельной стойке. Так как к этому крану не предъявляются требования переносить грузы через станки, принимаем высоту пролёта 6 м. Поперечный разрез пролёта приведён на рисунке 2.1

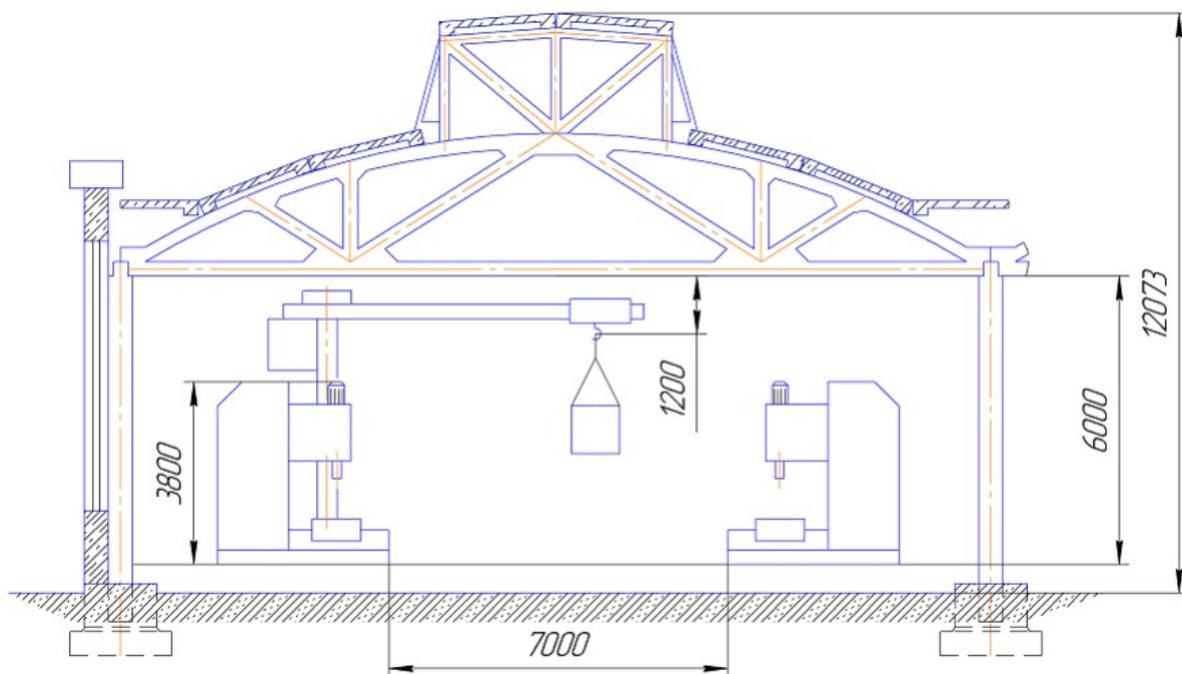


Рисунок 2.1– Поперечный разрез пролёта.

В соответствии с действующими нормами технологического проектирования принимаем высоту пролётов в пределах 8,4 м.

Выбор конструктивных элементов здания. Для бескранового здания выбираем унифицированные железобетонные колонны сечением 500×500 мм.

Для проектируемого цеха выбираем раздвижные ворота, так как такие ворота будут более компактны. Проём ворот выбираем шириной 4 метра и высотой 3 метра.

Выбираем скатную крышу проектируемого цеха, так как в цеху не предусматриваются сложные коммуникации, которые следует расположить в межферменном пространстве. Скатная крыша облегчает отвод атмосферных осадков.

Для эффективной аэрации здания, экономии электроэнергии в дневное время применяем светоаэрационный фонарь. Для облегчения отвода атмосферных осадков принимаем светоаэрационный фонарь с наружным водоотводом.

Принимаем пол с полимерцементным покрытием, способный выдержать максимальную технологическую нагрузку – 3-5 т/м². Выбранный пол позволяет применять в производстве минеральные масла и эмульсии.

Для обеспечения трансформации помещений при смене технологии производства применяем перегородки из металлической сетки высотой 3 м. Для отделения СОЖ принимаем сплошную железобетонную перегородку на всю высоту помещения, так как помещение отделения СОЖ пожароопасное. Выбор подъёмно – транспортного оборудования.

Крановое оборудование. Выбираем для обслуживания рабочих мест консольный поворотный кран на отдельной стойке. Данный кран может быть применён для перемещения грузов массой до 3 т на расстояние 6 м.

Средства межоперационного транспорта. В качестве межоперационного транспорта принимаем электрокар грузоподъёмностью 1 т оснащённый краном грузоподъёмностью 0.75т. Это позволит упростить и ускорить транспортные операции, при необходимости изменять грузопотоки.

Проектирование станочного отделения

Выбор метода расположения оборудования. Так как ранее было выбрано среднесерийное производство и предметно-замкнутый участок, оборудование на участке располагается по ходу технологического процесса типовой детали.

Расположение оборудования относительно продольного проезда. Так как в технологическом процессе нет станков, длина которых намного больше длины остальных и сочетание ширины пролета и габаритов оборудования позволяет эффективно использовать площадь участка. Поэтому выбираем продольное расположение относительно продольного проезда когда станок фронтальной стороной обращён к проезду. При таком расположении облегчается подача к станку заготовок, инструмента, удаление отходов, подвод коммуникаций.

Ширина продольного проезда. Примем по рекомендациям [6, с. 116] ширину продольного проезда равной 3 м для проезда внутрицехового

транспорта – . Ширину магистральных проездов, по которым осуществляются межцеховые перевозки, принимаем равной 5 м.

Расстояния между станками, от станков до стен и колонн. В проектируемом технологическом процессе все станки могут быть разбиты на 3 группы

- 2Н125;
- 2254ВМФ4, 3Г71;
- 6Р13, 16К20Т1.

Расстояния между станками, стенами, колоннами и продольным проездом представлены в таблице 2.2:

Таблица 2.2 - Расстояния между станками, стенами, колоннами и продольным проездом

Название	Наибольший из габаритных размеров станка в плане, м		
	До 1.8	От 1.8 до 4	От 4 до 8
Между проездом и фронтом станка	1.6	1.6	2
Между станками, остановленными боковыми сторонами	0.9	0.9	1.3
От колонн и стен до станка, расположенного тыльной стороной	0.7	0.8	0.9
От колонн и стен до станка, расположенного боковой стороной	1.2	1.2	1.2

Представим данные таблицы 2.2 на рисунке 2.2:

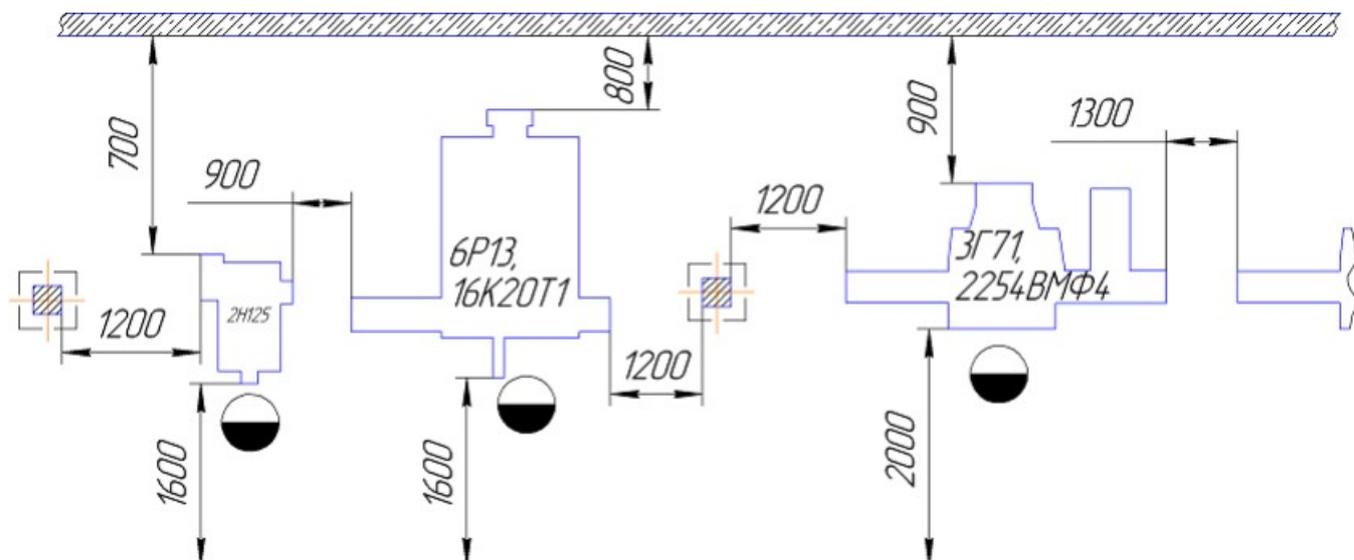


Рисунок 2.2 – Размещение станков.

Площадь станочного отделения механического цеха. Определим площадь станочного отделения укрупнено по формуле :

$$F_{сп} = C_{н.общ.} \cdot f_{уд.} \quad (2.1)$$

где $C_{п.р}$ – число станков данного типоразмера на участке:

- малые станки (2Н125) –4;
- средние станки (6Р13, 16К20Т1) – 8;
- большие станки (2254ВМФ4, 3Г71) – 7;

$f_{уд}$ – удельная производственная площадь:

- для малых станков – 12 м^2 ;
- для средних – 25 м^2 ;
- для больших – 70 м^2 ;

Выполнив планировку участка, получаем площадь 864 м^2 . Площадь участка отличается от расчётной, так как расчёт не учитывает пропорции размеров станка в плане и принятый метод расположения оборудования на участке. Схема грузопотоков на участке приведена на рисунке 2.3.

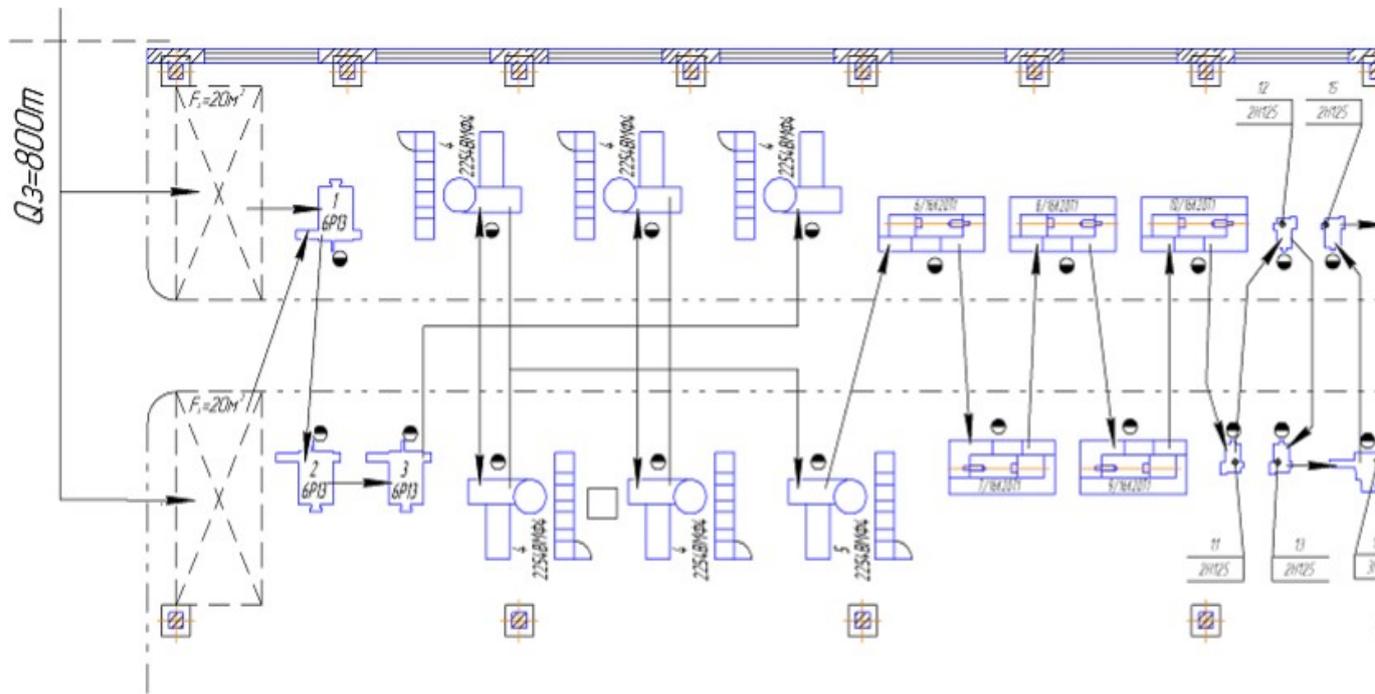


Рисунок 2.3 – Схема грузопотоков.

Установка оборудования при монтаже. Для лёгких станков общего назначения с массой до 3 тонн (2Н125, $m = 880$ кг) принимаем установку на полу.

На общие фундаменты устанавливаем остальные станки, так как их масса находится в пределах 3-10 тонн (2254BMΦ4 $m=6500$ кг; 6P13 $m= 4200$ кг; 16K20T1 $m=3800$ кг, 3Г71 $m=8500$ кг).

2.6 Проектирование вспомогательных отделений.

Проектирование инструментально-раздаточной кладовой. Инструментально – раздаточная кладовая (ИРК) служит для хранения всех видов инструмента и оснастки, а также выдачи их на рабочие места.

Для небольших цехов и средних (до 200 станков) устанавливается комплексная ИРК для всех видов инструментов.

Для среднесерийного производства норма площади кладовой на один обслуживаемый станок составляет:

- для инструментов – 0.4 м²;
- для оснастки – 1 м².

Приняв число станков в проектируемом цеху равным 70, получим площадь инструментально-раздаточной кладовой 98 м².

Размещается ИРК в стороне от основных грузопотоков, но не далее 70 м от наиболее удалённого рабочего места, ограждается металлической сеткой.

Проектирование заточного отделения. Заточное отделение предназначено для централизованной заточки режущих инструментов. Так как в цеху 70 станков принимаем 4 заточных станка. Площадь заточного отделения определяется по формуле 2.2:

$$F = C_{30} \cdot f_{30} \quad (2.2)$$

где C_{30} – число станков в заточном отделении, 4 станка;

$f_{уд}$ – удельная площадь на один заточной станок, принимаем 12 м²,

подставив значения в формулу, получим:

$$F = 4 \cdot 12 = 48 \text{ м}^2$$

Заточное отделение располагается рядом с ИРК и ограждается стеклянными перегородками.

Контрольное отделение. Контрольное отделение предназначено для организации приёмного контроля годных деталей. По степени охвата приёмочный контроль подразделяется на сплошной и выборочный.

Выборочный контроль требует значительного объема выпуска для формирования корректных выводов или проб. Выборочный контроль, как правило, принимают при операционном контроле.

Потребное количество контролёров в серийном и мелкосерийном производстве определяется по формуле 2.3:

$$R_k = \frac{R_{см.}}{H_o \cdot K_{сл.}} \quad (2.3)$$

где H_o – норма обслуживания, приходящаяся на одного контролёра, для серийного производства принимаем $H_o=20$;

$K_{сл}$ – коэффициент сложности, $K_{сл}=0.9$ для корпусных деталей;

$R_{ст}$ – число станочников, обслуживаемых контрольным отделением, 360 рабочих.

Площадь контрольного отделения определяется по формуле 2.4:

$$F_{к.} = 1,5 \cdot R_{к.} \cdot f_{уд.} \quad (2.4)$$

Где $f_{уд}=5 \text{ м}^2$. – удельная площадь, приходящаяся на одного контролёра.

Окончательно получим:

$$F_{к.} = 1,5 \cdot 20 \cdot 5 = 150 \text{ м}^2$$

Размещается контрольное отделение рядом со складом готовой продукции, ограждается стеклянными перегородками. Контрольные пункты располагаются в конце участка. Размеры площадок для контрольных пунктов - 2х2 метра.

Ремонтное отделение. Ремонтное отделение служит для проведения межремонтного обслуживания оборудования, а также для несложного текущего ремонта приспособлений и инструмента.

Площадь ремонтной мастерской можно определить по формуле 2.5:

$$F_{р.м.} = C_{п.м.} \cdot f_{уд.} \quad (2.5)$$

где, $C_{п.м.}$ – число станков для мастерской, $C_{п.м.} = 4$;

$f_{уд.}$ – удельная площадь, приходящаяся на один станок. $f_{уд.} = 30\text{м}^2$;

Располагается мастерская для ремонта станка и инструмента смежно с инструментально-раздаточной кладовой (ИРК). Ограждается мастерская металлической сеткой.

Отделение для приготовления и раздачи смазочно-охлаждающих жидкостей. Укрупнено площадь отделения СОЖ, может быть определена в зависимости от количества производственного оборудования. Для обслуживания 70 станков принимаем площадь отделения СОЖ равной 48м^2 .

Площадь склада масел для смазки оборудования можно принять $10 \dots 20\text{м}^2$. Отделение СОЖ является пожароопасным, потому его отгораживают несгораемыми перегородками (кирпич, бетон) и размещают у наружной стены здания с отдельным выходом наружу.

Складское хозяйство. Складское хозяйство состоит из комплекса складов разного функционального назначения. Непосредственно в цехе целесообразнее всего размещать площадки для хранения минимального запаса (2 – 3 дня) заготовок. Эти площадки устанавливают в каждом пролёте в начале станочного отделения.

Размеры площадки для хранения заготовок составят:

$$F_{заг.} = \frac{800 \cdot 15}{253 \cdot 3 \cdot 0.4} = 40 \text{ м}^2$$

Размещают межоперационную площадку в межпролётной зоне вдоль рядов колонн смежно со складом готовой продукции.

$$F_{\text{з.м.}} = \frac{2920 \cdot 15}{253 \cdot 3 \cdot 0,4} = 144 \text{ м}^2$$

Размещается склад готовой продукции в конце цеха смежно с контрольным отделением. Ограждается металлическими сетками.

Проектирование административно – бытовых помещений.

Административно – бытовые помещения. На машиностроительных предприятиях производственные вредности незначительны, поэтому бытовые помещения размещаем в пристроенных зданиях.

3 Экономическая часть

3.1 Организация обслуживания рабочих мест

Выбираем централизованную систему обслуживания рабочих мест, так как при среднесерийном типе производства она наиболее эффективна.

Так как ранее было принято среднесерийное производство, принимаем планово-предупредительное обслуживание рабочих мест. Оно заключается в том, что все работы по обслуживанию рабочих мест выполняются на основе календарного плана-графика. Данная форма обслуживания рабочих мест характеризуется следующими признаками:

- плановость – полная согласованность обслуживания рабочих мест с плановым ходом производства;
- предупредительность – упреждение каких-либо перебоев в ходе работы;
- комплексность – обеспечение полного обслуживания рабочих мест по всем функциям;
- своевременность – устранение возникающих в процессе производства неполадок в сжатые сроки;
- надёжность – высокое качество профилактических работ и ремонта;
- экономичность – выполнение работ с минимальными трудовыми и материальными затратами.

В проектируемом цеху система обслуживания рабочих мест должна выполнять следующие функции:

- транспортирование заготовок и готовых деталей между рабочими местами и складом;
- периодическая замена инструмента;
- обслуживание и проверка станков и приспособлений;
- доставка к рабочим местам СОЖ и удаление отходов.

Определим количество вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), счётно-конторского персонала (СКП) и младшего обслуживающего персонала (МОП):

- количество вспомогательных рабочих – 25% от количества основных, принимаем 90 рабочих;
- количество ИТР – 12% от основных рабочих, принимаем 44 рабочих;
- количество СКП – 5% от основных рабочих, принимаем 18 рабочих;
- количество МОП – 3% от основных рабочих, принимаем 11 рабочих.

3.2 Формулирование организационной структуры управления цехом

В качестве организационной структуры выбираем функциональную так как такая структура наиболее полно отражает особенности проектируемого цеха:

- относительно небольшие участки, которые нецелесообразно разделять на ещё меньшие подразделения;
- участки выпускают разнообразную продукцию, некоторые виды продукции производятся несколькими цехами;
- вопросы по взаимодействию с потребителями решаются на другом уровне предприятия.

Структура управления цехом представлена на рисунке 3.1:

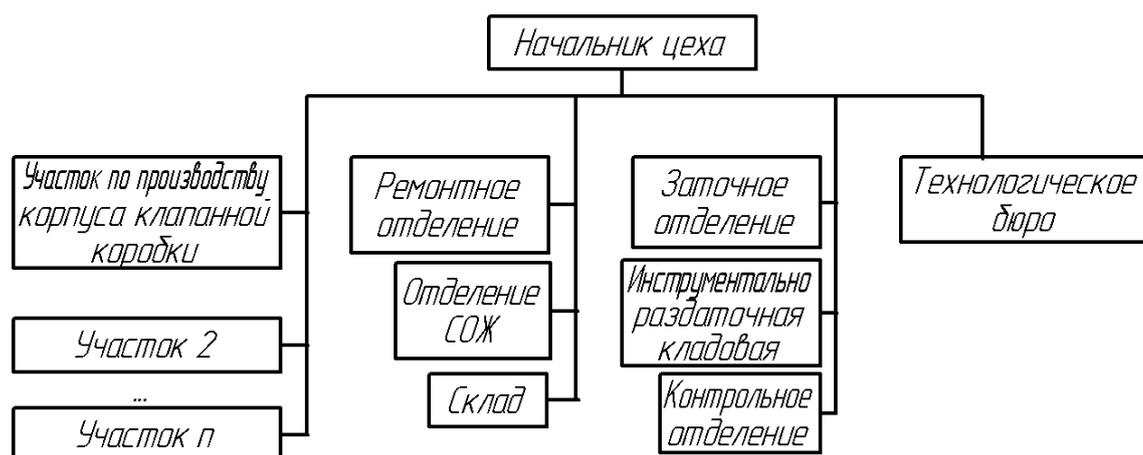


Рисунок 3.1 – Структура управления цехом

3.3 Техничко-экономические показатели работы участка

Выполним расчёт калькуляции себестоимости детали в виде таблицы 5.5.

Таблица 3.1 – Калькуляция себестоимости детали.

Наименование статей	Примечания	Сумма, грн
1. Основные материалы за вычетом отходов		46,91
2. основная заработная плата основных рабочих		8,58
3. Дополнительная зарплата основных рабочих	30% от п.2	2,57
4. Отчисления в социальные фонды	39% от суммы пп. 2 и 3	4,35
5. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	$P_{co} \times \text{п. 2}$	58,86
6. Цеховые затраты	$P_{ц} \times \text{п. 2}$	8,67
Цеховая себестоимость		129,94
7. Общезаводские расходы	300% от п. 2	25,74
Заводская себестоимость		155,68

Технико-экономические показатели работы участка оформим в виде таблицы 3.2:

Таблица 3.2 - Технико-экономические показатели работы участка.

Показатель	Размерность	Данные	
		по базовому варианту	по проекту
1. Объём производства			
- в натуральном выражении	шт	10000	10000
- в нормо-часах	норм/час	9269	9208
- в стоимостном выражении	грн	1307500	1299400
2. Трудоемкость изготовления одной детали	норм/час	0,9269	0.9208
3. Количество станков на участке	шт	19	19
4. Цеховая себестоимость одной детали	грн	130,75	129,94
5. Количество основных рабочих		19	19
6. Выработок на одного человека			
- в нормо-часах	норм/час	497,84	464,63
- в стоимостном выражении	грн	68815,79	68389,47
6. Экономическая эффективность проекта	грн		7600

4 Техника безопасности

4.1 Характеристика опасных и вредных факторов проектируемого цеха

В проектируемом цеху присутствуют следующие опасные и вредные факторы:

- выделение паров СОЖ в воздух рабочей зоны;
- выделение паров нитрита натрия при промывке детали;
- на окислении – расплав NaNO_2 и MnO_2 .
- при шлифовании выделение пыли, состоящей из абразива (5%), и из стали (95%);
- движущиеся части оборудования;
- шумы;
- вибрации.

Сведём данные по ПДК вредных и опасных веществ в таблицу 4.1:

Таблица 4.1 - ПДК вредных и опасных веществ

Вещество	ПДК мг/м ³	Класс опасности
СОЖ МР-3	5	3
Нитрит натрия (NaNO_2)	5	2
Белый электрокорунд	4	4
MnO_2	0.3	2

Термическими факторами в проектируемом цеху является выделение тепла в зонах резания металлообрабатывающего оборудования и нагрев двигателей станков.

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 работа станочников проектируемого участка соответствует категории работы Ia. Эта категория характеризуется энергозатратами до 172 Дж/сек. и выполняется сидя, стоя, или связанна с хождением, но не требующая систематических физических напряжений или подъёма и переноса тяжестей.

Для данной категории тяжести работы оптимальные параметры микроклимата в рабочей зоне приведены в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Нормированные параметры микроклимата на постоянных рабочих местах.

Период года	Параметры микроклимата	Температура °С	Относительная влажность, %	Скорость воздуха, м/сек
Холодный и переходной	Оптимальные	20-23	60-40	0.2
	Допустимые	19-25	75	0.2
тёплый	Оптимальные	22-25	60-40	0.2
	Допустимые	25-28	55	0.2-0.5

При механической обработке размер объекта различения составляет 0.2 – 0.5 мм, контраст объекта с фоном – малый, а фон – светлый, что соответствует разряду III в. Уровень комбинированного освещения составляет 750 лк, общего освещения – 300 лк.

Для контролеров ОТК размер объекта различения составляет 0.15 мм, контраст объекта с фоном – малый, а фон – светлый, что соответствует разряду I г. Уровень комбинированного освещения составляет 1500 лк, общего освещения – 400 лк.

Для механических цехов с искусственным освещением рекомендована освещённость:

- общее и местное освещение – 2000 лк;
- общее – 200 лк.

Для механических цехов с естественным освещением коэффициент естественного освещения рекомендован при верхнем или верхнем и боковом освещении - 7, с искусственным освещением коэффициент естественного освещения рекомендован при верхнем или верхнем и боковом освещении – 4.2.

В механических цехах возможно наличие следующих вредных факторов зрительной работы:

- пониженная контрастность;

- блёсткость;

- возможна пульсация светового потока.

Источниками шума и инфразвука на проектируемом участке являются станки. Данные по действительным уровням шума сведём в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Уровни шума.

Группы станков	Средние частоты октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Уровни звукового давления, дБ							
Токарные	78±4	80±5	84±4	85±5	85±6	84±5	80±5	80±5
Шлифовальные	84±4	85±4	87±5	94±1	97±0	94±1	88±4	86±4
Координатно расточные	66±1	66±3	71±2	75±2	74±3	71±2	64±2	57±2
Сверлильные	81±3	82±3	83±7	86±3	85±4	84±3	90±3	84±4

Таким образом, в диапазоне частот от 250 до 8000 Гц звуковое давление превышает допустимое.

При механической обработке данной детали возможно появление вибраций на токарных и фрезерных операциях.

На токарных операциях вибрации обусловлены быстрым вращением заготовки вокруг оси, не проходящей через центр масс заготовки. Направление вибрации – вертикальное.

При фрезеровании вибрации могут быть обусловлены ударами при выходе зуба из контакта с заготовкой, изменением количества одновременно работающих зубьев. Направление вибрации – горизонтальное.

Также источниками вибраций могут быть быстро вращающиеся несбалансированные детали станков.

На токарных операциях частота вибраций может достигать 1600 Гц, на фрезерных – 7200 Гц. Резонансная частота разных органов человека находится в пределах 2...30 Гц, таким образом, в процессе обработки детали могут возникать вибрации, частота которых значительно превышает допустимую.

Помещение цеха является помещением с повышенной опасностью поражения электрическим током, так как в цеху присутствует выделение токопроводящей пыли.

Проектируемое производство в соответствии с классификацией по пожаро- и взрывоопасности относится к категории Д, так как в помещении цеха хранятся и обрабатываются вещества и материалы в холодном состоянии. Проектируемый цех, в целом, не является ни пожаро- ни взрывоопасным помещением, но отделение СОЖ является помещением класса П-I, так как в нём могут содержаться горючие жидкости.

Вредным психофизиологическим фактором на рабочих местах операторов станков с ЧПУ является развитие монотонии в следствие многократного повторения одних и тех же действий.

В проектируемом цеху возможны следующие причины травматизма:

- внутрицеховой транспорт;
- обрыв груза с кран-балок, которые являются грузоподъёмными средствами на участках.

Причинами травматизма на участке являются движущиеся и вращающиеся узлы станков, оснастка, падение заготовок со стеллажей.

4.2 Мероприятия по обеспечению промышленной санитарии

Для поддержания необходимых параметров микроклимата и недопущения превышения концентрации вредных веществ выше ПДК необходимо предусмотреть вентиляцию достаточной производительности.

Для обеспечения нормальных условий зрительной работы необходимо предусмотреть систему освещения, обеспечивающую необходимый уровень освещённости рабочего места. Так же необходимо предусмотреть систему местного освещения, источник которой обладает необходимой яркостью и направление которого рабочий мог бы менять таким образом, чтобы отражённый от гладких металлических поверхностей свет не попадал ему в глаза.

Для предотвращения вибраций на токарных операциях необходимо применять специальные приспособления с компенсацией дисбаланса. Для защиты от вибраций, обусловленных дисбалансом быстровращающихся деталей станков необходимо установить станки на виброгасящие опоры.

Для защиты от высокого уровня шума необходимо применять средства звукопоглощения такие как резонаторные экраны, звукопоглощающие щиты, конусы, кубы.

Организационные мероприятия и система контроля за охраной труда. Основными мероприятиями по охране труда являются разные виды инструктажей:

- вводный инструктаж – проходят все вновь поступающие на предприятие работники, командированные, учащиеся, прибывшие на практику;
- первичный инструктаж – на рабочем месте проводят со всеми вновь принятыми на предприятие;
- повторный инструктаж – проводится не реже, чем через 6 месяцев;
- внеплановый инструктаж – проводится при изменении технологического процесса, изменении правил по охране труда, нарушении работниками правил охраны труда, при перерывах в работе;

- текущий инструктаж – проводят с работником перед производством работ, на которые оформляется наряд-допуск.

Для предупреждения профессиональных заболеваний проводят предварительные медицинские осмотры при приёме на работу, а в некоторых случаях проводят периодические медицинские осмотры.

Администрация предприятия совместно с профсоюзом инструкции по охране труда, обязательные для выполнения.

Рабочие должны соблюдать установленные требования обращения с машинами и механизмами, а также пользоваться выдаваемыми им средствами индивидуальной защиты.

Контроль за состоянием охраны труда бывает трёх видов.

Оперативный контроль – осуществляется непрерывно руководителем структурного подразделения.

Общественный контроль – осуществляет комиссия по охране труда предприятия и уполномоченный трудового коллектива по охране труда. Контролируются соответствие условий труда в подразделении нормативно – правовым актам. Выполняется в соответствии с графиком работы комиссии или уполномоченного коллектива по охране труда.

Контроль службой охраны труда осуществляется представителем службы охраны труда. Контролируется выполнение нормативно – правовых актов охраны труда и соблюдение работником норм и правил охраны труда, действующих на предприятии.

Административно – общественный трёхступенчатый контроль осуществляется в три этапа:

- первая ступень осуществляется начальником структурного подразделения совместно с собственником и инспектором по охране труда. Ежедневно контролируется состояние охраны труда в производственном подразделении;
- вторая ступень осуществляется начальником цеха совместно с общественным инспектором или уполномоченным трудового коллектива по охране труда и

специалистами служб цеха. Не реже 2 раза в месяц производится контроль состояния охраны труда в цехе в целом.

- третья ступень осуществляется комиссией предприятия по охране труда, состоящей из руководителя службы по охране труда, председателя комиссии по охране труда предприятия, руководителя медицинской службы предприятия, добровольной пожарной дружины предприятия, главных специалистов предприятия. Председатель комиссии – руководитель или собственник предприятия. Не реже раза в месяц контролируется состояния охраны труда в целом по предприятию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выполненной работе рассмотрен в сравнении с базовым альтернативный вариант технологического процесса изготовления детали Корпус клапанной коробки. Разработка велась с учетом того, что деталь представляет собой нежесткую конструкцию. В отличие от базового варианта, где токарная обработка построена, исходя из имеющегося в производстве оборудования, и поэтому излишне дифференцирована, предлагаемый вариант предусматривает использования токарных станков с ЧПУ, что позволяет повысить производительность обработки и точность геометрических параметров.

Сокращение числа операций привело к уменьшению трудоемкости изготовления детали и одновременно - себестоимости ее изготовления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сорокин В. Г. и др. Марочник сталей и сплавов./ В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова, С. А. Вяткин и др.: Под общ. ред. В. Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989. – 640 с.
2. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 2/ Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1986. 496 с., ил.
3. Добрыднев И. С. Курсовое проектирование по предмету «Технология машиностроения»: Учеб. пособ. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с., ил.
4. П. А. Руденко и др. Проектирование и производство заготовок в машиностроении: Учеб. пособие /П. А. Руденко, Ю. А. Харламов, В. М. Плескач; Под общ. ред. В. М. Плескача. – К.: Выща школа, 1991. – 247 с.: ил.
5. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч. Ч. 1 /В. Д. Мягков, М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.:Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982. – 543 с., ил.
6. Балабанов А. Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя. М.: Машиностроение, 1992. – 464 с.
7. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 1/ Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1985. 656 с., ил.
8. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ. В 2-х ч. Ч.1: Нормативы времени.-М.: Экономика. 1990-206 с.
9. Станочные приспособления: Справочник. В 2-х т. Т. 1 / Под ред Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова. – М.: Машиностроение, 1984. – 592 с.
10. Самохвалов Я. А. и др. Справочник техника – конструктора. Изд. 3-е, перераб. и доп. Самохвалов Я. А., Левицкий М. Я., Григораш В. Д., К.: