ГБПОУ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ**»**

**У Т В Е Р Ж Д А Ю**

Зам. директора по УР и НИД

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Ю. Нисман

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

**ЭКЗАМЕН КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ**

**ПМ.03 Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля.**

15.02.08 «Технология машиностроения»

**КОМПЛЕКСНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**Вариант 1**

**Задание для оценки сформированности:**

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

**Задание**:

**Вам необходимо принять участие в реализации технологического процесса по изготовлению детали «Валик» и провести контроль соответствия качества детали требованиям технической документации.**

**Ознакомьтесь с предложенным чертежом детали (Приложение А), технологической картой изготовления детали (Приложение Б), бланочными материалами (Приложение В) и справочными материалами (Приложение Г) и выполните следующие виды работ:**

* + - 1. Изучите е чертеж детали «Валик» (Приложение А).
      2. Изучите технологическую карту обработки детали «Валик» (Приложение Б).
      3. Изучите содержание справочных материалов (Приложение Г).
      4. Выберите из вышеперечисленных документов модель металлообрабатывающего станка, приспособления, режущий и измерительный инструмент, необходимые для выполнения каждого из указанных переходов заданной токарной операции. Заполните таблицу 1 (Приложение В).
      5. Выберите требуемый режущий инструмент из предложенного комплекта инструментов. Проставьте номера этих инструментов в соответствующих ячейках внизу таблицы 1 (Приложение В).

**Внимание**! В комплекте представлено избыточное количество инструмента.

* + - 1. Выявите причину возможного брака при обработке детали «Валик». Предложите меры/способы устранения нарушений в настройке станка. Заполните таблицу 2 (Приложение В).
      2. Проведите входной контроль предложенной заготовки. Результаты контроля занесите в таблицу 3 (Приложение В). Допуски размеров заготовок приведены в справочной таблице 8 (Приложение Г). Сделайте обоснованный вывод о пригодности заготовки для изготовления детали «Валик» по заданному чертежу.
      3. Рассчитайте режимы резания для настройки металлообрабатывающего станка, пользуясь справочными таблицами 1,2,3,4,5,6,7 (Приложение Г). Заполните все выделенные столбцы таблицы 4 (Приложение В).
      4. Выполните расчет нормы времени на обработку отверстия диаметром 4,2Н9 детали «Валик», пользуясь справочными таблицами 6 (Приложение Г). Заполните таблицу 5 бланка ответов (Приложение В) и сделайте вывод об эффективности использования рабочего времени, исходя из условий технологической карты изготовления детали (Приложение Б).

1. Проведите контроль качества заданных параметров детали «Валик»:

- рассчитайте предельные размеры и допуски указанных поверхностей диаметров и линейных размеров (D=22,1h6; D = 38 - 0,62, линейный размер 5+0,3 мм),

- установите шероховатость поверхности по чертежу;

- определите действительные размеры указанных диаметров и размеров;

- сделайте заключение о годности указанных поверхностей диаметров, линейных размеров,

- определите действительную шероховатость поверхности детали, сравнив ее с эталоном шероховатости;

- сделайте заключение о годности действительной шероховатости поверхности;

- по установленным правилам сделайте заключение об исправимости/ неисправимости брака и общее заключение о годности указанной делали;

- результаты работы занесите в таблицу 6 бланка ответов (Приложение В).

11. По окончании выполнения комплексного практического задания сдайте заполненные и подписанные бланки Приложения 3 членам аттестационно-квалификационной комиссии.

12.Приведите в порядок рабочее место.

**Норма времени на одного кандидата: 3 часа**, в том числе

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей –

**1 час 50 мин.**

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации – **1 час 10 мин.**

**Место выполнения задания:** ГБПОУ «ПГК», 2 корпус,токарная мастерская

наименование и адрес организации, на базе которой проводится квалификационный экзамен

**Приложения:**

|  |  |
| --- | --- |
| Приложение А. | Чертеж детали «Валик» |
| Приложение Б. | Технологическая карта изготовления детали « Валик» |
| Приложение В. | Бланк для выполнения комплексного практического задания |
| Приложение Г. | Справочные данные |

|  |  |
| --- | --- |
| Председатель ПЦМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Алябьева  *подпись* | Преподаватель  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.В. Алябьева  *подпись* |
| 10 октября 2018г. | 10 октября 2018г. |
|  | Преподаватель  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А. Лапицкая  *подпись* |
|  | 10 октября 2018г. |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**Технологическая карта изготовления детали «Валик»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Оборудование и технологическая оснастка** | **Технологический процесс изготовления детали «Валик»** |
| 1. *Заготовка*  Ǿ = 35мм, L = 195мм 2. *Материал заготовки*: Сталь 45. 3. *Технические требования* в соответствии с требованиями чертежа детали «Валик». 4. *Оборудование:*   токарно-винторезный станок.  5. *Режущий инструмент:*  - проходной отогнутый резец;  - проходной упорный резец;  - канавочный резец;  - сверло центровое Ǿ 4,2 мм;  - резьбовой резец;  - плашка М20-8g.  6. *Контрольно-измерительный инструмент:*  - штангенциркуль с точностью измерения 0,1 мм;  - микрометр;  - калибр – кольцо резьбовое;  - эталоны шероховатости поверхности.  7. *Приспособления:*  - 3-х кулачковый самоцентрирующийся патрон.  8. *Технологическая оснастка:*  - сверлильный патрон;  - переходная втулка;  -плавающий патрон.  8. *Вспомогательный инструмент*:  - ключи для патрона и резцедержателя.   1. *Техническая документация*:   - чертеж детали;  - технологическая карта.   1. *Норма времени* – 3 часа. | **Операция** - токарная.  ***Установ А*.** Установить заготовку  Ǿ 35 мм с вылетом ℓ = 120 мм.  Переход 1. Подрезать торец как чисто.  Переход 2. Сверлить центровое отверстие.  Ø 4,2 мм.  **Штучное время Тшт = 19,65 мин**  Переход 3. Точить Ø 20 на длину 38мм.   1. Переход 4. Точить Ø22,5 на длину 80мм.   Переход 5. Точить Ø 16,5мм, выдерживая  размер ℓ = 5 мм.  Переход 6. Точить Ø 19,5мм, выдерживая  размер ℓ = 3 мм.  Переход 7. Снять фаску 2,5×450 на Ø 20мм.  Переход 8. Нарезать резьбу М20-8g на длину 33 мм.  ***Установ Б*.** Переустановить заготовку за Ǿ 22,6 мм в упор буртика.  Переход 1. Подрезать торец в размер ℓ = 190 мм.  Переход 2. Сверлить центровое отверстие.  Ø 4,2 мм.  Переход 3. Точить Ø38 -0,62 мм, выдерживая  размер ℓ = 6+0,2.  Переход 4. Точить Ø32,5 -0,12 мм, выдерживая  размер ℓ = 66+0,2.  Переход 5. Точить канавку 3 на Ø29,5 мм.  Переход 6. Точить канавку Ø29 мм <15º.  Переход 7. Снять фаску на Ø32,5мм 1×450,  Острые кромки притупить.  *Требования к качеству:*  1.Чистота поверхности соответствует техническим требованиям чертежа. |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

**СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ**

**Таблица 4.1**-**Модели металлорежущих станков и паспортные данные**

|  |  |
| --- | --- |
| **Марка модели м/о станка** | **Ряд частот вращения шпинделя** |
| 1П365 | 33,5; 47;67; 95; 135; 190; 270; 375; 530; 750;1050;1500 |
| 1Н713 | 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1200 |
| 16К20 | 12,5;16;20;25;31,5;40;50;63; 80;100;125;160;200;250;  315;400;500;630;800;1000;1250;1600 |
| 6Р82 | 31,5;40;50;63; 80;100;125;160;200;250;315; 400;500; 630;800;1000;1250;1600 |
| 2Н135 | 31,5; 45; 63; 90; 125;180; 250; 355; 500; 710;1000;1400 |
| 5Б63 | 160; 200; 250; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500 |
| 1553 | 1,4; 1,7; 2,1; 2,7; 3,2; 4; 4,8; 6; 7,5; 9,3; 11; 14; 16; 20; 25; 32; 38; 48 |

**Таблица 4.2 -Предельные отклонения горячекатаного проката (ГОСТ 2590 - 71)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Диаметр заготовки**  **d заг, мм** | **Предельные отклонения по диаметру при точности прокатки, мм** | | | | | |
| высокой | | повышенной | | обычной | |
| + | - | + | - | + | - |
| от 10 до 19 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,5 |
| от 20 до 25 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,5 |
| от 26 до 48 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,7 | 0,4 | 0,7 |
| от 50 до 58 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 1,0 | 0,4 | 1,0 |
| от 60 до 68 | 0,3 | 0,9 | 0,3 | 1,1 | 0,5 | 1,1 |
| Длина заготовки,  ℓ заг, мм | Предельные отклонения длины проката диаметром  до 80 мм при черновой отрезке резцом, мм | | | | | |
| до 30 | ± 0,25 | | | | | |
| от 31 до 50 | ± 0,5 | | | | | |
| от 51 до 120 | ± 0,8 | | | | | |
| 0т 121-200 | ±1 | | | | | |

**Таблица 4.2**- **Скорость резания V табл. при сверлении**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Подача Sо, мм/об** | **Значение Vтабл, м/мин, для сверления стали спиральными свёрлами из быстрорежущей стали при диаметре отверстия D, мм** | | | | | |
| 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 |
| До 0,1  0,15  0,2  0,3  0,4 | 27  23  19  16 | 30  25  22  18 | 32  27  23  19  17 | 36  30  26  22  19 | 40  33  29  24  21 | 44  36  32  26  23 |

**Таблица 4.3** - **Поправочный коэффициент К1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Марка обрабатываемой стали** | **Значение К1 при твёрдости НВ стали** | | | |
| ≤ 156 | 156-170 | 170-207 | 207-269 |
| 30,35,40,45,50  15Х, 20Х; 30Х,35Х,40Х | 1,3  0,95 | 1,0  0,85 | 0,9  0,8 | 0,8  0,7 |

**Таблица 4.4**- **Поправочный коэффициент К2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Материал инструмента** | **Значение К2 при стойкости Т, мин** | | | | | |
| До 15 | 30 | 60 | 100 | 150 | 200 |
| Быстрорежущая сталь | 1,5 | 1,25 | 1,15 | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| Твёрдый сплав | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 0,85 | 0,75 |

**Таблица 4.5**- **Поправочный коэффициент К3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Отношение длины резания к диаметру ℓ / D** | **До 5** | **8** | **10** |
| Значение К3 | 1,0 | 0,8 | 0,7 |

**Таблица 4.6 - Значение допуска отверстия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номинальные размеры, мм** | **Поля допусков** | | |
| Н7 | Н8 | Н9 |
| Св.6 до 10 | +15  0 | +22  0 | +36  0 |
| Св.10 до 18 | +18  0 | +27  0 | +43  0 |
| Св.18 до 30 | +21  0 | +33  0 | +52  0 |

**Таблица 4.7-** **Подготовительно – заключительное время Т п-з, мин**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Способ установки детали | Сложность подготовки к работе | Количество инструментов в наладке | Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной до | | | | | |
| с заменой установленных приспособлений | | | без замены установленных приспособлений | | |
| 420 | 900 | 1200 | 420 | 900 | 1200 |
| В универсальном приспособлении (патроне, центре, оправке) | средней сложности | 1-2  3-4  5-6  7-8 | 10  15  17  20 | 12  17  20  22 | 15  20  22  25 | 7  10  12  15 | 9  12  15  17 | 11  15  17  19 |
| сложная | 4-5  6-8  9-12 | 22  25  30 | 26  30  35 | 30  35  40 | 18  20  23 | 20  23  27 | 23  27  32 |
| В специальном приспособлении (патроне, центре, оправке) | средней сложности | 1-2  3-4  5-6  7-8 | 14  19  22  25 | 17  22  25  27 | 20  25  28  30 | 9  12  14  17 | 11  14  17  19 | 13  17  19  21 |
| сложная | 4-5  6-8  9-12 | 27  30  35 | 30  35  40 | 35  40  45 | 20  22  25 | 22  26  30 | 25  31  35 |

**Таблица 4.8** -**Вспомогательное время на установку и снятие детали вручную Тв, мин**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Способ установки детали и характер выверки** | | | | | **Вес детали, кг до** | | | | | | |
| 0,3 | 1,0 | 3,0 | 5,0 | 8,0 | 12,0 | 20,0 |
| В трёхкулачковом патроне с ручным зажимом ключом | в кулачках | | без выверки | | 0,27 | 0,39 | 0,56 | 0,69 | 0,83 | 1,02 | 1,33 |
| С выверкой | грубо по мелку или резцу | 0,67 | 0,81 | 0,98 | 1,17 | 1,33 | 1,55 | 1,94 |
| точно по индикатору | 1,39 | 1,67 | 1,94 | 2,33 | 2,78 | 3,16 | 3,83 |
| в кулачках с поджатием задним центром | | без выверки | | 0,38 | 0,5 | 0,67 | 0,82 | 1,0 | 1,17 | 1,5 |
| с выверкой по мелку или резцу | | 0,69 | 0,84 | 1,03 | 1,22 | 1,39 | 1,61 | 1,94 |
| В кулачках и люнете | | без выверки | | - | - | 0,87 | 1,04 | 1,22 | 1,44 | 1,78 |
| с выверкой по мелку или резцу | | - | - | 1,17 | 1,39 | 1,55 | 1,78 | 2,1 |
| В центрах (грибках, ершах) | с надеванием хомутика | | | | 0,33 | 0,43 | 0,55 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,2 |
| без надевания хомутика | | | | 0,22 | 0,28 | 0,36 | 0,39 | 0,42 | 0,55 | 0,75 |
| с люнетом | с надеванием хомутика | | | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,95 | 1,2 | 1,6 |
| без надевания хомутика | | | 0,46 | 0,5 | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,9 | 1,2 |

**ВАРИАНТ № 1**

*Бланк выполнения комплексного практического задания*

Ф.И.О. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Наименование ОО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Деталь «Валик» №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Таблица 3.1- Обеспечение реализации технологического процесса изготовления детали «Валик»: выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип производства,**  **наименование операции** | **Номер установа** | **Номер переходов** | **Марка и наименование станка** | **Приспособления** | **Режущие инструменты** | **Мерительные инструменты** |
| Мелкосерийное, токарная операция | А | А  Переход 2. Сверлить центровое отверстие Ø 4,2 мм |  |  |  |  |
| Переход 3. Точить Ø 20 на длину 38мм |  |  |  |
| Переход 4. Точить Ø22,5 на длину 80мм. |  |  |  |
| Б | Переход 3. Точить Ø38 -0,62 мм, выдерживая  размер ℓ = 6+0,2. |  |  |  |
| Переход 5. Точить канавку 3 на Ø29,5 мм |  |  |  |
| Комплект режущего инструмента | | | | | | Номер инструмента |
| Резец проходной отогнутый | | | | | |  |
| Резец проходной упорный | | | | | |  |
| Канавочный резец | | | | | |  |
| Сверло центровое Ǿ4,2 мм | | | | | |  |

Таблица 3.2-Определение причин нарушений настройки станка и мер их устранения (Операция- обработка отверстий)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Виды нарушений настройки станка (погрешностей обработки)** | **Причина** | **Способ(ы) устранения** |
| Увод в сторону сверла |  |  |
| Конусность наружного диаметра |  |  |
| Неточный диаметр и ширина канавки |  |  |
| Шероховатость детали не соответствует чертежу |  |  |

Таблица 3.3 Оценка годности размеров заготовки №\_\_\_\_\_\_\_\_

*(номер заготовки)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Размер заготовки** | | | | | **Заключение**  **годен/не годен** |
| Наименование | По тех. карте с допуском, мм | Максимальный, мм | Минимальный, мм | Фактический, мм |
| Диаметр  d заг |  |  |  |  |  |
| Длина  ℓ заг |  |  |  |  |  |
| **Общее заключение о пригодности заготовки с обоснованием:** | | | | | |

Таблица 3.4- Расчёт режимов резания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исходные данные для расчёта** | | | | | | | | | | **Скорость резания V , м/мин** | | | | | | **Частота вращения шпинделя n, мин-1** | |
| Диаметр отверстия D, мм | Длина обрабатываемой поверхности ℓ, мм | Материал заготовки | **Сверло** | | | | Глубина резания t, мм | Количество рабочих ходов і | Подача Sо, мм/об |
| Тип сверла | Материал сверла | Стойкость Т, мин | Главный угол в плане, 2φ, град | Табличная Vтабл., м/мин | | Поправочный коэффициент К1 | Поправочный коэффициент К2 | Поправочный коэффициент К3 | Расчётная V, м/мин | Расчётная | По паспорту станка |
| 4,2 | 10 | Сталь 45  НВ 179 | центровое | Р6М5 | 30 | 120 |  | 1 | 0,3 |  | |  |  |  |  |  |  |
| Расчёты по формулам для заполнения столбцов 15 и 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Расчётная скорость резания V, м/мин | | | | | | | | | | | Частота вращения заготовки n, мин-1 | | | | | | |
| V = Vтабл×К1×К2×К3 = | | | | | | | | | | | n =  = | | | | | | |

**Таблица 3.5 -** **Расчёт норм времени**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Нормируемая поверх-ность** | | **Режимы резания** | | **Основное время на обработку одной поверхности**  **То, мин** | | **Подготовительно – заключительное время, Т п-з, мин** | **Вспомога-тельное время, Тв, мин на установку и снятие детали** | | | **Оперативное время на обработку одной поверхности, Топ = То + Тв, мин** | **Неполное штучное время на обработку одной поверхности, Тшт = Топ + Тп-з , мин** |
| Диаметр d, мм | Длина ℓ, мм | Подача на оборот Sо, мм/об | Частота вращения n по паспорту станка, мин-1 | **В 3-х кулачковом патроне** | | **С учётом количества всех установов** |
| Ǿ 4,2 | 10 |  |  | То **= =** | |  |  | |  |  |  |
| Примечание: Значение времени округлять до сотых долей | | | | | | | | | | | |
| **Заключение об эффективности использования рабочего времени, исходя из сравнения неполного штучного времени из столбца 10 и штучного времени из технологической карты (Приложение Б).**  Разница этого времени (Тшт – Тн.шт) не должна превышать времени на личные нужды станочника Тл.  Т л = 4% от Т оп, где Топ – оперативное время. Топ = То + Тв | | | | | | | | | | | |
| Тшт – Тн.шт, мин | | | | | Тл = 0,04∙Топ, мин | | | Заключение  эффективно/не эффективно | | | |
|  | | | | |  | | |  | | | |

Таблица 3.6- Оценка качества изготовления детали «Валик» №\_\_\_\_\_\_\_

***(номер детали)***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование изделия | Параметры детали, мм | | | | | | | | | | | | | | | Количество изделий | | |
| Ø38-0.62 | Ø | Ø32h6 (-0.016) | Ø29-0.52 | Ø22.1h6 (-0.013) | M20x2 -8g | Ø29,5-0.52 | Ø19.5-0.52 | Ø16.5-0.43 | 190±0.575 | 3.5+0,3 | 3,5 | 38 | 80 | 36 | Брак исправимый/неисправимый | возвращено на доработку, шт. | забраковано, шт |
| Ra 0.4 | Ra 0.4 |
| Ra 0.4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | Валик |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **Примечания:**  1) В столбце номер 5,7 для размера поверхности Ǿ допуск по h6 определить по таблице Допусков и посадок (учебные мастерские)  2) В столбце номер 18 заключение исправимый или неисправимый даётся, если размер является не годным. Если проверяемый размер годен, записывается условие, при котором брак был бы исправим. Например, для размера Ǿ 54+0,4 следует записать d > 54,4. |
| **Общее заключение о годности детали с обоснованием:** |