

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
по специальности 15.02.08 Технология машиностроения**

САРОВ
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.	4
2. СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ	19
5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ	21
Приложение 1	21
Приложение 2	22
Приложение 3	23
Приложение 4	25
Приложение 5	27
Приложение 6	29
Приложение 7	30
Приложение 8	31
Приложение 9	33
Приложение 10.....	35

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа государственной итоговой аттестации является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования специальности 15.02.08 Технология машиностроения базовой подготовки.

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) является заключительным этапом подготовки студента по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

ВКР выполняется в виде дипломного проекта.

В методических рекомендациях представлены общие требования для выполнения и оформления дипломного проекта, представлены образцы титульного листа, отдельных элементов содержания, критерии оценки выполненной работы.

Дипломный проект должен соответствовать содержанию практического квалификационного задания, описывает технологию изготовления определенной детали.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) является одним из видов Государственной (итоговой) аттестации (далее ГИА) выпускников, завершающих обучение по программам подготовки квалифицированных рабочих.

1.2 Требования к содержанию, объему и структуре ВКР определяются Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе среднего профессионального образования – программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова.

1.3 Темы ВКР разрабатываются преподавателями техникума совместно со специалистами базового предприятия, заинтересованного в трудоустройстве выпускников.

1.4 Обучающимся предоставляется право выбора темы ВКР с предложением своей тематики с обоснованием целесообразности ее разработки. При подготовке ВКР каждому обучающемуся назначается руководитель.

1.5 Перечень тем ВКР рассматривается на заседании методической комиссии специальных дисциплин и утверждается приказом директора.

2. СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Общая часть

1.1 Описание и назначение детали

1.2 Анализ конструкции детали на технологичность

2. Технологическая часть

2.1 Расчет исходной заготовки и технико-экономическое обоснование выбора (два варианта)

2.2 Расчет межоперационных припусков и межоперационных размеров с допусками (двумя методами: расчетно-аналитическим и статистическим)

2.3 Определение маршрута обработки детали

2.4 Разработка операционного технологического процесса изготовления детали, выбор технологического оборудования, приспособлений, режущего и контрольно-измерительного инструмента, назначение технологических баз

2.5 Расчет режимов резания расчетно-аналитическим методом

2.6 Расчет и назначение норм времени

3. Конструкторская часть

3.1 Расчет и проектирование специального приспособления

3.2 Описание и расчет конструкции специального инструмента

4. Организационная часть

- 4.1 Определение типа производства и объема производственной партии
- 4.2 Расчет штучно-калькуляционного времени
- 4.3 Расчет количества оборудования и график его загрузки. Организация рабочих мест
- 4.4 Расчет трудовых ресурсов на производство заданного объема деталей
- 4.5 Разработка плана участка
- 4.6 Разработка мероприятий по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности
- 5. Экономическая часть
 - 5.1 Расчет производственной себестоимости
 - 5.2 Составление сметы затрат. Определение цены детали
 - Заключение
 - Список литературы
 - Приложение

2.2 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Графическая часть проекта содержит чертежи:

- 1. Чертеж детали
- 2. Чертеж заготовки
- 3. Карта наладки на операцию с ЧПУ
- 4. Сборочный чертеж специального приспособления со спецификацией
- 5. Сборочный чертеж специального инструмента со спецификацией (при необходимости)

Чертежи выполняются на формате А3 – А1 на компьютере в программе Компас

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Введение

Введение должно быть увязано с темой содержания дипломного проекта. Следует отразить основные направления в развитии технологии машиностроения, в частности повышения производительности труда, снижения себестоимости, применение передовых методов обработки деталей машин современной организации производства, безотходных технологий и т.д.

1. Общая часть

1.1 Описание и назначение детали

ГОСТ 2.101–68 «ЕСКД. Виды изделий» определяет, что изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению их на предприятии.

Любое изделие создается при осуществлении технологического процесса для удовлетворения той или иной потребности человека. Отсюда вытекает назначение изделия. Созданию изделия должны предшествовать глубокое изучение задач, для решения которых оно создается, и точная формулировка служебного назначения изделия.

Под служебным назначением изделия (машины) понимается максимально уточненная и четко сформулированная задача, для решения которой предназначается изделие (машина).

Следует подчеркнуть особую значимость точности формулирования служебного назначения изделия в формировании его качества. Служебное назначение должно отражать, в первую очередь, общественную необходимость в том или ином изделии (машине). Оно должно учитывать уровень и состояние научно-технических разработок в данной конкретной области. Ошибку на любом этапе жизненного цикла изделия можно исправить, ошибку в формулировании служебного назначения исправить нельзя. А ведь качество создаваемого продукта зависит, прежде всего, от качества документа, который мы называем «служебным назначением».

В рассматриваемом разделе студент должен описать назначение изделия и его принцип действия, разъяснить взаимодействие деталей.

1.2 Анализ конструкции детали на технологичность

В этом пункте требуется представить функциональные характеристики поверхностей детали, указать ее основные и вспомогательные конструкторские базы, а также свободные поверхности. Студенту следует проанализировать влияние точностных показателей (точности размеров, пространственных отклонений, макро- и микрогеометрии) поверхностей детали на качество работы изделия, в которое входит рассматриваемая деталь.

Из описания назначения и конструкции детали должно быть ясно, какие поверхности и размеры имеют основное, решающее значение для служебного назначения детали и какие – второстепенное.

Приводятся группа и марка материала детали, его химический состав. На основании справочной литературы указываются физико-механические характеристики материала, возможные методы термической обработки, анализируются свойства материала (литейные свойства, деформируемость и др.).

Оценивается производственная технологичность конструкции детали. Для этого необходимо выполнить анализ последней с позиций возможности ее обработки лезвийным и абразивным инструментом. Таким образом, технологичность детали оценивается с точки зрения производственного процесса ее изготовления (простота, удобство обработки, величины точностных показателей, расположение поверхностей и др.). По результатам проведенного анализа могут быть внесены изменения в чертеж детали для улучшения технологичности ее конструкции.

2. Технологическая часть

2.1 Расчет исходной заготовки и технико-экономическое обоснование выбора (два варианта)

Выбор метода получения заготовки производится путём сравнения различных показателей, главными из которых являются себестоимость заготовок, полученных различными методами (не менее 2).

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

Наиболее распространенные в машиностроении методы получения заготовок (литье, штамповка и др.) могут быть реализованы разными способами (литье в кокиль, литье по выплавляемым моделям; штамповка на КГШП, штамповка на ГКМ и т. д.), выбор которых требует технико-экономического обоснования.

В рамках курсовой работы студент должен осуществить двухэтапный выбор способа получения заготовки. На первом этапе производится предварительная качественная оценка методов и способов получения заготовки. На втором этапе – два-три преимущественных способа сравниваются по экономической эффективности, таким образом, выбирается оптимальный способ.

Основными факторами, определяющими выбор метода и способа получения заготовок, являются нижеследующие

1. Форма и размеры заготовки. Наиболее сложные по конфигурации заготовки получают различными способами литья. Для заготовок, получаемых методом пластического деформирования характерна более простая конфигурация, отсутствие отверстий и полостей. Для самых простых по форме деталей заготовкой является металлургический прокат в виде прутков различного сечения и труб, а также прокат периодического сечения, изготавливаемого на специализированном оборудовании.

2. Точность формы, размеров и качество поверхностного слоя заготовок.

Требуемая точность геометрических форм и размеров заготовок существенно влияет на их

себестоимость. Чем выше требования к точности отливок, штамповок и других заготовок, тем выше стоимость их изготовления. Это определяется главным образом увеличением стоимости формообразующей оснастки (модели, штампы, пресс-формы), уменьшением допуска на ее износ, применением оборудования с более высокими параметрами точности (и, следовательно, более дорогого), увеличением расходов на его содержание и эксплуатацию.

Качество поверхностного слоя заготовки сказывается на возможности ее последующей обработки и на эксплуатационных свойствах детали, таких как усталостная прочность, износостойкость и др. Оно формируется практически на всех стадиях изготовления заготовки. Технологический процесс определяет не только микрогеометрию поверхности, но и физико-механические свойства поверхностного слоя.

3. Технологические свойства материала. Методы получения заготовок накладывают вполне определенные ограничения на использование тех или иных конструкционных материалов, которые определяются по достаточности литейных свойств, пластичности, свариваемости и других характеристик. При наличии достаточного комплекса всех этих свойств у материала его выходные механические характеристики могут сильно различаться у заготовок, полученными всеми возможными методами. Так, известно, что литые заготовки имеют крупнозернистое строение, неоднородность механических свойств и химического состава по сечению отливки. Пластически деформированный металл обладает ярко выраженной текстурой в виде волокнистого строения мелких зерен; анизотропией механических свойств в зависимости от направления волокон; наклепом. В целом же, пластически деформированные заготовки обладают более высокими прочностными свойствами по сравнению с литыми.

4. Объем выпуска продукции. Количество предполагаемых к изготовлению изделий определяет выбор способа изготовления заготовок, поскольку наиболее технически и экономически совершенные способы требуют больших начальных затрат на приобретение оборудования и технологической оснастки. С увеличением количества выпускаемых изделий удельные затраты на единицу продукции снижаются и возможно использование более прогрессивных способов получения заготовок.

5. Производственные возможности предприятия. Наличие технической базы позволяет организовать выпуск новой продукции с минимальными затратами времени на подготовку и освоение производства. Поэтому, проектирование нового технологического процесса необходимо увязывать с возможностями действующего производства, загрузкой его оборудования. В то же время, при ориентации на использование новых способов получения заготовок необходима тщательная технологическая подготовка производства, приобретение и изготовление нового оборудования и оснастки, что существенно удлиняет сроки подготовки производства. В рамках курсового проекта отсутствует привязка к конкретному предприятию, поэтому при выборе метода и способа получения заготовки данный критерий можно не учитывать.

2.2 Расчет межоперационных припусков и межоперационных размеров с допусками (двумя методами: расчетно-аналитическим и статистическим)

При расчете операционных размеров считаем, что обработка производится при автоматическом получении размеров на предварительно настроенном оборудовании.

Расчет операционных размеров заключается в правильном определении величин операционных припусков и операционных допусков с учетом особенностей разработанной технологии. Он производится при полностью разработанном технологическом процессе. Если операционные размеры не обеспечивают требуемую по чертежу детали точность, то разрабатывается новый маршрут обработки, и вновь рассчитываются операционные размеры. Эти действия

повторяются до тех пор, пока не будет получена требуемая по чертежу точность.

1. При расчете длинновых и диаметральных операционных размеров определение минимальной величины припуска (Z_{\min}) следует производить расчетно-аналитическим методом (по методике профессора В. М. Кована).

2. При расчете длинновых операционных размеров на ребрах графа размерных цепей обязательно должны быть указаны величины допусков на соответствующие им чертежные размеры, а также припуски, операционные размеры и размеры заготовки. Допуски проставляются в абсолютных величинах (без указания верхнего и нижнего отклонений).

3. Операционные размеры на соответствующие поверхности в схеме обработки, в графе производных структур, в графе размерных цепей, в ведомости расчета, на плакате маршрутного технологического процесса, в операционных картах должны совпадать

4. По графу размерных цепей необходимо осуществлять проверку обеспечения чертежных размеров.

5. Допуски на операционные размеры следует назначать «в материал» («в тело») детали.

6. Допуск на операционный размер от необработанной поверхности должен быть

определен по формуле: $T_{оп} = (T_{заг} + T_m) / 2$,

где $T_{заг}$ – допуск на соответствующий размер заготовки,

T_m – допуск, назначенный по таблицам экономической точности для выбранного метода обработки на рассматриваемой операции.

7. При расчете длинновых и диаметральных операционных размеров распределение полей допусков на размеры заготовок (штампованных, литых) необходимо производить с учетом соответствующей оснастки.

8. При расчете диаметральных операционных размеров следует выполнять проверку на соответствие величин минимальных припусков предельным операционным размерам, т. е. проверять, учтен ли при назначении припуска допуск на операционный размер

9. При обработке «мерным» инструментом (сверла, зенкеры, развертки, метчики и др.) размеры инструмента должны соответствовать операционным размерам.

2.3 Определение маршрута обработки детали

В данном разделе прописывается последовательность действий при изготовлении изделия на основе Технологической карты:

№ оп-и	Название операции	Оборудование
010	Заготовительная	Пресс
020	Термическая	Камерная печь
030	Контрольная	Стол ОТК
040	Токарная с ЧПУ	Токарный обрабатывающий цент с ЧПУ FTC-20
050	Токарная с ЧПУ	Токарный обрабатывающий цент с ЧПУ FTC-20
060	Слесарная	Верстак слесарный
070	Контрольная	Стол ОТК
080	Фрезерная	Вертикально-фрезерный станок 6P12
090	Слесарная	Верстак слесарный

100	Контрольная	Стол ОТК
110	Термическая	Печь ТВЧ
120	Контрольная	Стол ОТК
130	Шлифовальная	Круглошлифовальный станок 3М151
140	Промывочная	Гальваническая Ванна
150	Контрольная	Стол ОТК
160	Упаковочная	

При разработке маршрута обработки виды технологического оборудования были оговорены предварительно без уточнения конкретных моделей станков.

При выборе технологического оборудования основными критериями будут являться:

- Технические возможности станков должны обеспечивать возможность параллельного изготовления партии деталей других типов и размеров с достаточной степенью производительности
- возможность обработки на станке с заданными габаритами
- возможность достижения на выбранном станке требуемой точности и качества обрабатываемой поверхности.

С учетом перечисленных требований, проанализировав паспортные данные станков, принимаем к использованию станки, перечисленные ниже.

2.4 Разработка операционного технологического процесса изготовления детали, выбор технологического оборудования, приспособлений, режущего и контрольно-измерительного инструмента, назначение технологических баз

Номер операции	Наименование и содержание операции	Оборудование	Технологические базы
010	Заготовительная	Пресс	
020	Термическая Отжиг	Камерная печь	
030	Контрольная Контроль готовой детали	Стол ОТК	
040	Токарная с ЧПУ 1. Точить по контуру начерно поверхности 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. 2. Точить по контуру начисто поверхности 1, 2, 3, 4, 5, 10, 6, 7, 8, 9. 3. Точить по контуру тонко поверхности 11, 2, 12, 4, 13, 8.	Токарный обрабатывающий цент с ЧПУ FTC-20	Ø85 и прилегающий торец
050	Токарная с ЧПУ 1. Точить по контуру начерно поверхности 1, 2, 3, 4, 5. 2. Точить по контуру начисто поверхности 1, 2, 3, 6, 4, 5, 7. 3. Точить по контуру тонко поверхности 8, 2.	Токарный обрабатывающий цент с ЧПУ FTC-20	Ø80 и прилегающий торец
	Слесарная Зачистка заусенцев	Верстак слесарный	
060	Контрольная Контроль готовой детали	Стол ОТК	
070	Фрезерная Фрезеровать шпоночный паз 24X90 на глубину 8	Вертикально-фрезерный	

080	(R12) за 4 черновых хода. Фрезеровать шпоночный паз 24Н9Х90Н14 на глубину 9Н11 (R12) начисто.	станок 6Р12	Ø 80 и крайние торцы детали
090	Слесарная Зачистка заусенцев	Верстак слесарный	Ø80 и прилегающий торец
100	Контрольная Контроль готовой детали	Стол ОТК	
110	Термическая Закалка до HRC 41...45.	Печь ТВЧ	
120	Контрольная Контроль готовой детали	Стол ОТК	
130	Круглошлифовальная Шлифовать пов. Ø80h8 методом продольной подачи.	Круглошлифовальный станок 3М151	
140	Промывочная	Гальваническая Ванна	
150	Контрольная Контроль готовой детали	Стол ОТК	
160	Упаковочная		

При выборе технологических баз необходимо руководствоваться следующими правилами.

1. В качестве технологической базы желательно выбирать конструкторскую базу.
2. На первой операции технологическую базу следует выбирать с учетом решения одной из двух задач: равномерного распределения припуска между обрабатываемыми поверхностями детали или обеспечения размерной связи между поверхностями, подлежащими обработке и поверхностями необрабатываемыми.
3. В качестве установочной технологической базы следует выбирать поверхность, имеющую наибольшую протяженность в 2-х взаимно перпендикулярных направлениях.
4. В качестве направляющей технологической базы необходимо выбирать поверхность, имеющую наибольшую протяженность в одном направлении.
5. В качестве опорной технологической базы необходимо выбирать поверхность, имеющую наименьшие габариты.
6. Поверхности, которые будут использованы в качестве технологической базы в дальнейшем, должны быть обработаны на первой операции, желательно за один установ детали.

2.5 Расчет режимов резания расчетно-аналитическим методом

Приводятся расчеты, описывается процесс вычисления, формулы и результаты.

Пример расчета токарной обработке:

I. Определить глубину резания, при обтачивании, если обработка идет за один проход Ø25мм до Ø20мм.

Воспользуемся формулой для определения глубины резания:

$$t = \frac{D-d}{2},$$

где D – диаметр заготовки, d – диаметр детали.

$$t = \frac{25 - 20}{2} = 2,5 \text{ мм}$$

II. Определить подачу s, при точении.

Исходя из требований, предъявляемых к шероховатости обрабатываемых поверхностей, по справочнику находим подходящую величину подачи $s = 0,1 - 0,3$ мм/об. Сравниваем подачу с паспортными данными станка.

III. Определить скорость резания v при обработке наружных цилиндрических поверхностей.

Для найденных значений подачи и глубины резания, скорость резания $v = 80$ м/мин

IV. Расчет числа оборотов шпинделя. Из формулы скорости резания:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000},$$

где D – наиболее удаленная точка от оси вращения шпинделя, находим число оборотов n

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{80 \cdot 1000}{3,14 \cdot 25} = 1019,1 \text{ об/мин}$$

Принимаем ближайшее наименьшее значение n согласно паспортным данным $n=1000$ об/мин.

V. Проверим режимы резания по мощности на шпинделе станка. Для этого определим мощность резания по формуле:

$$N_{\text{рез}} = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 1020},$$

где $N_{\text{рез}}$ мощность, необходимая на резание, кВт;

P_z - сила резания;

$V_{\text{рез}}$ - фактическая скорость резания м/мин;

1020- коэффициент перевода Н_кМ/мин в кВт по формуле;

$P_z = K_x \cdot t_x \cdot s$,

Где K -коэффициент резания, определяют по таблице из справочника.

$K=2000$ Мпа;

t - глубина резания, мм;

S - подача, мм/об.

$P_z = 2000 \times 1,5 \times 0,3 = 900$ Н

$$N_{\text{рез}} = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 1020} = \frac{900 \cdot 80}{60 \cdot 1020} = 1,17 \text{ кВт}$$

Для осуществления резания на металлорежущем станке должно соблюдаться условие: $N_{\text{рез}} \leq N_{\text{шп}}$, где $N_{\text{рез}}$ - мощность, необходимая на резание в кВт, $N_{\text{шп}}$ - мощность на шпинделе станка в квт. Мощность шпинделя определяется по формуле $N_{\text{шп}} = N_{\text{дв}} \cdot \eta$ где $N_{\text{дв}}$ - мощность электродвигателя, квт (для станка 16К20 $N_{\text{ДВ}} = 10$ квт) η - коэффициент полезного действия станка (для токарных станков $\eta = 0,7-0,8$)

$N_{\text{шп}} = 10 \times 0,8 = 8$ кВт

Вывод:

Вывод: $N_{\text{рез}} \leq N_{\text{шп}}$ ($1,17 \leq 8$), то выбираем режим резания осуществимы на станке 16К20.

2.6 Расчет и назначение норм времени

Техническая норма времени состоит из подготовительно – заключительного $T_{\text{п.з}}$ и штучного времени $T_{\text{шт}}$.

$T_{\text{п.з}}$ – время, затрачиваемое на ознакомление с заданием и чертежом, подготовку рабочего места, для выполнения работы, а также время, связанное с ее окончанием.

Основное время (T_o) – это время, в течении которого происходит непосредственное изменение заготовки, ее внешнего вида, формы, размеров.

Вспомогательное время (T_v) – это время, затрачиваемое на действия, связанные с осуществлением основной работы.

Время обслуживания рабочего места ($T_{\text{обс.}}$) состоит из времени, затрачиваемое на поддержание рабочего места в работоспособном состоянии, в течении всей смены.

Время перерывов (T_n) на отдых и естественные надобности предусматривается технической нормой в размере 2% от оперативного времени.

Оперативное время ($T_{\text{оп.}}$) равно сумме основного и вспомогательного времени.

$$T_{\text{оп.}} = T_o + T_v,$$

Штучное время ($T_{шт.}$) состоит из основного и вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места и перерыва на отдых и естественные надобности, приходящиеся на одну деталь:

$$T_{шт.} = T_{оп.} + T_{обсл.} + T_{отд.},$$

Если время на обслуживание рабочего места и время перерывов выражено в процентах к оперативному времени, тогда формула примет вид:

$$T_{шт.} = T_{оп.}(1 + K / 100),$$

где K – суммарное процентное отношение.

3. Конструкторская часть

3.1 Расчет и проектирование специального приспособления

3.2 Описание и расчет конструкции специального инструмента

Приступать к проектированию станочного приспособления следует только после того, как утвержден маршрутный технологический процесс изготовления детали, задана схема базирования, определены операционные размеры, режимы резания и нормы времени, выбран режущий инструмент.

Проектирование специального приспособления производить по методическим указаниям по курсовому проектированию оснастки.

4. Организационная часть

4.1 Определение типа производства и объема производственной партии

Тип производства – это классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий. В зависимости от величины программы и характеристики выпускаемой продукции различают единичное, серийное и массовое производства.

Под единичным производством понимают изготовление машин (изделий), характеризующееся малым объемом выпуска одинаковых машин (изделий), повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается. Продукция единичного производства – опытные образцы, тяжелые прессы, уникальные станки и т. п.

Под серийным производством понимают изготовление или ремонт изделий периодически повторяющимися партиями по неизменным чертежам в течение продолжительного промежутка календарного времени. Различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производства.

Продукция серийного производства – станки, компрессоры, судовые двигатели и т. п. – выполняется периодически повторяющимися партиями.

Под массовым производством понимают непрерывное изготовление или ремонт изделий в больших объемах по неизменным чертежам продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна и та же операция. Продукция массового производства – автомобили, холодильники, часы, телевизоры, и т.п.

4.2 Расчет штучно-калькуляционного времени

Т.к. для определения количества станков в серийном типе производства необходимо знать штучно-калькуляционное время по операциям, то выполняем расчет по формуле:

$$T_{шк} = T_{шт} + \frac{T_{нз}}{n}$$

4.3 Расчет количества оборудования и график его загрузки. Организация рабочих мест

В производстве расчетное количество станков определяется по формуле:

$$C_{\text{рас}} = \frac{T_{\text{ш.к}} \times N}{60 \times F_d},$$

где $C_{\text{расч.}}$ – расчетное количество станков, штук;

$t_{\text{ш.к}}$ – сумма штучно-калькуляционного времени по операциям, выполняемым на данном виде станков, на одну деталь, мин;

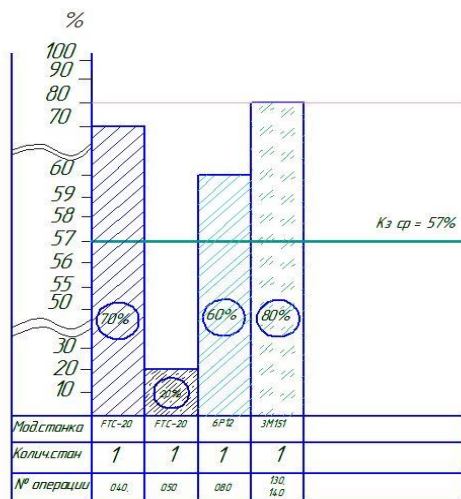
N – годовая программа обработки деталей, штук;

F_d – эффективный годовой фонд времени работы оборудования, час.

$$F_d = 3773 \text{ ч}$$

Расчетное количество станков $C_{\text{расч.}}$ округляют до ближайшего целого числа, принятого количества станков $C_{\text{пр.}}$.

Строим график загрузки оборудования



4.4 Расчет трудовых ресурсов на производство заданного объема деталей

Определяем потребное количество основных рабочих:

$$P_{oi} = \frac{T_{\text{ш.к}i} \times N}{F_{d.p.} \times 60},$$

где $F_{d.p.}$ – эффективный годовой фонд рабочего времени станочника, ч.

$$F_{d.p.} = \Phi_{\text{ч}} \times K_{\text{н}},$$

где $\Phi_{\text{ч}}$ – количество рабочих часов в году, ч. (2018 г $\Phi_{\text{ч}} = 1970 \text{ ч.}$);

$K_{\text{н}}$ – коэффициент, учитывающий использование номинального фонда времени из-за неявки на работу (отпуск, больничный и т.п.). ($K_{\text{р}} = 0,88$).

$$F_{d.p.} = 1970 \times 0,88 = 1736,6 \text{ ч.}$$

$$P_{o1} = 14,53 \times 6300 / 1970 \times 60 = 0,88, \text{ принимаем 1 чел.};$$

$$P_{o2} = 4,93 \times 6300 / 1970 \times 60 = 0,30, \text{ принимаем 1 чел.};$$

$$P_{o3} = 12,9 \times 6300 / 1970 \times 60 = 0,78, \text{ принимаем 1 чел.};$$

$$P_{o4,5} = 18,9 \times 6300 / 1970 \times 60 = 1,14, \text{ принимаем 2 чел.};$$

Таблица – Сводная ведомость основных рабочих

Наименование профессии	Общее кол-во рабочих	Количество рабочих по разрядам					
		2	3	4	5	6	7
Оператор ЧПУ	1				1		
Оператор ЧПУ	1				1		
Фрезеровщик	1			1			
Шлифовщик	2			2			
Итого	5			3	2		

4.5 Разработка плана участка

Механические цеха в зависимости от величины завода, характера производства, особенностей и объема производственного задания могут располагаться:

- в отдельном здании со сборочным цехом,
- в общем заводском корпусе.

В состав механических цехов входят:

- ✓ производственные отделения и участки,
- ✓ вспомогательные отделения, служебные помещения, бытовые помещения и т. д.

Состав производственных отделений или участков цехов определяется характером изготавливаемых изделий, принятым технологическим процессом, объемом и организацией производства.

Производственный участок служит для размещения оборудования по выполнению технологического процесса обработки изделия.

При планировке механического цеха все его отделения, участки и вспомогательные помещения располагают так, чтобы обеспечить прямолинейность и последовательность прохождения материалов и изделий по стадиям обработки, максимальное использование производственной площади, требованиям охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

Для рациональной организации внутривзаводского транспорта, ликвидации тяжелых и трудоемких работ и сокращение продолжительности производственного цикла следует максимально предусматривать механизированные транспортные средства.

Выбор транспортных средств зависит от: характера обрабатываемых на участке деталей, массы и габаритов деталей или величины транспортной партии; типа производства; грузооборота; типа здания.

Площадь участка механического цеха делится:

- на производственную, занятую производственным оборудованием, включая места для рабочих;
- площадь для хранения заготовок;
- площадь для хранения готовой продукции;
- площадь места мастера и контролера;
- площадь для проездов и проходов.

1. Определяем производственную площадь.

$$F_{\text{пр.}} = q_n \times C_{\text{об.}},$$

где q_n - удельная площадь, м^2 ($q_n = 30 \text{ м}^2$ – для станков с ЧПУ и для шлифовальных станков, $q_n = 10 \text{ м}^2$ – для верстака слесарного).

$C_{\text{об.}}$ – общее количество станков.

2. Находим объем площади под склад заготовок:

$$S_{\text{згт.}} = 10\% \times F_{\text{пр.}}$$

3. Находим объем площади под склад готовой продукции:

$$S_{\text{г.п.}} = 12\% \times F_{\text{пр.}}$$

4. Находим объем площади для места мастера, контролера:

$$S_{\text{МК}} = 6\% \times F_{\text{пр.}}$$

5. Находим объем площади под проезд:

$$S_{\text{проезд}} = L \times A$$

6. Находим общую площадь:

$$F_{\text{об.}} = F_{\text{пл.пр.}} + S_{\text{зг.п.}} + S_{\text{г.п.}} + S_{\text{МК}} + S_{\text{проезд}}$$

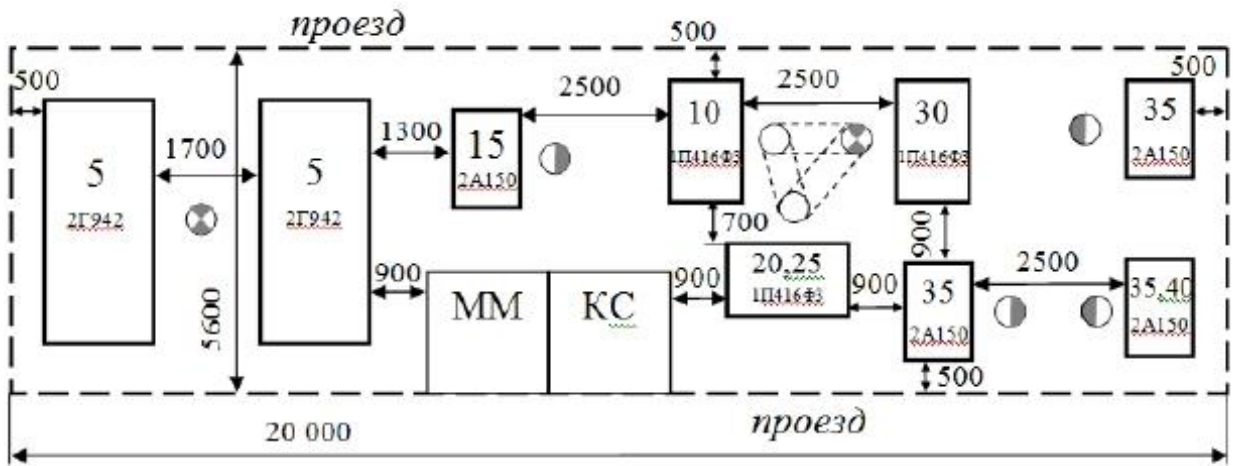
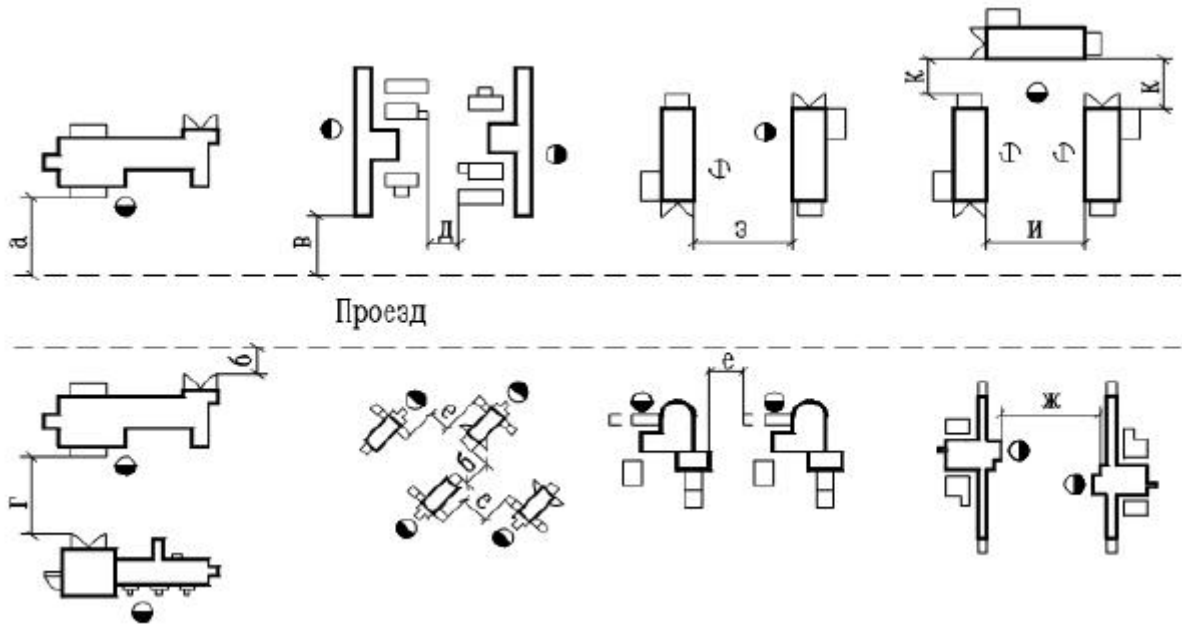


Рисунок 10. Планировка оборудования производственного участка

НОРМЫ РАССТОЯНИЙ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СТАНКОВ от проезда, относительно друг друга, от стен и колонн зданий



4.6 Разработка мероприятий по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности

Описание техники безопасности при выполнении данной детали должно соответствовать инструкции по технике безопасности, выбранного метода изготовления и выпускной квалификационной работе.

Соблюдение экологических норм при выполнении работ.

5. Экономическая часть

5.1 Расчет производственной себестоимости

Определяем цеховую себестоимость детали, которая складывается из прямых затрат – стоимости материалов за вычетом отходов, основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих и цеховых (косвенных) расходов, приходящихся на деталь.

Экономическую эффективность применения данного технологического процесса рассчитываем сопоставлением себестоимости по двум вариантам: базовому и новому. Базовый вариант технологического процесса составлен на изготовление детали из отливки, полученной литьем в песчаные формы.

Условно годовая экономия от снижения себестоимости детали составляет:

$$\mathcal{E}_y = (C_1 + C_2) \times N;$$

$$\mathcal{E}_y = (2203,47 - 2034,58) \times 6000 = 1013340 \text{ руб.}$$

При получении заготовки литьем в песчаные формы можно довести размеры заготовки до предельных размеров детали и на обработке экономится до 20 минут времени, а это составит:

$$97,5 \times 20 / 60 = 33 \text{ руб.}$$

Кроме этого заготовка проектируемого варианта технологического процесса дешевле заготовки базового технологического процесса. Разница составляет 168,89 руб.

На годовой объем экономия составит:

$$168,89 \times 6000 = 1013340 \text{ руб.}$$

5.2 Составление сметы затрат. Определение цены детали

Составим калькуляции для двух вариантов технологического процесса и результаты занесем в таблицу

Наименование	Сумма	
	Базовый ТП	Проектируемый ТП
Материал	223,4	2234
Основная зарплата	9,68	8,80
Дополнительная зарплата	1,74	1,60
Страховые взносы	3,00	2,73
Прямые затраты	2471,8	2247,1
Накладные цеховые расходы	20,33	18,48
Заводские расходы	7,44	6,76
Производственная себестоимость	2545,0	2313,6

Экономия на одну деталь составит:

$$\mathcal{E}_{\text{дет.}} = 2545,0 - 2313,6 = 231,4 \text{ руб.}$$

Экономия на весь объем производственной программы составит:

$$\mathcal{E}_{\text{дет.П}} = 231,4 \times 6000 = 1288474,13 \text{ руб.}$$

Расчет технико-экономических показателей базового и проектируемого технологического процесса

Таблица– Техничко-экономические показатели базового и проектируемого вариантов технологического процесса

	Базовый ТП	Проектируемый ТП
Ц ($C = C + 18\% + 50\%$)	3817,5	3470,4
V_{реал} ($V_{реал} = N \times C$)	22905000	20822400
З_{на 1 руб} ($Z_{на 1 руб.} = C_{ед.}/V_{реал}$)	0,01	0,01
В_i ($B_i = N/n$)	1000	1200

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении формулируются общие выводы, отражающие наиболее значимые результаты проведенной работы, и предлагаются конкретные рекомендации по теме (*один лист*).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Отражает список литературы, проработанный автором, независимо от того имеются ли в тексте ссылки на нее или нет. ВКР должна иметь не менее 10 источников, из них 75% - последних 5 лет издания.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Маршрутная карта, операционная карта

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Рабочий чертёж детали (как и остальные чертежи) выполняется в масштабе 1:1 на формате А1 и в зависимости от габаритов детали может быть занят весь лист или часть листа. Если чертёж детали занимает часть листа формата А1, то лист разделяют на соответствующие форматы рамками по стандарту. При этом следует иметь в виду, что основная надпись (угловой штамп) располагается в нижнем правом углу вдоль широкой стороны формата. Для того, чтобы все чертежи, помещённые на одном листе были выполнены в одном ракурсе, необходимо заранее, до начала графических работ, согласовать с руководителем курсового проекта компоновку всех чертежей проекта.

Располагая изображение чертежа детали, следует оставить свободным место над основной надписью для размещения текста технических требований (условий). Заголовок "Технические требования" не пишется.

При выполнении рабочего чертежа детали следует обратить внимание на наличие указаний о точности и шероховатости всех поверхностей. Поверхности, выполненные с точностью до 13-го качества, обозначаются размером и условным обозначением поля допуска или отклонениями (напр., 50h12 или 50-0,25).

В отношении поверхностей, выполненных грубее 13-го качества точности, делается запись над основной надписью "H14; h14; ±IT4/2". Эта запись заменяет ранее применяющуюся пространственную надпись "Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий H14, валов 14, остальных ± IT14/2".

Условные обозначения шероховатости поверхностей проставляются согласно стандартам ГОСТ 2.309-73, где предпочтительным является параметр Ra. На чертежах следует заменить параметры Rz и другие на Ra.

Часть поверхностей не обрабатывается резанием и остаётся в таком виде, в каком они

находились после заготовительных операций (литья, штамповки, проката и др.). Если эти поверхности составляют большинство, то величина их шероховатости проставляется в верхнем углу чертежа, на самих поверхностях никаких знаков шероховатости не проставляют.

Если этих поверхностей значительно меньше, чем обрабатываемых резанием с одинаковой величиной шероховатости, то на необрабатываемых поверхностях проставляют знаки шероховатости, например 1,25, а шероховатость большинства обрабатываемых поверхностей с одинаковым значением проставляется в верхнем правом углу.

Сказанное выше можно сформулировать так: следует стремиться к тому, чтобы на чертеже детали обозначение точности и шероховатости большинства поверхностей с одинаковым значением квалитетов точности и шероховатости поверхности вынести за пределы изображения чертежа.

Точность формы и расположение поверхностей обозначают условными знаками по ГОСТ 2.308-79 в случае, когда допуски формы и расположения меньше, чем допуски на изготовление этих поверхностей.

Следует избегать записи текстом в технических условиях о допусках формы и расположения поверхностей. Однако, если такая необходимость возникнет, то текст должен соответствовать примерам, приведённым в ГОСТ 2.306-79, например: допуск радиального биения поверхности А относительно общей оси поверхностей Г и Д -0,01 мм, допуск цилиндричности (округлости) поверхности Б - 0,03 мм, допуск плоскостности (прямолинейности) поверхности В - 0,05 мм на площади 100*100 мм.

Во всех приведённых примерах буквами А, Б, В обозначаются поверхности на чертеже с помощью выносных линий, заканчивающихся стрелками, упирающимися в поверхности, о которых идёт речь.

В верхнем левом углу чертежа помещают рамку (14x70 мм), где проставляют номер чертежа в соответствии с заводским номером или общесоюзным классификатором.

Номер ставится повернутым на 180 градусов относительно основной надписи.

Рабочий чертёж заготовки оформляется в соответствии с ГОСТ 7505-74 для штамповок, ГОСТ 2.423-73 на литье и др.

Так как ГОСТ 2.423-73 допускает выполнение чертежа заготовки, полученной литьём, на копии чертежа детали, то при изготовлении корпусных деталей больших размеров можно выполнять совмещённый чертёж детали и заготовки. Это сокращает объём графической части проекта.

Для мелких корпусных деталей, получаемых литьём в кокиль, по выплавляемым моделям, в корковые формы и т.д. методом, заготовку следует чертить отдельно от детали.

Чертежи заготовок выполняются сплошными линиями (1.. 2,5 мм) с учётом штамповочных и литейных уклонов и радиусов. Уклоны выполняются такой величины, чтобы они были заметны, и чётко просматривалась плоскость разёма. Контур готовой детали вписывается в контур заготовки тонкой штрихпунктирной линией. На чертеже проставляются размеры, отклонения и величины припусков заготовки, кроме того, приводится текст технических требований, который помещается над основной надписью (угловым штампом), шероховатость поверхностей - в правом углу.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

Пояснительная записка (ПЗ) – это текстовый документ и оформляется в соответствии с требованиями стандартов: ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ 2.105 - 95 «Общие требования к текстовым документам», ГОСТ 2.004-88 «Общие требования к выполнению конструкторских документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ».

4.1 Страницы пояснительной записки и включенные в ПЗ иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 (210×297) по ГОСТ 9327-60 «Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы». Допускается применение формата А3 (297×420) для таблиц и иллюстраций.

4.2 Пояснительная записка должна быть выполнена с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги через одинарный интервал. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков - 2 мм (кегель 14). Полуужирный шрифт и курсив не применяются (за исключением заголовков).

4.3 Каждый лист записки должен оформляться:

- рамкой, которая проводится сплошной линией на расстоянии 20 мм от левой стороны листа и на 5 мм от трех остальных сторон;

- расстояние вверху от рамки до первой строки текста и внизу - до последней строки текста должно быть не менее 10 мм. В начале и в конце строки - не менее 3 мм;

- на листе пояснительной записки, где выполнено содержание, в нижней части рамки, располагается основная надпись по форме 2 (ГОСТ 2.104), на всех последующих листах - основная надпись по форме 2а;

- номер страницы проставляют в соответствующей графе основной надписи.

4.4 Текст ПЗ следует печатать, соблюдая следующие размеры полей:

- правое - не менее 10 мм,

- верхнее и нижнее - не менее 20 мм,

- левое - не менее 30 мм.

4.5 Страницы ПЗ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц ПЗ. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают, как одну страницу. Номера страниц начинают проставлять с листа «Введение».

4.6 Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения ВКР допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускается.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

5.1. Критерии оценки дипломного проекта:

Актуальность темы и практической значимости темы ВКР.

Полнота выполнения ВКР в соответствии с заданием.

Качество выполнения чертежа.

Правильное заполнение технологической карты и проведения расчетов.

Уровень профессиональной подготовки выпускника: способность и умение применять освоенные знания, практические умения общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО.

Соблюдение требований к оформлению работы.

Отзыв руководителя на дипломный проект.

5.2. Критерии оценки защиты ВКР:

Глубина и полнота владения знаниями.

Обоснованность, логичность, четкость, краткость изложения ответов на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии.

Логичность изложения доклада.

Применение в докладе технической лексики.

Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии: четкость, краткость, верность.

5.3. Система оценивания:

Оценка «5» ставится если:

- тема раскрыта полностью в соответствие с заданием; доклад выпускника изложен в логической последовательности;
- речь технически грамотная; письменная экзаменационная работа оформлена в соответствие с требованиями стандартов;
- ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии четкие, краткие, правильные.

Оценка «4» ставится если:

- тема раскрыта; доклад выпускника характеризуется связанностью;
- имеются небольшие неточности в оформлении письменной экзаменационной работы;
- ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии правильные, но технически не грамотные.

Оценка «3» ставится если:

- тема раскрыта недостаточно точно, полно;
- в докладе выпускника нет четкости, последовательности изложения мысли.

Оценка «2» ставится если:

- обнаружено значительное непонимание темы;
- основная мысль не выражена; в ответе учащегося нет смыслового единства, связанности, материал излагается бессистемно.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проектирование технологического процесса и механического участка для изготовления детали «Втулка»

Студент

_____ Базанов Владислав Максимович
(подпись) (Ф.И.О.)

Группа

ТТ4-32

Специальность 15.02.08 Технология машиностроения
(код и наименование)

Руководитель _____ /Потехина Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Консультант _____ /Николаевская М.Л.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рецензент _____ / Гусихина Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Саров, 2020

Приложение 2

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

на тему:

Проектирование технологического процесса и механического участка для
изготовления детали «Втулка»

Студент Базанов Владислав Максимович
(Ф.И.О.)

Руководитель проекта Потехина Е.В.
(Ф.И.О.)

Рецензент Гусихина Ю.В.
(Ф.И.О.)

Саров, 2020

Приложение 3

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА
БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

Утверждаю
Директор ГБПОУ СПТ
им. Б.Г.Музрукова
_____ Н.Ф.Горчакова
«___» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ

**на дипломное проектирование
по специальности 15.02.08 Технология машиностроения**

студенту _____
(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта: Проектирование технологического процесса и механического участка для изготовления детали
« _____ »

(утверждена на заседании МК спец. дисциплин Протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.)

Срок сдачи студентом законченного проекта «___» _____ 2020 г.

Исходные данные к проекту:

1. Рабочий чертеж детали « _____ »

2. Годовая программа выпуска детали N = _____ шт. в год

3. Режим работы участка двухсменный

4. Материалы преддипломной практики

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке)

Введение

1. Общая часть

1.1 Описание и назначение детали

1.2 Анализ конструкции детали на технологичность

2. Технологическая часть

2.1 Расчет исходной заготовки и технико-экономическое обоснование выбора (два варианта)

2.2 Расчет межоперационных припусков и межоперационных размеров с допусками (двумя методами:

расчетно – аналитическим и статистическим)

2.3 Определение маршрута обработки детали

2.4 Разработка операционного технологического процесса изготовления детали, выбор технологического оборудования, приспособления, режущего и контрольно-измерительного инструмента, назначение технологических баз

2.5 Расчет режимов резания расчетно-аналитическим методом (на операцию где наладка)

2.6 Расчет и назначение норм времени

3. Конструкторская часть

3.1 Расчет и проектирование специального приспособления

3.2 Описание и расчет конструкции специального инструмента

4. Организационная часть

4.1 Определение типа производства и объема производственной партии

4.2 Расчет штучно-калькуляционного времени

4.3 Расчет количества оборудования и график его загрузки. Организация рабочих мест

4.4 Расчет трудовых ресурсов на производство заданного объема деталей

4.5 Разработка плана участка

4.6 Разработка мероприятий по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности

5. Экономическая часть

5.1 Расчет производственной себестоимости

5.2 Составление сметы затрат. Определение цены детали

Заключение

Список литературы

Приложение

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей формата А3 – А1)

1. Чертеж детали

2. Чертеж заготовки

3. Карта наладки на операцию с ЧПУ

4. Сборочный чертеж специального приспособления со спецификацией

5. Сборочный чертеж специального инструмента со спецификацией (при необходимости)

Перечень технологических документов

1. Маршрутная карта (МК)

2. Операционная карта (ОК) на операцию механической обработки на оборудовании с ЧПУ

3. Карты эскизов (КЭ) на операцию механической обработки на оборудовании с ЧПУ

Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Консультант по экономической части _____ / _____
Подпись Ф.И.О.

Дата выдачи задания «___» _____ 202__ г.

Дата сдачи проекта «___» _____ 202__ г.

Руководитель дипломного проекта _____ / _____
Подпись Ф.И.О.

Задание принял к исполнению «___» _____ 202__ г.

Подпись студента _____ / _____
Подпись Ф.И.О.

Приложение 4

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

ОТЗЫВ

На дипломный проект студента группы _____

(фамилия, имя, отчество)

тема проекта _____

(наименование темы дипломного проекта)

проект выполнен ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова

(место выполнения проекта)

под руководством _____

(фамилия, имя, отчество, должность,

уч. степень, звание, место работы)

Саров, 2020

1. Актуальность темы и соответствие работы техническому заданию _____

2. Характеристика теоретической и практической подготовки студента _____

3. Заключение руководителя о профессиональной подготовленности студента и его соответствии присваиваемой квалификации _____

« _____ » _____ 20 __ г.

Подпись руководителя _____

Приложение 5

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ
ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект студента группы _____

(фамилия, имя, отчество)

тема проекта _____

(наименование темы дипломного проекта)

Рецензент проекта _____

(фамилия, имя, отчество, должность,

уч. степень, звание, место работы)

Саров, 2020

1. Представленные материалы для рецензирования _____

2. Оценка актуальности и практической значимости дипломного проекта _____

3. Характеристика основных результатов работы _____

4. Отмеченные недостатки _____

5. Оценка по 4-х бальной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и заключение о соответствии присваиваемой квалификации _____

« _____ » _____ 20 __ г. Подпись рецензента _____

Приложение 6

ЛИТЕРАТУРА

1. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: Учебник для СПО. – (Топ-50) – М.: Академия, 2017.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ: Учебник для СПО. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2016г.- Электронный ресурс: ЭБС Академия. <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id>
3. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ: Учебник для СПО. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2015г.- Электронный ресурс: ЭБС Академия. <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=143509>
4. Бонсинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация/ Под ред. Б.И. Черпакова. – 6-е изд., стар., - М.: Академия, 2014.
5. ЭБС Академия. Оборудование машиностроительного производства, Моряков О.С. 3-е изд., стер. издание 2014г. <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=81551>
6. ЭБС Академия Металлорежущие станки: В 2 т. Т. 1/ Гаврилин А. М., Сотников В. И., Схиртладзе А. Г., Харламов Г.А.- 1-е изд., 2012г. <http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/38868/>.
7. ЭБС Академия Металлорежущие станки: В 2 т. Т. 2/ Гаврилин А. М., Сотников В. И., Схиртладзе А. Г., Харламов Г.А.- 1-е изд., 2012г. <http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/38869/>
8. ЭБС Академия Современный режущий инструмент , Адашкин А.М., Колесов Н.В.3-е изд., испр. 2013г. <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=48046>
9. Вереина Л.И., Краснов М.М. Устройство металлорежущих станков: Учебник. Для НПО. – 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2012. – 432 с

Приложение 7

Схема доклада по защите дипломного проекта

1. Обращение: Уважаемые члены Государственной экзаменационной комиссии! Выпускник группы ТТ4-32 по специальности 15.02.08 Технология машиностроения Иванов Иван Иванович.
Тема проекта...
2. В 2-3 предложениях дается характеристика актуальности темы (Введение).
3. Далее идет защита практической части ВКР. Здесь можно воспользоваться демонстрационными материалами-чертежами. При использовании демонстрационных материалов не следует читать текст, изображенный на них. Надо только описать изображение в одной-двух фразах. Демонстрационный материал должен быть наглядным и понятным со стороны. Текст, сопровождающий демонстрационный материал, должен отражать лишь конкретные названия, короткие инструкции, определения или выводы. Нагромождение текстовых данных в демонстрационном материале не допустимо.
4. В результате выполнения выпускной квалификационной работы были сделаны следующие выводы: (формулируются основные выводы, вынесенные в заключение) (Заключение).
5. Всего весь доклад с хронометражем в 7-10 минут (с демонстрационным материалом) укладывается на 1,5-2 стр. печатного текста с междустрочным интервалом 1,0 см и шрифтом – 14 пт.
6. Завершается доклад словами: Спасибо за внимание!

Пример оформления маршрутной карты (МК)

Дубл.																				
Взам.р																				
Подл.																				
Разраб.																				
Руковод.																				
М01																				
	Код		ЕВ	МД	ЕН	Н.расх	КИМ	Код.заготов.	Профиль и размеры				КД	МЗ						
М02																				
А	Цех	Уч	РМ	Опер	Код, наименование операции				Обозначение документа											
Б	Код, наименование оборудования							СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кшт	Тлз	Тшт		
03																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
МК																				

<i>Дубл.</i>																			
<i>Взам.р</i>																			
<i>Подл.</i>																			
<i>Разраб.</i>																			
<i>Руковод.</i>																			
<i>Н.контр</i>																			
А	<i>Цех</i>	<i>Уч</i>	<i>РМ</i>	<i>Опер</i>	<i>Код, наименование операции</i>					<i>Обозначение документа</i>									
Б	<i>Код, наименование оборудования</i>					<i>СМ</i>	<i>Проф</i>	<i>Р</i>	<i>УТ</i>	<i>КР</i>	<i>КОИД</i>	<i>ЕН</i>	<i>ОП</i>	<i>Кшт</i>	<i>Тлз</i>	<i>Тшт</i>			
01																			
02																			
03																			
04																			
05																			
06																			
07																			
08																			
09																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
МК																			

KЭ	