

**Контрольно-оценочные средства для проведения текущего
контроля
по МДК.01.01 Разработка технологических процессов
изготовления деталей машин с применением систем
автоматизированного проектирования
(2 курс, 4 семестр 2025-2026 уч. г.)**

Текущий контроль №1 (45 минут)

Форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Описательная часть: Отчет по практической работе

Задание №1 (10 минут)

Перечислите виды конструкторской документации.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислено 12-16 видов конструкторской документации.
4	Перечислено 8-11 видов конструкторской документации.
3	Перечислено 5-7 видов конструкторской документации.

Задание №2 (10 минут)

Перечислите формы элементарных поверхностей деталей.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислено 12-16 форм элементарных поверхностей деталей.
4	Перечислено 8-11 форм элементарных поверхностей деталей.
3	Перечислено 5-7 форм элементарных поверхностей деталей.

Задание №3 (25 минут)

Прочитайте чертеж детали машиностроительного производства, выданный преподавателем.

Оценка	Показатели оценки

5	<p>Набрано от 40 до 45 баллов.</p> <p>Чтение чертежа начинается с основной надписи чертежа в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.302-68; далее производится чтение технических требований, предъявляемые к детали (например: детали изготавливает из штамповки, допуски на размеры и т.д.); рассмотрение общей шероховатости и вида обработки; выявление (описание) изображений (виды, разрезы, сечения, выносные элементы), представленных на чертеже в соответствии с ГОСТ 2.305-2008.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитана основная надпись по предложенному чертежу детали - 2 балла 2. Прочитаны технические условия изготовления детали - 3 балла 3. Названа общая шероховатость и шероховатости отдельных поверхностей, а также вид обработки - 5 баллов 4. Дано описание назначения и принципа работы детали - 7 баллов. 5. Названы виды, разрезы, сечения, по которым определяются форма и размеры детали согласно ГОСТ 2.305-2008 – 10 баллов. 6. Расшифрованы условные обозначения резьбы, посадок, взаимного расположения поверхностей и отклонений геометрической формы - 8 баллов. 7. Выявлена геометрическая форма внешнего контура указанной детали при помощи проекционной связи и штриховки сечений, согласно ГОСТ 2.305-68 - 3 балла. 8. Показана геометрическая форма внутреннего контура указанной детали при помощи проекционной связи и штриховки сечений, согласно ГОСТ 2.305-68 – 3 балла. <p>Названы на чертеже габаритные, установочные и монтажные размеры детали – 4 балла.</p>
4	Набрано от 31 до 39 баллов.
3	Набрано от 13 до 30 баллов.

Текущий контроль №2 (45 минут)

Форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Описательная часть: Отчет по практической работе

Задание №1 (10 минут)

Перечислите показатели качества деталей машин.

Оценка	Показатели оценки

5	<p>Перечислены все показатели качества деталей машин и дано полное их объяснение.</p> <p>Качество поверхностей деталей машин характеризуется двумя признаками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-механическими свойствами поверхностного слоя. <p>В процессе механической обработки под действием сил резания поверхностный слой материала испытывает пластические деформации (наклеп), в следствии чего он упрочняется за счет перераспределения внутренних напряжений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Степенью шероховатости поверхности. <p>Шероховатость – это совокупность неровностей с относительно малыми шагами (расстоянием между вершинами характерных неровностей измеренного профиля) на базовой длине. Шероховатость после механической обработки представляет собой геометрический след инструмента с возникающими при этом упругими и пластическими деформациями.</p>
4	Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены незначительные ошибки при их объяснении.
3	Перечислены все показатели качества деталей машин и допущены грубые ошибки при их объяснении или назван один показатель качества и дано полное его объяснение.

Задание №2 (25 минут)

Произведите качественный анализ технологичности изделия.

Оценка	Показатели оценки
5	<p>Произведены расчеты по следующим коэффициентам точности, шероховатости, унификации и использования материала со следующими требованиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет проводится самостоятельно, без помощи преподавателя; 2. Расчет по всем коэффициентам выполнен без ошибок.
4	<p>Произведены расчеты по следующим коэффициентам точности, шероховатости, унификации и использования материала со следующими требованиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет проводится самостоятельно, без помощи преподавателя; 2. Расчет по всем коэффициентам выполнен с незначительными ошибками (количество поверхностей и размеров на чертеже разнится на 2-3 от данных студента)
3	<p>Произведены расчеты по следующим коэффициентам точности, шероховатости, унификации и использования материала со следующими требованиями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет проводится не самостоятельно, с помощью преподавателя; 2. Расчет по всем коэффициентам выполнен с незначительными ошибками (количество поверхностей и размеров на чертеже разнится на 2-3 от данных студента)

Задание №3 (10 минут)

Произведите анализ конструктивно-технологических свойств детали.

Оценка	Показатели оценки
5	<p>Произведен анализ детали по 8 - 9 пунктам конструктивно-технологических требований.</p> <p>Конструктивно-технологические требования:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Деталь должна быть жесткой и прочной, стенки и внутренние перегородки должны быть достаточных размеров, чтобы при закреплении заготовки и в процессе обработки не возникали деформации, а следовательно, и погрешности обработки.2. Базовые поверхности детали должны иметь достаточную протяженность, позволяющую осуществить полную механическую обработку от одной неизменной базы.3. Обрабатываемые поверхности должны быть открыты и доступны для подхода режущего инструмента при врезании и выходе.4. Внешняя форма детали должна давать возможность одновременно обрабатывать несколько наружных поверхностей путем много инструментальной обработки.5. Отверстия корпусных деталей по возможности должны иметь простую геометрическую форму без кольцевых канавок и фасок.6. Возможность сквозной обработки при помощи расточных инструментов.7. Отверстия, оси которых расположены под углом относительно стенки обрабатываемой детали, нежелательны. При сверлении подобных отверстий создаются неудобства резания, т.к. режущие кромки начинают резать не одновременно.8. В стенках и перегородках нежелательны различные окна, прерывающие отверстия и т.д.9. Крепежные отверстия деталей должны быть стандартными.
4	<p>Произведен анализ детали по 6 - 7 пунктам конструктивно-технологических требований.</p>
3	<p>Произведен анализ детали по 3 - 5 пунктам конструктивно-технологических требований.</p>

Текущий контроль №3 (45 минут)

Форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Описательная часть: Отчет по практической работе

Задание №1 (20 минут)

Перечислите основные элементы технологической операции, дать их определения.

Оценка	Показатели оценки

5	<p>Перечислено 7 из 10 основных элементов технологической операции.</p> <p>Основные элементы технологической операции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установ – часть технологической операции, которая выполняется при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемых сборочных единиц. 2. Позиция – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции. 3. Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке. 4. Рабочий ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемой поверхности. 5. Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров, качества и свойств обрабатываемых поверхностей, но необходимы для выполнения технологического перехода. 6. Вспомогательный ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки детали, которое не сопровождается изменением формы, размеров, качества и свойств поверхности заготовки, и необходимого для выполнения рабочего хода. 7. Наладка – подготовка технологического оборудования и оснастки к выполнению технологической операции. К наладке относится установка приспособления на станке, выверка на размер режущего инструмента и т.д. 8. Подналадка – дополнительная регулировка технологического оборудования или технологической оснастки при выполнении технологической операции для восстановления достигнутых при наладке параметров. 9. Технологическое оборудование – это средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка. 10. Технологическая оснастка – средства технологического оснащения, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.
4	<p>Перечислено 5 из 10 основных элементов технологической операции.</p>

3	Перечислено 3 из 10 основных элементов технологической операции.
---	--

Задание №2 (25 минут)

Определите тип производства для изготовления деталей различного вида.

Для определения типа производства используют коэффициент закрепления операций – это отношение числа всех различных операций, выполняемых в течение месяца, к числу рабочих мест.

$K_{з.о.} = O / P$

Если $K_{з.о.} \geq 40$ – единичное производство;

$K_{з.о.} = 20 \dots 40$ – мелкосерийное производство;

$K_{з.о.} = 10 \dots 20$ – среднесерийное производство;

$K_{з.о.} = 1 \dots 10$ – крупносерийное производство;

$K_{з.о.} = 1$ – массовое производство.

На первом этапе проектирования технологического процесса тип производства может быть предварительно определен в зависимости от массы детали и объема выпуска в соответствии с данными, приведенными в таблице:

Тип производства	Годовой объем выпуска, шт.		
	Легкие, до 20 кг	Средние, до 300 кг	Тяжелые, свыше 300 кг
Единичное	до 100	до 10	1...5
Мелкосерийное	101...500	11...200	6...100
Среднесерийное	501...5000	201...1000	101...300
Крупносерийное	5001...50000	1001...5000	301...1000
Массовое	Свыше 50000	Свыше 5000	Свыше 1000

Оценка	Показатели оценки
5	Определен верно тип производства для изготовления трех деталей.
4	Определен верно тип производства для изготовления двух деталей.
3	Определен верно тип производства для изготовления одной детали.

Текущий контроль №4 (45 минут)

Форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Описательная часть: Отчет по практической работе
Задание №1 (45 минут)

Определите вид и способ получения заготовок для трех различных деталей.

Оценка	Показатели оценки
5	Определен верно вид и способ получения заготовок для трех различных деталей.
4	Определен верно вид и способ получения заготовок для двух различных деталей.
3	Определен верно вид и способ получения заготовки для одной детали.

Текущий контроль №5 (45 минут)

Форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Описательная часть: Отчет по практической работе

Задание №1 (10 минут)

Раскройте порядок расчета припуска на механическую обработку.

Оценка	Показатели оценки
5	Порядок расчета припуска не соответствует по одному из пунктов следующего порядка: <ol style="list-style-type: none">1. Определение допуска на изготовление размера;2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;3. Определение глубины дефектного слоя;4. Расчет пространственных отклонений;5. Определение погрешности базирования и установки;6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;7. Определение номинального размера припуска механической обработки.
4	Порядок расчета припуска не соответствует по двум из пунктов следующего порядка: <ol style="list-style-type: none">1. Определение допуска на изготовление размера;2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей;3. Определение глубины дефектного слоя;4. Расчет пространственных отклонений;5. Определение погрешности базирования и установки;6. Расчет минимального размера припуска механической обработки;7. Определение номинального размера припуска механической обработки.

3	<p>Порядок расчета припуска не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение допуска на изготовление размера; 2. Назначение требований к шероховатости обрабатываемых поверхностей; 3. Определение глубины дефектного слоя; 4. Расчет пространственных отклонений; 5. Определение погрешности базирования и установки; 6. Расчет минимального размера припуска механической обработки; 7. Определение номинального размера припуска механической обработки.
---	---

Задание №2 (10 минут)

Перечислите порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров.

Оценка	Показатели оценки
5	<p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по одному из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение допуска на размер исходной заготовки; 2. Определение точности размера готовой детали; 3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры; 4. Назначение допусков на первой операции механической обработки; 5. Назначение допусков на свободные размеры.
4	<p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по двум из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение допуска на размер исходной заготовки; 2. Определение точности размера готовой детали; 3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры; 4. Назначение допусков на первой операции механической обработки; 5. Назначение допусков на свободные размеры.
3	<p>Порядок назначения допусков исходной заготовки и промежуточных размеров не соответствует по трем из пунктов следующего порядка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение допуска на размер исходной заготовки; 2. Определение точности размера готовой детали; 3. Определение допусков на промежуточные операционные размеры; 4. Назначение допусков на первой операции механической обработки; 5. Назначение допусков на свободные размеры.

Задание №3 (25 минут)

Выполните расчет припусков на заготовку, уклонов и внутренних и наружных радиусов.

Пример:

1. Расчет общих припусков на заготовку аналитическим методом [7], стр. 185 -189 Припуски и допуски на штамповку по ГОСТ 7505-74.

Выбор углов наклона статистическим методом:

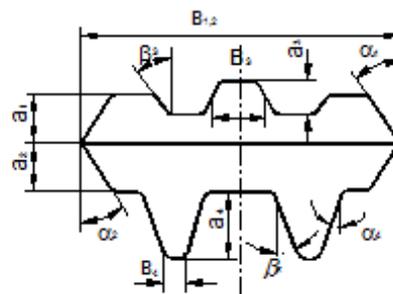
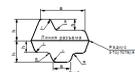


Рис.8

Таблица 1. (смотри рис.8)

h/B	Штамповка на молотах и мех. прессах без выталкивателя		Штамповка на мех. прессах с выталкивателем	
	α	β	α	β
До 1	5	7	2	3
1-3	7	10	3	5
3-4.5	10	12	5	7
4.5-6.5	12	15	7	10
Свыше 6.5	15	15	10	12

Выбор внутренних и наружных радиусов скругления статистическим методом:



h/B	Внутренние радиусы		Наружные радиусы	
	α	β	α	β
До 1	5	7	2	3
1-3	7	10	3	5
3-4.5	10	12	5	7
4.5-6.5	12	15	7	10
Свыше 6.5	15	15	10	12

Оценка	Показатели оценки
5	Расчет выполнен с точностью до 0.01 мм.
4	Расчет выполнен с точностью до 0.1 мм.
3	Расчет выполнен с точностью до 1 мм.

Текущий контроль №6 (45 минут)

Форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Описательная часть: Отчет по практической работе

Задание №1 (10 минут)

Классифицируйте базы по функциональному назначению, по количеству лишаемых степеней свободы и по характеру проявления и дайте определения баз в соответствии с их классификацией.

Оценка	Показатели оценки
5	<p>Даны верно определения от девяти до десяти баз в соответствии с их классификацией</p> <p>Классификация баз</p> <p>1. По функциональному назначению:</p> <p>а) конструкторские базы – базы, которые определяют положение детали в изделии. Они подразделяются на основные (это базы, определяющие положение самой детали в изделии) и вспомогательные (это базы, определяющие положение присоединяемых деталей к данной);</p> <p>б) технологические базы – базы, определяющие положение заготовки при обработке или сборке;</p> <p>в) измерительные базы – базы, используемые при измерении для отсчета размеров.</p> <p>2. По количеству лишаемых степеней свободы:</p> <p>а) установочная база – это база, лишаящая заготовку трех степеней свободы, а именно: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг двух оставшихся (это наиболее обширная поверхность из комплекта трех баз);</p> <p>б) направляющая база – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой (это наиболее протяженная поверхность);</p> <p>в) опорная база – база, лишаящая заготовку одной степени свободы: перемещения вдоль одной из координатных осей;</p> <p>г) двойная направляющая база – база, лишаящая заготовку четырех степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей и поворота вокруг этих же осей;</p> <p>д) двойная опорная база – база, лишаящая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей. Условно считается длинной цилиндрическая поверхность, у которой длина \geq диаметру, а короткой если меньше. Длинный цилиндрический палец лишает заготовку 4-х степеней свободы, а короткий только 2-х.</p> <p>3. По характеру проявления:</p> <p>а) скрытая (мнимая) база – база в виде воображаемой плоскости, оси или точки (ось симметрии, строительная горизонталь и т.д.)</p> <p>б) явная (реальная) база – база, представляющая собой какую-либо материальную поверхность (плоскость кармана, торец ребра и т.д.)</p>
4	Даны верно определения от семи до восьми баз в соответствии с их классификацией.

3	Даны верно определения от трех до шести баз в соответствии с их классификацией.
---	---

Задание №2 (10 минут)

Опишите служебное назначение деталей: вал, кронштейн, нервюра.

Оценка	Показатели оценки
5	Описано служебное назначение трех деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.
4	Описано служебное назначение двух деталей, описано их место положения в изделии, воспринимаемые ими нагрузки.
3	Описано служебное назначения одной детали, описано ее место положения в изделии, воспринимаемые ей нагрузки.

Задание №3 (25 минут)

Перечислите способы базирования заготовок для обработки детали "Вал" и рассчитайте погрешность базирования для выбранных схем базирования, дайте определение погрешности базирования.

✚ *Погрешность базирования при обработке деталей в приспособлениях*

№ схемы	Базирование	Схема установки	Выдерживаемый размер	Погрешность базирования $\Delta \varepsilon_0$
1	По двум плоским поверхностям Обработка уступа		A	0
			B	$T_{\text{стаг}}$ при $\alpha \neq 90^\circ$ 0 при $\alpha = 90^\circ$
			C	$\frac{TH}{TE}$
			K	$\frac{TE}{TH}$
2	По наружной цилиндрической поверхности В призме при обработке плоской поверхности или паза		H_1	$0,5TD(\sin\beta/\sin\alpha - 1)$, при $\beta = \alpha + 90^\circ$ $0,5TD(1 - \sin\beta/\sin\alpha)$
			H_2	при $\beta = 0 + \alpha$ $0,5TD(\sin\beta/\sin\alpha + 1)$ $0,5TD(\sin\beta/\sin\alpha)$
			H_3	где TD – допуск на наружный диаметр заготовки
3	По наружной цилиндрической поверхности В призме при обработке плоской поверхности или паза при $\beta = 90^\circ$		H_1	$0,5TD(1/\sin\alpha - 1)$
			H_2	$0,5TD(1/\sin\alpha + 1)$
			H_3	$0,5TD(1/\sin\alpha)$

4	То же, при $\beta = 0^\circ$		H_c	$0,5TD$
			H_a	$0,5TD$
			H_z	0
5	В призмах при обработке плоской поверхности или паза		l	$0,5TD$
			H_c	0
			H_a	TD
6	То же, при $2\alpha = 180^\circ$ и зажиме призмой		H_c	0
			H_a	TD
			H_z	$0,5TD$
7	То же, но призма выполнена со сферическими опорами		H_c	$A - 0,5TD$
			H_a	$A + 0,5TD$
			H_z	A
			$A = \sqrt{(r + 0,5D_{\text{вн}} + 0,5TD)^2 - 0,5L^2} - \sqrt{(r + 0,5D_{\text{вн}})^2 - 0,25L^2}$, где L - расстояние между центрами опор	
8	В призмах при сверлении отверстий по кондуктору		h	$0,5TD/(1/\sin\alpha - 1)$, при $h > 0,5D$ $0,5TD/(1/\sin\alpha)$, при $h = 0,5D$ $0,5TD(1/\sin\alpha + 1)$, при $h < 0,5D$
			h	$0,5TD$, при любом h
			e	$e = 0$
10	То же, но при выполнении сальников, вращающихся призм		e	$e = 0$
11	До отверстия на палец установочный цилиндрический (оправку) с зазором при обработке плоской поверхности или паза		H_c, H_z	$0,5TD - 2e - \delta_1 - \delta_2 - 2\Delta$
			H_z	$2e - \delta_1 - \delta_2 + 2\Delta$
			H_c	$\delta_1 + \delta_2 + 2\Delta$
12	То же, но с одной стороны прижатием заготовки		H_c, H_z	$0,5TD + 2e = 0,5\delta_2$
			H_z	$2e - 0,5\delta_1 - 0,5\delta_2$
			H_c	$0,5\delta_1 + 0,5\delta_2$
13	На палец (оправку) с нажимом или на разжимную оправку		H_c, H_z	$0,5TD + 2e$
			H_z	$2e$
			H_c	0
14	На палец (оправку) с зазором. Торцы заготовки перпендикулярны оси базового отверстия		H_c, H_z	$0,5TD + 2e + \delta_1 + \delta_2 + 2\Delta - 2L\sin\alpha$

15	То же, но с односторонним прижатием заготовки		$H_1; H_2$	$0,5TD + 2e + 0,5\delta_2 + l \operatorname{tg} \alpha$
16	На палец (оправку) без зазора. Торец заготовки перпендикулярен оси базового отверстия		L_1	$\delta_1 + 2r \operatorname{tg} \gamma$
17	По центровым гнездам На жесткий передний центр		L_1	$\delta_c + \Delta_{\psi}$
			$L_2; L_3$	$\Delta_{\psi} = \delta_c / \operatorname{tg} \alpha$
18	То же, но с использованием плавающего переднего центра		L_1	δ_c
			$L_2; L_3; L_4$	0
19	По двум отверстиям На пальцах при обработке верхней поверхности		h_1	$2\Delta + \delta_1 + \delta_2$
			h_2	$(2\Delta + \delta_1 + \delta_2)((2l_1 + l) / l)$

Примечания:

1. На схемах 10-16 и 19: H_1 - размер от обрабатываемой поверхности до оси наружной поверхности; H_2 - то же, до оси отверстия; e — эксцентриситет наружной поверхности относительно отверстия; δ_1 - допуск на диаметр отверстия; δ_2 — допуск на диаметр пальца, Δ - минимальный радиальный зазор посадки заготовки на палец; δ_1 — допуск на длину заготовки.

2. Погрешность базирования в схемах 11 – 16 включает погрешность приспособления $\Delta_{спр}$.

3. На схеме 17: δd - допуск на диаметр центрального гнезда; α - половина угла центрального гнезда, Δ_{ψ} - погрешность глубины центрального гнезда (просадка центра). При угле центра $2\alpha = 60^\circ$ просадку центров Δ_{ψ} можно принимать:

Наибольший диаметр центрального гнезда, мм	1; 2; 2,5	4; 5; 6	7; 5; 10	12,5; 15	20; 30
Δ_{ψ} , мм	0,11	0,14	0,18	0,21	0,25

Оценка	Показатели оценки
5	Рассчитаны верно погрешности базирования для трех схем базирования и дано определение погрешности базирования.
4	Рассчитаны верно погрешности базирования для двух схем базирования и дано определение погрешности базирования.

3	Рассчитана верно погрешность базирования для одной схемы базирования и дано определение погрешности базирования.
---	--

Текущий контроль №7 (45 минут)

Форма контроля: Практическая работа (Опрос)

Описательная часть: Отчет по практической работе

Задание №1 (15 минут)

Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание.

Оценка	Показатели оценки

5	<p>Названы все виды инструмента и дано их описание.</p> <p>Образец ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Резцы: инструмент однолезвийного типа, позволяющий выполнять металлообработку с возможностью разнонаправленного движения подачи; • Фрезы: инструмент, при использовании которого обработка выполняется вращательным движением с траекторией, имеющей неизменный радиус, и движением подачи, которое по направлению не совпадает с осью вращения; • Сверла: режущий инструмент осевого типа, который используется для создания отверстий в материале или увеличении диаметра уже имеющихся отверстий. Обработка сверлами осуществляется вращательным движением, дополненным движением подачи, направление которого совпадает с осью вращения; • Зенкеры: инструмент осевого типа, с помощью которого корректируются размеры и форма имеющихся отверстий, а также увеличивается их диаметр; • Развертки: осевой инструмент, который применяется для чистовой обработки стенок отверстий (уменьшения их шероховатости); • Цековки: металлорежущий инструмент, также относящийся к категории осевых и используемый для обработки торцовых или цилиндрических участков отверстий; • Плашки: используются для нарезания наружной резьбы на заготовках; • Метчики: также применяются для нарезания резьбы – но, в отличие от плашек, не на цилиндрических заготовках, а внутри отверстий; • Ножовочные полотна: инструмент многолезвийного типа, имеющий форму металлической полосы с множеством зубьев, высота которых одинакова. Ножовочные полотна используются для отрезания части заготовки или создания в ней пазов, при этом главное движение резания является поступательным; • Долбяки: применяются для зуботочения или зубодолбления шлицев валов, зубчатых колес, других деталей; • Шеверы: инструмент, название которого происходит от английского слова «shaver» (в переводе – «бритва»). Он предназначен для чистовой обработки зубчатых колес, которая выполняется методом «скобления»; • Абразивный инструмент: бруски, круги, кристаллы, крупные зерна или порошок абразивного материала. Инструмент, входящий в данную группу, применяется для чистовой обработки различных деталей. Перечислите виды режущих инструментов и дайте их описание
4	Названо не менее десяти видов инструментов и их описание.
3	Названо не менее шести видов инструментов и их описание.

Задание №2 (30 минут)

Выберите инструмент по каталогу для черновой, получистовой и чистовой обработки.

Выбор инструмента для фрезерования.

1 Определите тип операции.

В соответствии с типом операции:

- Торцевое фрезерование
- Фрезерование уступов
- Профильное фрезерование
- Фрезерование пазов

Подберите наиболее оптимальный инструмент с точки зрения производительности и надежности обработки.

См. стр. J31.

2 Определите группу обрабатываемого материала

Определите, к какой группе обрабатываемости по ISO относится тот материал, который необходимо фрезеровать:

- Сталь (P)
- Нержавеющая сталь (M)
- Чугун (K)
- Алюминий (N)
- Жаропрочные и титановые сплавы (S)
- Материалы высокой твердости (H)

См. таблицу соответствия материалов в разделе I.

3 Выберите тип фрезы.

Выберите шаг зубьев и тип крепления фрезы.

Как первый выбор рекомендуется нормальный шаг зубьев фрезы.

При работе с большими вылетами и в нестабильных условиях следует выбирать крупный шаг зубьев.

При обработке материалов, дающих элементную стружку, рекомендуется выбирать мелкий шаг зубьев фрезы.

Выберите тип крепления.

4 Подберите режущую пластину.

Выберите геометрию передней поверхности пластин в соответствии с операцией:

Геометрия L – для чистовой обработки.

Когда необходимо снизить усилия резания при легких условиях обработки.

Геометрия M – для получистовой обработки.

Универсальная геометрия для разнообразных условий обработки.

Геометрия H – для черновой обработки.

Для тяжелой обработки поверхностей с ковочной или литейной коркой, а также при опасности вибраций.

Выберите пластины из твердого сплава, обеспечивающего оптимальную производительность.

5 Определите начальные режимы обработки.

Рекомендуемые начальные значения скоростей резания и подачи.

Обязательные качественные критерии:

Подбор необходимого инструмента [1] стр.465-467.

Выбор черного инструмента в 3 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу).

Перечень таблиц – Ориентировочные режимы резания при фрезеровании

Фреза	Обозначение / инструментальный материал / покрытие / вид обработки		№ табл.	С.	
Цельные фрезы					
Дисковые фрезы	HSS-Co5		8.7	462	
	VHM (с покрытием)		8.8	464	
Торцовая насадная фреза	HSS-Co (без покрытия, с покрытием)		8.9	466	
Концевая фреза	HSS-TiN (без покрытия, с покрытием)	Черновая обработка	Контурное фрезерование	8.10	470
			Пазы / уступы	8.11	476
			Копирование	8.12	482
		Получистовая обработка	Врезное/циркулярное фрезерование	8.13	488
			Контурное фрезерование	8.14	494
			Копирование	8.15	500
	Обдирочная фреза PM MTC (с покрытием)	191075	Пазы / уступы	8.16	508
			Контурное фрезерование		
	Фреза для чистовой обработки SPM HPC (с покрытием)	191632	Периферийное фрезерование	8.17	508
	Обдирочная фреза SPM MTC (с покрытием)	192852	Пазы / уступы	8.18	510
			Контурное фрезерование (периферийное)	8.19	512
		192895	Пазы / уступы	8.20	514
		Контурное фрезерование	8.21	516	

)

Описание типов инструмента

Тип	Примеры	Применение инструмента данного типа
N		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип N используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или лёгкие металлы, а также пластмассы) стандартной твёрдости и прочности. Тип N обеспечивает очень высокое качество поверхности.
NF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип NF используется для работы при любых глубинах резания (сталь, чугун, цветные или лёгкие металлы, а также пластмассы). Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
NR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип NR используется для обработки самых разных материалов (сталь, чугун, цветные или лёгкие металлы, а также пластмассы) с пределом прочности не выше среднего. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
W		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип W предназначен специально для обработки резанием мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.
WF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип WF используется для работы при любых глубинах резания при обработке мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
WR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип WR предназначен для обработки мягких, вязких и/или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.
H		Чистовая фреза для работы при малой и средней глубине резания. Тип H предназначен специально для обработки резанием твёрдых и/или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закалённых) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.
HF		Фрезы со стружколомателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твёрдых и/или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Чистота обработки поверхности во многих случаях является приемлемой.
HR		Обдирочная фреза со стандартным шагом зубьев для работы при средних и больших глубинах резания. Обдирочный профиль обеспечивает высокую производительность за единицу времени. Тип HR предназначен для обработки твёрдых и/или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

Выбор полустогового инструмента в 1.5 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу);

1.

Фрезерование

Перечень таблиц – Ориентировочные режимы резания при фрезеровании

Фреза	Обозначение / инструментальный материал / покрытие / вид обработки	№ табл.	С.			
Цельные фрезы						
Дисковые фрезы	HSS-Co5	8.7	462			
	VHM (с покрытием)	8.8	464			
Торцовая насадная фреза	HSS-Co (без покрытия, с покрытием)	8.9	466			
Концевая фреза	HSS / PM (без покрытия, с покрытием)	Черновая обработка	Контурное фрезерование	8.10	470	
			Пазы / уступы	8.11	476	
			Копирование	8.12	482	
			Врезное/циркулярное фрезерование	8.13	488	
			Получистовая обработка	Контурное фрезерование	8.14	494
				Копирование	8.15	500
	Обдирочная фреза P/M MTC (с покрытием)	191070	Пазы / уступы	8.16	500	
	Фреза для чистовой обработки SPM HPC (с покрытием)	191832	Контурное фрезерование	8.17	508	
	Обдирочная фреза SPM MTC (с покрытием)	192852	Периферийное фрезерование	8.17	508	
		192855	Пазы / уступы	8.18	510	
		192855	Контурное фрезерование (периферийное)	8.19	512	
		192895	Пазы / уступы	8.20	514	
		192895	Контурное фрезерование	8.21	516	

Они

Тир

N

NF

NR

W

WF

WR

H

HF

HR

Выбор чистового инструмента по минимальному внутреннему радиусу на детали. При выполнении обкатки при чистовой обработке, диаметр инструмента может быть меньше номинального на 1-2мм;

Оценка	Показатели оценки
5	Выбор инструмента выполнен на все типы обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).
4	Выбор инструмента выполнен на два типа обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).
3	Выбор инструмента выполнен на один тип обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).