

Содержание

Введение.....	2
1. Технологическая часть.....	5
1.1. Конструкция и назначение детали.....	6
1.2. Анализ технологичности конструкции детали.....	7
1.3. Определение типа производства.....	11
1.4. Анализ базового варианта технологического процесса.....	12
1.5. Выбор вида заготовки и его обоснование.....	15
1.6. Способы установки и закрепления деталей на операциях.....	18
1.7. Проектирование варианта технологического маршрута механической обработки детали.....	19
1.8. Выбор оборудования и его обоснование.....	20
1.9. Выбор станочных приспособлений.....	21
1.10. Выбор режущего инструмента и контрольно-измерительных средств.....	22
1.11. Разбивка операций на переходы и проходы; установление межоперационных припусков и допусков по ОСТ 141512-86 на отверстие $\varnothing 9,0H9^{(+0,036)}$ мм и отверстие $\varnothing 72JS7(\pm 0,015)$ мм.....	23
1.12. Расчет режимов резания для одной операции.....	25
1.13. Расчет норм времени для одной операции «Сверление».....	29
2. Расчетно-конструкторская часть.....	31
2.1. Описание конструкции спроектированного режущего инструмента.	

2.2.	Расчет геометрических параметров режущего инструмента.....	34
2.3.	Описание контрольно-измерительного приспособления.....	35
2.4.	Расчет контрольно-измерительного инструмента.....	37
3.	Результирующая часть.....	38
3.1.	Мероприятия по охране труда, технике безопасности, противопожарной безопасности, противопожарной защите и экологической защите.....	39
3.2.	Выводы.....	41
4.	Перечень использованных источников.....	42

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Введение

Машиностроение по составу выпускаемой продукции является основой народного хозяйства и определяет его технический уровень. На машиностроительных предприятиях изготавливаются орудия труда для всего народного хозяйства, а также предметы потребления и продукция оборонного назначения.

От уровня машиностроения в значительной степени зависит производительность общественного труда, технический прогресс, благосостояние народа и оборонность страны. Главная задача машиностроения обеспечить все отрасли народного хозяйства высокоэффективным оборудованием. Успешного решения экономических и социальных проблем можно добиться только за счет опережающего развития машиностроения.

В машиностроительный комплекс входят: тяжелое, энергетическое и транспортное машиностроение, электротехническая промышленность, приборостроение, химическое и нефтяное машиностроение, станкостроение и инструментальная промышленность, тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, автомобильная промышленность. Производственный научно-технический потенциал комплекса – это почти 2000 предприятий и свыше 300 научно-исследовательских организаций, где трудятся около 3 млн. человек.

Деятельность машиностроительного комплекса, как и всей промышленности, протекает под влиянием факторов переходного периода рынка. Происходит адаптация хозяйственных субъектов к работе рыночных условий. Реформы, вызвав принципиальные изменения в экономических отношениях, вместе с тем сопровождаются многими издержками, в числе которых можно выделить следующие:

1. Ослабление управляемости экономикой;
2. Потеря рычагов активного воздействия на производство;

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3. Переоценка возможностей процессов саморегулирования в экономике.

В настоящее время активно функционирует потребительский рынок, практически отсутствует дефицит продукции производственно-технического назначения. Взаимоотношения предприятий формируются на нормальной экономической основе. Практически сняты ограничения в образовании цен. Уровень цен складывается под воздействием спроса и предложения. Идет процесс приватизации и акционирования предприятий. Однако наблюдаются и многочисленные негативные явления:

1. Нарушение и разрыв хозяйственных связей;

2. Сокращение централизованного финансирования инвестиционных программ, снижение платежеспособного спроса потребителей продукции;

3. Ослабление государственного воздействия и регулирования в сфере производства и сбыта;

4. Низкая конкурентная способность выпускаемой продукции;

5. Износ производственных ресурсов.

В машиностроительном комплексе, как и в промышленности в целом имеет место спад производства. Он в большей степени определен снижением спроса, что особенно повлияло на работу предприятия.

В станкостроительной промышленности важно сформировать эффективный производственный аппарат, обеспечить сохранение тяжелого станкостроения как основы тяжелого и энергетического машиностроения, а также производство точного и ресурсосберегающего автоматизированного оборудования.

Необходимо также освоить на освобождающихся мощностях выпуск, как специального технологического оборудования, так и непрофильной для станкостроения продукции, внедрить экологически чистые технологические процессы, реализуемые на оборудовании, выпускаемой продукции отраслью.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Особенность современного развития технологии производства состоит в том, что для успешного его осуществления необходимо единовременное трудо – фондо – и метариалосберегающая политика. Это возможно только при переходе к новому уровню техники и технологии, при котором совместно обеспечиваются рост производительности труда, повышение фонда отдачи и сокращение материалоемкости.

Таким образом, основными направлениями технологического развития машиностроения должны быть:

1. Освоение новых методов обработки металлических, неметаллических и композиционных материалов с помощью автоматизированного оборудования, резко сокращающего или полностью исключаящего ручной труд;

2. Повышение доли малоотходных технологий пластической деформации;

3. Распространение методов порошковой металлургии, эффективная замена металла на керамику, полимеры, композиционные материалы.;

4. Изменение технологической структуры парка;

5. Металлообрабатывающего оборудования за счет улучшения соотношения между металлорежущими станками и кузнечно-прессовыми и сварочными агрегатами в пользу последних;

6. Использование научно-технических достижений и производственных возможностей оборонных предприятий.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1. Технологическая часть

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.1. Конструкция и назначение детали.

Деталь «Фланец» – является составной частью узла «Коробки привода агрегатов», который входит в состав газоперекачивающих агрегатов. Фланец служит для передачи вращательного момента от выходного вала редуктора на барабан.

Деталь является особо ответственной и тонкостенной. К ней предъявляются особые требования к размерам и чистоте поверхности. Основными поверхностями детали является наружная поверхность вращения, предназначенная для запрессовки в неё подшипника. Ко всем поверхностям детали предъявляется допуски биения от 0,02 до 0,05 мм.

Деталь «Фланец» изготовлен из материала 38ХА – СШ ОСТ1 90085-73. Титановый деформируемый сплав. Применяется для штамповочных изделий в авиастроении.

Хром, кремний и молибден повышают прочностные и жаропрочные свойства при уменьшенных температурах. Сплав хорошо подвергается деформации в горячем состоянии.

Химический состав материала 38ХА – СШ:

C – 0,35-0,42

Si – 0,17-0,37

Mn – 0,35-0,65

Cr – 0,90-1,30

Mo – 0,20-0,30

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.2. Анализ технологичности конструкции детали.

Каждая деталь должна изготавливаться с минимальными трудовыми и материальными затратами. Эти затраты зависят в значительной степени от правильного выбора варианта технологического процесса, его оснащения, механизации и автоматизации, применения оптимальных режимов обработки и правильной подготовки производства. На трудоемкость изготовления детали оказывают особое влияние ее конструкция и технические требования на изготовление. При отработке на технологичность конструкции детали необходимо производить оценку в процессе ее конструирования.

Требования к технологичности конструкции детали согласно ГОСТ 14.204-73 следующие:

- конструкция детали должна состоять из стандартных и унифицированных конструктивных элементов или быть стандартной в целом;
- детали должны изготавливаться из стандартных и унифицированных заготовок или заготовок, полученных рациональным способом;
- размеры и поверхности детали должны иметь соответственно оптимальные степень точности и шероховатость;
- физико-химические и механические свойства материала, жесткость детали, ее форма и размеры должны соответствовать требованиям технологии изготовления;
- показатели базовой поверхности (точность, шероховатость) детали должны обеспечивать точность установки, обработки и контроля;
- конструкция детали должна обеспечивать возможность применения типовых и стандартных технологических процессов ее изготовления.

При оценке технологичности конструкции детали необходимо:

- рассчитать показатели технологичности конструкции;
- разработать рекомендации по улучшению показателей технологичности;

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- обеспечить технологичность конструкции детали путем внесения изменений.

Качественная оценка технологичности конструкции детали указывается словами «хорошо - плохо», «допустимо - недопустимо» и т.д., а количественная оценка характеризуется показателями технологичности и проводится по усмотрению разработчика.

В курсовом проекте количественную оценку технологичности конструкции детали можно производить по следующим коэффициентам:

Коэффициент унификации конструктивных элементов детали

$$K_{y.э.} = \frac{Q_{э.у.}}{Q_э} = \frac{31}{24} = 0,77;$$

где $Q_{э.у.}$ – количество унифицированных конструктивных элементов (к ним относятся элементы выполненные по ГОСТ; повторяющиеся элементы), шт.,

$Q_э$ – общее число конструктивных элементов детали, шт.;

Нормативное значение $K_{ср. y.э.} = 0,6$

Условие технологичности: $K_{y.э.} \geq 0,6$

Коэффициент точности обработки детали

$$K_{m.o.} = 1 - \frac{1}{A_{ср}};$$

$$A_{ср} = \frac{1 \times n_1 + 2 \times n_2 + \dots + 17 \times n_{17}}{N_0};$$

где 1,2,...17 – номера квалитетов точности, по которым выполнены размеры;

n_1, n_2, \dots, n_{17} – количество размеров 1-го, 2-го ... 17-го квалитетов точности.

$$A_{ср} = \frac{1 \times 9 + 1 \times 7 + 2 \times 6 + 1 \times 12}{5} = 8;$$

$$K_{m.o.} = 1 - \frac{1}{8} = 0,875.$$

Нормативное значение $K_{ср. m.o.} = 0,8$;

Условие технологичности $K_{m.o.} \geq 0,8$.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Коэффициент шероховатости обработки

$$K_{ш.о.} = \frac{1}{B_{cp}};$$

где B_{cp} - средняя величина шероховатости

$$B_{cp} = \frac{0,01 \times n_1 + 0,02 \times n_2 + \dots + 80 \times n_{14}}{N_0};$$

где 80;... 0,02; 0,01 (мкм) – величина шероховатости поверхности;

n_1, n_2, \dots, n_{14} - количество поверхностей соответствующих классов шероховатости.

$$B_{cp} = \frac{6,3 \times 12 + 2,5 \times 8 + 3,2 \times 4}{12 + 8 + 4} = 4,5;$$

$$K_{ш.о.} = \frac{1}{4,5} = 0,2.$$

Нормативное значение $K_{ш.о.} = 0,32$;

Условие технологичности $K_{ш.о.} \leq 0,32$.

Коэффициент использования материала

$$K_{и.м.} = \frac{m_0}{m_3};$$

где m_0 – масса детали по чертежу, кг,

m_3 – масса материала заготовки с неизбежными технологическими потерями, кг;

Необходимо стремиться к тому, чтобы форма и размеры заготовки были близки к форме и размерам готовой детали, что уменьшает трудоемкость механической обработки, сокращает расход материала, режущего инструмента, электроэнергии и т.д.

Массу заготовки рассчитывают по формуле:

$$m_3 = \rho \times V;$$

где ρ - плотность материала, $гр./см^3$

V - общий объем заготовки, $см^3$.

$$m_3 = 7,85 \times 0,208 = 1,6 \text{ кг};$$

$$m_0 = 0,41 \text{ кг};$$

$$K_{и.м.} = \frac{0,41}{1,6} = 0,25$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Обычно сложную фигуру заготовки необходимо разбить на элементарные части правильной геометрической формы и определить объемы этих элементарных частей. Сумма элементарных объемов составит общий объем заготовки.

Вывод: Деталь соответствует нормам ЕСТП по всем нормативным показателям.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.3. Определение типа производства

Определение коэффициента закрепления операции за одним рабочим местом:

$$K_{з.о.} = \frac{Q}{P_m}$$

Q-число различных операций;

P_m - число рабочих мест, на которых выполняются данные операции.

$$K_{з.о.} = \frac{63}{6} = 10,5$$

При $K_{з.о.} = 10 - 20$ производство является серийным. Серийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися партиями и сравнительно большим объемом выпуска.

Тип производства	$K_{з.о.}$
Массовое	1
Серийное: крупносерийное	Св. 1 до 10
среднесерийное	Св. 10 до 20
мелкосерийное	Св. 20 до 40
Единичное	Св. 40

В таком производстве используют высокопроизводительное оборудование, где наряду с универсальным используют специализированное и даже специальное оборудование. При этом широко используют универсально - наладочные и универсально - сборные приспособления, универсальный и специальный режущий инструмент. Оборудование располагают как по ходу технологического процесса, так и по типам станков.

1.4. Анализ базового варианта технологического процесса.

№ оп.	Наименование операции	Марка станка	Т шт./ч.	Разряд
000	Контроль входной	Контрольный стол	-	4
005	Отрезная	8В66А	0,35	3
010	Слесарная	Верстак	0,05	3
015	Контроль марки материала	СЛ-13	0,02	4
020	Токарная	16К20	0,54	3
025	Токарная	16К20	0,44	4
030	Токарная	16К20	1,25	4
035	Токарная	16К20	0,17	4
040	Токарная	16К20	0,25	4
045	Разметочная	Верстак	0,2	4
050	Вертикально-фрезерная	6Р12	0,375	4
055	Слесарная	Верстак	0,05	3
060	Вертикально-фрезерная	6Р12	0,375	4
065	Слесарная	Верстак	0,05	3
070	Сверлильная	2Н125	0,8	4
075	Разметочная	Верстак	0,3	4
080	Вертикально-фрезерная	6Р12	0,05	4
085	Слесарная	Верстак	0,08	3
090	Разметочная	Верстак	0,25	4
095	Вертикально-фрезерная	6Р12	0,67	4
100	Слесарная	Верстак	0,05	3
105	Вертикально-фрезерная	6Р12	0,11	4
110	Слесарная	Верстак	0,03	3
115	Вертикально-фрезерная	6Р12	0,11	4
120	Слесарная	Верстак	0,03	3

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

125	Вертикально-фрезерная	6P12	0,05	4
130	Слесарная	Верстак	0,08	3
135	Вертикально-фрезерная	6P12	0,17	4
140	Слесарная	Верстак	0,03	3
145	Вертикально-фрезерная	6P12	0,17	4
150	Слесарная	Верстак	0,03	3
155	Слесарная	Верстак	0,058	4
160	Разметочная	Верстак	0,3	4
165	Токарная	16K20	0,23	4
170	Токарная	16K20	0,22	4
175	Разметочная	Верстак	0,25	4
180	Вертикально-фрезерная	6P12	0,33	4
185	Слесарная	Верстак	0,08	3
190	Вертикально-фрезерная	6P12	0,33	4
195	Слесарная	Верстак	0,08	3
200	Вертикально-фрезерная	6P12	0,3	4
205	Слесарная	Верстак	0,05	3
210	Разметочная	Верстак	0,25	4
215	Сверлильная	2H125	0,28	4
220	Вертикально-фрезерная	6P12	0,17	4
225	Слесарная	Верстак	0,05	3
230	Вертикально-фрезерная	6P12	0,17	4
235	Слесарная	Верстак	0,05	3
240	Вертикально-фрезерная	6P12	0,13	4
245	Слесарная	Верстак	0,05	3
250	Вертикально-фрезерная	6P12	0,2	4
255	Слесарная	Верстак	0,05	3
260	Вертикально-фрезерная	6P12	0,2	4
265	Слесарная	Верстак	0,05	3
270	Слесарная	Верстак	1,0	4
275	Контроль трещин	Контрольный	0,25	4

		Григорьев		
		Захарова		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ

Лис

14

		стол		
280	Слесарная	Верстак	0,13	4
290	Анодно-оксидное покрытие	-	-	-
295	Контроль окончательный	Контрольный стол	0,16	4
Итого:			12,768	

Для базового технологического процесса механической обработки характерно:

- ❖ Механическая обработка производится на устаревших станках, что требует от станочника более высокой квалификации, возникают большие сложности при ремонте этого оборудования или замене отдельных узлов;
- ❖ Контроль размеров производится универсальными измерительными приборами, экономичнее разработать специальные измерительные инструменты на измеряемые размеры.

1.5. Выбор вида заготовки и его обоснование.

Одним из важнейших этапов разработки технологического процесса является выбор заготовки для изготавливаемой детали. Главным при выборе заготовки является обеспечение заданного качества при её минимальной себестоимости.

В зависимости от марки материала и конструктивных особенностей, а также типа производства деталь «Фланец» может быть изготовлена штамповкой. Этот метод получения заготовки для данной детали является наиболее целесообразным.

В проектируемом варианте заготовка получена штамповкой, т.е. при данном методе получается минимальный припуск на обработку, что ведет к увеличению производительности труда, уменьшению времени на обработку и снижению себестоимости детали. Это приведет к увеличению прибыли.

Технико-экономическое обоснование выбора заготовки

Основным показателем, характеризующим экономичность выбранного метода изготовления заготовок, является коэффициент использования материала, выражающий отношение массы детали к массе заготовки.

$$КИМ = \frac{M_d}{M_z};$$

Проверяем сравнение базового способа получения заготовки и проектируемого.

Вес проектируемой заготовки находится по формуле:

$$G_{z.n.} = G_{z.b.} - \left(\frac{G_{z.b.} \times 10}{100} \right);$$

где $G_{z.b.}$ - вес базовой заготовки.

$$G_{z.n.} = 1,6 - \left(\frac{1,6 \times 10}{100} \right) = 1,44.$$

Коэффициент использования материала с учетом технологических потерь.

$$КИМ = \frac{G_d}{G_{z.n.}};$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

где G_{∂} - масса детали по рабочему чертежу, кг;

$G_{з.н.}$ - расход материала на одну деталь с учетом технологических потерь, кг

$$КИМ = \frac{0,41}{1,44} = 0,28;$$

КИМ для базовой заготовки

$$КИМ_{\partial} = \frac{0,41}{1,6} = 0,25;$$

КИМ для проектируемой заготовки

$$КИМ_{пр} = \frac{0,41}{1,44} = 0,3.$$

Стоимость заготовки из штамповки определяем по расходу материала, массе стружки на деталь, стоимости материала и его технологическим отходам.

$$C_з = C_м \times G_з. - (G_з - G_{\partial}) \times C_{отх.};$$

где $C_м$ - цена 1 кг материала заготовки, руб.; $C_м = 140$ руб.

$C_{отх.}$ - цена 1 кг отходов материала, руб. $C_{отх.} = 57,4$ руб.

Себестоимость заготовки по базовому варианту:

$$C_з = C_м \times G_з. - (G_з - G_{\partial}) \times C_{отх.} = 140 \times 1,6 - (1,6 - 0,41) \times 57,4 = 186 \text{ руб.}$$

Себестоимость заготовки по проектируемому варианту:

$$C_з = C_м \times G_з. - (G_з - G_{\partial}) \times C_{отх.} = 140 \times 1,44 - (1,44 - 0,41) \times 57,4 = 167 \text{ руб.}$$

Экономический эффект по использованию материала на годовую производственную программу выпуска деталей без учета технологических потерь.

$$\mathcal{E}_м = (G_{з.н.} - G_{з.б.}) \times N;$$

где N-годовой объем выпуска деталей, шт. $N = 1000$ шт.

$$\mathcal{E}_м = (1,6 - 1,44) \times 1000 = 160 \text{ кг.}$$

Экономический эффект выбранного вида изготовления заготовки в денежном выражение на годовую программу выпуска изделия составит

$$\mathcal{E} = (C_{з.б.} - C_{з.н.}) \times N = (186 - 167) \times 1000 = 19000 \text{ руб.}$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.6. Способы установки и закрепления деталей на операциях

База - это совокупность поверхностей, линий и точек по отношению к которой определяется положение рассматриваемой поверхности.

Базы делятся на конструкторские и технологические.

Группу конструкторских баз составляют основные и вспомогательные базы, учет которых при конструировании имеет существенное значение. Основная база определяет положение самой детали, а вспомогательная база - положение присоединяемой детали или сборочной единицы относительно данной детали.

Базированием называют придание заготовки или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат. **Базы** - это поверхности, оси или точки деталей, относительно которых ориентируется, другие поверхности.

Технологические базы - это поверхности определяющие положения деталей в процессе их изготовления. При назначении технологических баз необходимо руководствоваться принципами:

- а) Принцип единства баз.
- б) Принцип постоянства баз.
- с) Правило 6 точек.

Измерительной базой называют поверхность, определяющую относительное положение детали или сборочной единицы и средств измерения.

Установочные базы также относят к технологическим.

Установочная база-это поверхности, которыми деталь устанавливается на приспособление или стол станка.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

**1.7. Проектирование варианта технологического маршрута
механической обработки детали.**

№ оп.	Наименование операции	Новое оборудование	Т шт н/ч.	Разряд рабочего
000	Входной контроль	Контрольный стол	0,18	3
005	Заготовительная	-	-	-
010	Токарная	DMG CTX gamma 2000 TC	1,49	4
015	Токарная	DMG CTX gamma 2000 TC	1,49	4
020	Токарная	DMG CTX gamma 2000 TC		4
025	Токарная	DMG CTX gamma 2000 TC	4,5	4
030	Программно- комбинированная	DMG CTX gamma 2000 TC		4
035	Внутришлифовальная	BDU80	1,15	4
040	Круглошлифовальная	3M152BM	0,35	4
045	Слесарная	Контрольный стол	0,05	3
050	Промывка	-	-	-
055	Окончательный контроль	Контрольный стол	0,16	4
Итого			9,34	

В результате введения новшеств (современное оборудование) в технологический процесс механической обработки детали «Воронка сливная» - снижено время обработки на 7,41 н/ч. и повышено качество обработки поверхности детали и улучшено условие труда.

1.8. Выбор оборудования и его обоснование

Выбирая тип оборудования, учитывают его производительность и проектную мощность цеха, проверяют использование оборудования по времени работы и его мощности.

Выбор станка должен основываться на следующих правилах:

- Мощность, производительность и точность должны быть минимальными, но достаточно для выполнения требования предоставляемых к операции
- Обеспечение концентрации производства с целью уменьшения числа операций, количества оборудования, повышения производительности и точность за счет уменьшения числа переустановок заготовки
- Предпочтение отдавать отечественным станкам (они дешевле и сделаны по нашим стандартам)
- В среднесерийном производстве следует применять высокопроизводительные станки-автоматы, агрегатные станки, станки с ЧПУ
- Оборудование должно отвечать требованиям безопасности, Эргономики и экологии.

В проектируемом варианте вместо универсальных токарно-винторезных станков 16К20 и вертикально-фрезерного станка 6Р12 будем использовать токарно-фрезерный станок станок с ЧПУ модели DMG СТХ gamma 2000 ТС. Выбор данного оборудования значительно сократит время изготовления детали, повышения качества и улучшения условия работы.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.9. Выбор станочных приспособлений.

Важнейшим вопросом при проектировании технологических процессов является технологически и экономически обоснованный выбор приспособлений.

Приспособления предназначены для установки и закрепления изделий при их изготовлении. Приспособления могут быть станочные и сборочные.

Станочные приспособления (СП) применяют для установки и закрепления заготовок на металлообрабатывающих станках.

Сборочные приспособления (СБП) используют для установки и закрепления изделий при их сборке.

Станочные приспособления по своей универсальности делятся на три вида:

1. специальные, предназначенные для конкретных заготовок;
2. специализированные, предназначенные для определенного типа (класса) заготовок;
3. универсальные, предназначенные для различных заготовок.

По конструкции и компоновке к настоящему времени сформировано семь стандартных систем станочных приспособлений:

- 1) универсально-сборные (УСП);
- 2) сборно-разборные (СРП);
- 3) универсальные безналадочные (УБП);
- 4) неразборные специальные (НСП);
- 5) универсальные наладочные (УНП);
- 6) специализированные наладочные (СНП);
- 7) универсально-сборные переналаживаемые (УСПП).

По точности станочные приспособления подразделяются на классы:

1. нормальной точности (Н);
2. повышенной точности (П);
3. высокой точности (В);
4. особо высокой точности (А).

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.10. Выбор режущего инструмента и контрольно-измерительных средств

При разработке технологического процесса механической обработки заготовки необходимо правильно выбрать режущий инструмент и его вид. Конструкции инструмента и размеров в значительной мере предопределяется методами обработки, свойствами обрабатываемого материала, требуемой точностью обработки и качества обрабатываемых поверхностей.

На токарных операциях используются токарные резцы различного типа с напаянными пластинами из быстрорежущей стали, а так же применяются резцы с механическим креплением пластинок из твердого сплава. Для обработки точных отверстий используются сверла и расточные резцы.

На программно-комбинированных операциях используются концевые фрезы, а так же специальные фрезы. Для получения отверстий применяются спиральные свёрла и расточные резцы.

При обработке титанового сплава в качестве материала режущей части инструмента для всех применяемых резцов используются пластины из твёрдого сплава ВК8. Осевой инструмент применяется из быстрорежущей стали Р6М5. Фрезы изготовлены также из быстрорежущих сталей марок Р6М5.

Измерительный инструмент, используемый в данном технологическом процессе, в основном ГОСТированный (штангенциркули, пробки, скобы, шаблоны, глубиномеры), а так же специальный (калибры для контроля расположения отверстий и т.д.).

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				??
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

**1.11. Разбивка операций на переходы и проходы; установление
межоперационных припусков и допусков по ОСТ 141512-86 на
отверстие $\varnothing 9,0H9^{(+0,036)}$ мм и отверстие $\varnothing 72JS7(\pm 0,015)$ мм**

Установление межоперационных припусков и допусков по ОСТ 141512-86 для поверхности $\varnothing 9,0H10^{(+0,036)}$ мм.

№ п/п	Переход	Норм. размер	Ном. припуск	Max припуск	Min припуск
1	Заготовительная	-	9	9,036	9
2	Сверление	$8,2H12^{(+0,13)}$	8,2	8,33	8,2
3	Зенкерование	$9H9^{(+0,018)}$	0,8	0,836	0,67

1. Определяем максимальные и минимальные размеры заготовки и детали:

Сверление:

$$D_{max} = DH + ES = 8,2 + 0,13 = 8,33 \text{ мм};$$

$$D_{min} = DH + EI = 8,2 + 0 = 8,2 \text{ мм}.$$

Зенкерование:

$$D_{max} = DH + ES = 9 + 0,036 = 9,036 \text{ мм};$$

$$D_{min} = DH + EI = 9 + 0 = 9 \text{ мм}.$$

2. Определяем межоперационные припуски и межоперационные размеры:

$$D_{3max} - D_{2min} = 9,036 - 8,2 = 0,836 \text{ мм};$$

$$D_{3min} - D_{2max} = 9 - 8,33 = 0,67 \text{ мм}.$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Установление межоперационных припусков и допусков для отверстия $\phi 72JS7(\pm 0,015)$ мм

№ п/п	Переход	Норм. размер	Ном. припуск	Мах припуск	Min припуск
1	Заготовительная	-	72	72,015	71,985
2	Растачивание черновое	65,8H12(+0,3)	65,8	66,1	65,8
3	Растачивание чистовое	70H8(+0,046)	70	70,046	70
4	Шлифование	72JS7($\pm 0,015$)	2	2,015	1,94

1. Определяем величину минимального и максимального размеров детали заготовки:

Растачивание черновое:

$$D_{max} = DH + ES = 65,8 + 0,3 = 66,1 \text{ мм};$$

$$D_{min} = DH + EI = 65,8 + 0 = 65,8 \text{ мм};$$

Растачивание чистовое:

$$D_{max} = DH + ES = 70 + 0,046 = 70,046 \text{ мм};$$

$$D_{min} = DH + EI = 70 + 0 = 70 \text{ мм};$$

Шлифование:

$$D_{max} = DH + ES = 72 + 0,015 = 72,015 \text{ мм};$$

$$D_{min} = DH + EI = 72 - 0,015 = 71,985 \text{ мм};$$

2. Определим межоперационные припуски и межоперационные размеры:

$$D_{3max} - D_{2min} = 70,046 - 65,8 = 4,046 \text{ мм};$$

$$D_{3min} - D_{2max} = 70 - 66,1 = 3,9 \text{ мм};$$

$$D_{4max} - D_{3min} = 72,015 - 70 = 2,015 \text{ мм};$$

$$D_{4min} - D_{3max} = 72 - 70,046 = 1,954 \text{ мм};$$

1.12. Расчет режимов резания для одной операции.

Сверлить 3 отв. Ø9,0 мм на длину 4 мм в детали из материала 38ХА-СШ. Сверление будет производиться на станке 2Н125.

Инструмент: сверло-зенкер Ø8,2/Ø9,0_{-0,01}.

Материал инструмента: быстрорежущая сталь Р18 по ГОСТ 19265-80.

1. Определяем глубину резания:

$$t = \frac{D}{2}; \text{ (стр. 276)}$$

$$t = \frac{8,2}{2} = 4,1 \text{ мм};$$

2. Определяем подачу S_0 мм/об, для сверления отверстия в заготовке сверлом Р18

$$S_0 = 0,20 - 0,25 \text{ мм/об};$$

$$\text{Принимаем } S_0 = 0,20 \text{ мм/об};$$

3. Корректируем полученное значение по паспорту станка

$$S_0 = 0,1 \text{ мм/об};$$

4. Определяем скорость резания при сверлении v , м/мин:

$$v = \frac{C_v \times D^q}{T^m \times S^y} \times K_v; \text{ (стр 276.)}$$

4.1. Значение коэффициентов и показателей степени приведены в литературе (стр. 278 табл. 28)

$$\text{где } C_v = 7,0;$$

$$q = 0,4;$$

$$y = 0,7;$$

$$m = 0,2;$$

4.2. Общий поправочный коэффициент на скорость резания, учитывающий фактические условия резания

$$K_v = K_{m_v} K_{u_v} K_{l_v};$$

где K_{m_v} - коэффициент на обрабатываемый материал;

K_{u_v} - коэффициент на инструментальный материал;

K_{l_v} - коэффициент, учитывающий глубину сверления

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$K_{m_v} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v}; \text{ (стр. 261)}$$

K_r - коэффициент, характеризующий группу материала по обрабатываемости, и показатель степени n_v .

$$K_r = 1,0; \text{ (стр. 262, табл. 2)}$$

$$n_v = 0,9;$$

$$\sigma_s = 930 \text{ МПа};$$

$$K_{m_v} = 1,0 \left(\frac{750}{930} \right)^{0,9} = 0,8.$$

$$K_{u_v} = 1,0; \text{ (стр. 280, табл.31)}$$

$$K_{i_v} = 1,0;$$

$$K_v = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 = 0,8.$$

4.3. Значение периода стойкости

$$T = 25 \text{ мин (стр.279, табл.30)}$$

4.4. Определяем скорость резания

$$v = \frac{7,8 \times 8,2^{0,4}}{25^{0,7} \times 0,2^{0,7}} \times 0,8 = 26,3 \text{ м/мин.}$$

5. Определяем частоту вращения инструмента

$$n = \frac{1000 \times v}{\pi \times D} = \frac{1000 \times 26,3}{3,14 \times 8,2} = 1021,4 \text{ об/мин.}$$

По паспорту станка корректируем частоту вращения: $n = 1000$ об/мин.

Корректируем скорость резания

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{1000} = \frac{3,14 \times 8,2 \times 1000}{1000} = 25,7 \text{ м/мин.}$$

6. Определяем мощность, требуемую на резание и осевую силу

$$N_{рез} = \frac{M_{кр} \times n}{9750} \text{ кВт}; \text{ (стр. 280)}$$

$M_{кр}$ - крутящий момент, в Нм

$$M_{кр} = 10 \times C_m \times D^q \times s^y \times K_p; \text{ (стр.277)}$$

$$C_m = 0,0345;$$

$$q = 2,0;$$

$$y = 0,8;$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

K_p - коэффициент, учитывающий влияние качества обрабатываемого материала на силовые возможности, (стр.264, табл.9).

$$K_p = K_{m_p} = \left(\frac{\sigma_6}{750} \right)^n = \left(\frac{930}{750} \right)^{0.75} = 1,17;$$

$$n=0,75.$$

$$M_{кр} = 10 \times 0,0345 \times 8,2^{2,0} \times 0,1^{0,8} \times 1,17 = 8,9 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Осевая сила:

$$P_o = 10 \times C_p \times D^q \times s^y \times K_p; \text{ (стр.277)}$$

$$C_p = 68; \text{ (стр.281, табл. 2)}$$

$$q = 1,0;$$

$$y = 0,7;$$

$$P_o = 10 \times 68 \times 8,2^{1,0} \times 0,1^{0,7} \times 1,17 = 2472,1 \text{ Н};$$

Мощность, требуемая на резание:

$$N_{рез} = \frac{8,9 \times 1000}{9750} = 0,9 \text{ кВт}.$$

7. Проверяем достаточность мощности станка

$$N_{рез} < N_{ин}$$

$N_{ин}$ – мощность, развиваемая шпинделем, кВт

$$N_{ин} = N_{ос} \times \eta;$$

$$N_{ос} = 2,8 \text{ кВт};$$

$$\eta = 0,8.$$

$$N_{ин} = 2,8 \times 0,8 = 2,24 \text{ кВт};$$

$$0,9 \text{ кВт} < 2,24 \text{ кВт}.$$

Условие выполняется, мощность станка достаточна для выполнения обработки отверстий.

8. Основное время T_o , мин, рассчитывают по формуле

$$T_o = \frac{L}{n_{пр} \times S};$$

L – длина рабочего хода, мм, равна $L = l + l_1 + l_2$.

l – длина обрабатываемой поверхности, мм

l_1 и l_2 – величины врезания и перебега инструмента, мм. (приложение 4).

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$l = 4 \text{ мм};$$

$$l_1 + l_2 = 5 \text{ мм};$$

$$L = 4 + 5 = 9 \text{ мм}$$

$$T_o = \frac{9}{1000 \times 0,2} = 0,045 \text{ мин.}$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.13. Расчет норм времени для одной операции «Сверление».

Норма времени – регламентированное время выполнения операции в определенных организационно-технических условиях одним или несколькими исполнителями.

Расчет норм времени на сверлильную операцию:

Глубина резания: $t = \frac{D}{2} = \frac{8,2}{2} = 4,1 \text{ мм};$

Подача $s = 0,2 \text{ мм/об};$

Скорость: $v = 25,7 \text{ м/мин};$

Частота вращения: $n = 1000 \text{ об/мин}.$

Основное время $T_o = 0,045 \text{ мин}.$

1. Определяем вспомогательное время

$$T_{всп.} = T_{уст.} + T_{пер.} + T_{контр.} + T_{доп.}$$

$T_{уст.}$ – время на установку и снятие заготовки.

$$T_{уст.} = 0,45 \text{ мин}.$$

$T_{пер.}$ – время связанное с переходами

$$T_{пер.} = 0,2 \text{ мин}.$$

$T_{контр.}$ – время контрольного промера

$$T_{контр.} = 0,15 \text{ мин}.$$

$T_{доп.}$ – время на управление станком

$$T_{доп.} = 0,2 \text{ мин}.$$

$$T_{всп.} = 0,45 + 0,2 + 0,15 + 0,2 = 1 \text{ мин}.$$

2. Определяем штучное время

$$T_{шт.} = T_o \times \left(1 + \frac{A_{обс.} + A_{олн.}}{100} \right);$$

$A_{обс.}$ – время организационного технического обслуживания = 15%

$A_{олн.}$ – время на отдых и личные надобности = 5%

$$T_{шт.} = 0,045 \times \left(1 + \frac{10+5}{100} \right) = 0,05 \text{ мин}$$

3. Определяем штучно-калькуляционное время.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$T_{штк.} = T_{шт.} + \frac{T_{нз.}}{n}$$

n – число деталей в партии, 5 шт.

$$T_{штк.} = 0,05 + \frac{12}{5} = 2,45 \text{ мин.}$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

2. Расчетно-конструкторская часть.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

2.1. Описание конструкции спроектированного режущего инструмента.

При проектировании режущего инструмента необходимо учитывать следующие условия:

1. Материал режущего инструмента по твердости должен превосходить материал детали;
2. К режущему инструменту должна быть приложена сила, достаточная для условий резания.

На вертикально-сверлильном станке 2Н125 необходимо просверлить и рассверлить отверстия $\varnothing 9,0_{-0,01}$ на $l=4$ мм.

Обрабатываемый материал Вт-6ч. Заготовка – штамповка.

Обработку данного отверстия производим комбинированным режущим инструментом сверло-зенкер ($\varnothing 8,2/\varnothing 9,0_{-0,01}$).

Выбираем материал режущей части для сверла-зенкера – быстрорежущая сталь Р18 по ГОСТ 19265-80, для хвостовика – материал Сталь 45 по ГОСТ 1050-88.

Комбинированный инструмент сверло-зенкер применяется для последовательной обработки отверстий одного диаметра и позволяет значительно сократить время получения отверстий. Данная конструкция является наиболее оптимальной в плане точности, так как сверло является направляющей для зенкера и обеспечивает лучшую соосность, чем при любом другом варианте.

Сверло-зенкер имеет рабочую часть, промежуточную шейку, присоединительную часть. Рабочая часть, в свою очередь, включает режущую часть и направляющую. Присоединительная часть может быть цилиндрической и конической формы.

Инструменты с конической присоединительной частью вставляются непосредственно в коническое опорное гнездо шпинделя станка.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Диаметры и углы конусов на присоединительных частях инструментов и в шпинделе станка согласованы и выполняются в соответствии с принятыми международными нормами системы Морзе.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

2.2. Расчет геометрических параметров режущего инструмента.

1. Определяем диаметром сверла и допуск на изготовление – $\varnothing 8,2_{-0,02}$ мм.
2. Принимаем обратную конусность – 0,04
3. Диаметр сердцевины сверла $d = 0,33$
4. Ширина пера $B = 4,75$ мм
5. Ширина ленточки $f_0 = 0,8$ мм и высота затылка по спинке $K = 0,2$ мм
6. Длина рабочей части сверла $L_0 = 30$ мм
7. Угол между режущими кромками сверла $2\varphi = 114^\circ$
8. Угол наклона винтовой канавки сверла $\omega = 28^\circ$
9. Задний угол $\alpha = 9^\circ$
10. Диаметр зенкера $D = \varnothing 9_{-0,01}$ мм.
11. Число зубьев $z = 4$
12. Профиль канавок зенкера – типа 3
13. Ширина у ленточки зенкера $t = 1,2$ мм
14. Длина рабочей части у зенкера $L = 30$ мм
15. Угол режущей части зенкера $2\varphi = 120^\circ$
16. Угол наклона канавок $\omega = 13^\circ$
17. Передний угол зенкера $\gamma = 10^\circ$
18. Задний угол $\alpha = 8^\circ$
19. Угол наклона режущих кромок $\lambda = 0^\circ$
20. Определяем длину комбинированного инструмента сверла-зенкера:

$$L = l_1 + b_1 + l_2 + b_2 + l_3;$$

где: l_1 – длина режущей части сверла, мм

b_1 – канавка перед зенкером, мм

l_2 – длина режущей части зенкера, мм.

b_2 – канавка перед хвостовой частью, мм

l_3 – длина хвостовой части, мм.

$$L = 30 + 2 + 30 + 8,5 + 65,5 = 136 \text{ мм.}$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Проектирование контрольно-измерительного приспособления для операции «Сверление»

2.3. Описание контрольно-измерительного приспособления.

Повышение качества продукции машиностроения во многом зависит от правильной организации технического контроля и применения прогрессивных методов контроля.

Калибр-пробка относится к измерительной технике и предназначено для контроля отверстий. Калибр-пробка содержит: корпус, контрольные вставки, выполненные по проходному и непроходному размерам, и элементы фиксации вставок по корпусу. Он установлен в обойму с возможностью осевых перемещений и подпружинен. Между контрольными вставками и элементами фиксации установлены эластичные вкладыши. На корпусе нанесены сигнальные индексы годности и брака по проходному и непроходному размерам, а на обойме выполнены прорези. Контрольные вставки имеют кольцевые проточки. Расширяются технологические возможности калибра-пробки и повышаются его эксплуатационные свойства.

Известна конструкция калибра-пробки для контроля отверстий по проходным и непроходным размерам, выполненная совместно с корпусом как одно целое.

Однако в этой конструкции существует субъективность контроля размеров, особенно в нежестких материалах, так как на результаты контроля оказывает влияние фактор физических качеств контролера. Кроме того, ограничен срок службы калибра, так как каленые до высокой твердости рабочие части калибра при случайных падениях калибра или ударах ломаются по шейке – переходной выточке между корпусом и рабочей частью.

В данной работе была рассчитана калибр-пробка, предназначенная для контроля отверстия $\varnothing 6H9$ в детали. Она изготовлена из материала Сталь 20 по ГОСТ 1050-88.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Калибр-пробка является специальным инструментом, для проверки одного номинала с заданным качеством. Для контроля отверстий данным инструментом проходная вставка должна проходить в обрабатываемое отверстие, а не проходная не должна проходить.

Значительным достоинством данного инструмента является его простота в использовании и минимальное время, затрачиваемое на контроль.

Недостатком является же его не универсальность, но при данном объеме производства этот недостаток не является значимым.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

2.4. Расчет контрольно-измерительного инструмента.

Определяем размеры калибра-пробки для проверки отверстия $\varnothing 9H9$.

1. Находим предельные отклонения отверстия:

$$ES = +36 \text{ мкм}$$

$$EJ = 0 \text{ мкм} \quad \text{тогда,}$$

$$D_{\max} = 9,036 \text{ мм}$$

$$D_{\min} = 9 \text{ мм}$$

2. По ГОСТ 24853-81 находим допуски отклонения для калибров:

$$Z = 7 \text{ мкм}$$

$$Y = 0 \text{ мкм}$$

$$H = 2,5 \text{ мкм}$$

Вычисляем:

Наибольший размер проходной и непроходной вставок калибра-пробки:

$$ПР = (9 + 0,007 + 0,002)_{-0,0025} = 9,009_{-0,0025} \text{ мм};$$

$$НЕПР = (9,036 + 0,002)_{-0,0025} = 9,038_{-0,025} \text{ мм};$$

Наименьший размер изношенной калбра-пробки:

$$ПР_{\text{изн.}} = D_{\min} - Y = 9 - 0 = 9 \text{ мм}.$$

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3. Результирующая часть.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3.1. Мероприятия по охране труда, технике безопасности, противопожарной безопасности, противопожарной защите и экологической защите.

Согласно ГОСТ 12.0.004 «Охрана труда. Общие правила».

1. Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний в целом по предприятию и в подразделении возлагают на руководителя подразделения.

2. Виды инструктажей: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

- Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда, со всеми прибывшими сотрудниками.

- Первичный – проводит руководитель работ, со всеми прибывшими работниками, студентами, прибывшими на практику, работникам, которые выполняют новую работу.

- Повторный инструктаж проводит руководитель работ, все работники.

- Внеплановый инструктаж проводит непосредственный руководитель работ, проводятся при изменении правил, стандартов, инструкций и т.д.

- Целевой инструктаж проводит руководитель работ, при выполнении разовых работ.

3. На работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурах выдаются сертифицированные средства индивидуальной защиты, смазывающие и обезвреживающие средства в соответствии установленными нормами.

Работник обязан:

1. Соблюдать требования охраны труда;

2. Правильно применять средства индивидуальной защиты;

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3. Проходить обучение безопасным методом и приемом выполнения работ и освоению первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте;

4. Немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшествии на производстве или о ухудшении состояния своего здоровья;

5. Проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течении трудовой деятельности) медицинские осмотры.

Общие положения противопожарной защиты:

1. Ответственность за противопожарную безопасность эксплуатируемых зданиях, сооружениях филиалов, несут руководители филиалов, которых назначают ответственных за пожарную безопасность;

2. Поступление на работу сотрудников, в том числе при командировании обязаны пройти вводный инструктаж по пожарной безопасности.

3. Проводить периодические осмотры территории, зданий и служебных помещений с целью контроля за содержанием путей эксплуатации, противопожарных преград, противопожарных разрывов.

4. Следить за искривленностью приоров отопления, вентиляции, электроустановок, а также технологического оборудования и принимать меры по устранению обнаруженных неисправностей.

Основные требования при проектировании машиностроительных предприятий: предотвращение загрязнения окружающей среды, обеспечение выполнения норм по очищению вредных выделений. В связи с этим необходимо, чтобы оборудование обеспечивало: отсутствие или минимальные выделения в атмосферу вредных веществ, отсутствие или минимальный шум, вибрации ультразвука, электромагнитных волн.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3.2. Выводы

В результате проведенных расчетов видно, что проектируемый вариант обработки детали «Фланец» эффективнее базового. За счет замены оборудования удалось сократить трудоемкость обработки детали на 7,41 н/ч.

Использование новых, более технологичных станков позволяет снизить норму времени на деталь.

Замена приспособления с ручного на приспособление с пневмоприводом для использования на фрезерном станке – также повысило производительность труда и сократило норму времени.

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лис
		Захарова				41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

4. Перечень использованных источников.

1. Ермолаев В.В. «Технологическая оснастка», 2018 г.
2. Звонцов И.Ф., Иванков К.М., Серебrenицкий П.П. «Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ», 2-е изд., - коллекция «Инженерно-технические науки» - Издательство «Лань», 2018 г.
3. Ильянков А.И., Новиков В.Ю. «Технология машиностроения»; Практикум и курсовое проектирование, 2018 г.
4. Инструкции № 320-01-0003 «Общие правила охраны труда для рабочих и служащих всех профессий».

		Григорьев			КП15.02.08.18Т1.10.000ПЗ	Лист
		Захарова				42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		