

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля

по УП.1 Учебной практики (4 курс, 7 семестр 2022-2023 уч. г.)

Текущий контроль №1

Форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Описательная часть: Индивидуальные задания с применением ИКТ

Задание №1

Выполнить чертеж детали соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, по ранее спроектированной

модели детали:

- минимальное, но достаточное число изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), полностью раскрывающих форму детали.

Оценка	Показатели оценки
3	дано не достаточное количество видов, что влечет недостаточное раскрытие формы детали и имеются ошибки построения формы.
4	дано не достаточное количество видов, из за чего недостаточное раскрывается форма детали.
5	дано достаточное количество видов, форма детали раскрыта полностью.

Задание №2

Выполнить чертеж детали соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, по ранее спроектированной

модели детали:

- необходимые размеры, обеспечивающие геометрическую полноту задания форм, с учетом требований конструкции и технологии изготовления.

Оценка	Показатели оценки
3	дано недостаточное количество размеров для построения детали. Размеры проставлены неверно или дублируются.
4	дано недостаточное количество размеров для для построения детали.
5	даны все необходимые размеры для построения детали.

Задание №3

Выполнить чертеж детали соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, по ранее спроектированной

модели детали:

- требования к шероховатости поверхности детали, обозначены в соответствии с ГОСТ 2.309-73.

Оценка	Показатели оценки
3	шероховатость указана не на всех поверхностях и в некоторых местах допущены ошибочные параметры.
4	в некоторых местах допущены ошибочные параметры.
5	требования к шероховатости поверхности детали полностью удовлетворяют.

Задание №4

Выполнить чертеж детали соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, по ранее спроектированной

модели детали:

- текстовую часть, состоящую из технических требований, необходимых надписей и таблиц

Оценка	Показатели оценки
3	не хватает необходимых надписей и технические требования раскрыты не полностью.
4	технические требования раскрыты не полностью.
5	текстовая часть выполнена полностью.

Задание №5

Выполнить чертеж детали соблюдая требования ГОСТ и ЕСКД, по ранее спроектированной

модели детали:

- основная надпись выполнена по ГОСТ 2.104-68

Оценка	Показатели оценки
3	основная надпись заполнена не полностью и содержит ошибки.
4	основная надпись заполнена не полностью
5	основная надпись удовлетворяет всем требованиям.

Задание №6

Составить технологические требования на изготовление детали к ранее спроектированной модели

детале. Оценка	Показатели оценки
3	ТТ не раскрывают всех необходимых параметров для изготовления детали и содержат ошибки.
4	ТТ не раскрывают всех необходимых параметров для изготовления.
5	ТТ полностью раскрывают необходимые требования и действия для изготовления детали.

Задание №7

Оценка	Показатели оценки
3	1. Задействованы команды ассоциативных связей для построение видов и разрезов, но некоторые разбиты на элементы и нарушена связь с моделью. 2. Использованы команды простановки размеров, но отдельные размеры прописаны вручную. 3. Редактор технических условий не использован.
4	1. Задействованы команды ассоциативных связей для построение видов и разрезов. 2. Использованы команды простановки размеров, но отдельные размеры изменены вручную. 3. Использован редактор технических условий, но не со всеми параметрами.
5	1. Задействованы команды ассоциативных связей для построение видов и разрезов. 2. Использованы команды простановки размеров. 3. Использован редактор технических условий и задействованы шаблоны.

Задание №8

Оценка	Показатели оценки
3	модель не полностью соответствует техническому заданию и имеет незначительные отклонения формы.
4	модель не полностью соответствует техническому заданию.
5	модель полностью соответствует техническому заданию.

Текущий контроль №2

Форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Описательная часть: Практическая работа с использованием ИКТ

Задание №1

Определить 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
3	Определен верно, тип производства для изготовления одной детали
4	Определен верно, тип производства для изготовления двух деталей
5	Определен верно, тип производства для изготовления трех деталей

Задание №2

Определить вид и способ получения заготовок для трех различных деталей

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

Текущий контроль №3

Форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Описательная часть: Практическая работа с использованием ИКТ

Задание №1

Рассчитать коэффициенты использования материала при изготовлении деталей из различных

видов заготовок (прокат, штамповка, отливка и др.)

Оценка	Показатели оценки
3	Рассчитан коэффициент использования материала при изготовлении деталей из одного вида заготовок
4	Рассчитаны коэффициенты использования материала при изготовлении деталей из двух видов заготовок
5	Рассчитаны коэффициенты использования материала при изготовлении деталей из трех различных видов заготовок

Задание №2

Назвать известные Вам виды заготовок, способы их получения и дать краткую характеристику

каждого вида заготовок и определить какой вид применить к выданной детали.

Виды заготовок деталей машин

1. Отливки.

Отливки выполняют из черных и цветных металлов различными способами:

- а) литье в открытые и закрытые (для крупных заготовок) земляные формы в условиях единичного и мелкосерийного производства;
- б) в серийном и массовом производстве применяют машинную формовку по деревянным или металлическим моделям;
- в) литье по выплавляемым и выжигаемым моделям;
- г) литье в оболочковые формы;
- д) литье в кокиль – металлические формы;
- е) центробежное литье;
- ж) литье под давлением и др.

1. Заготовки из металлокерамики.

Изготавливают из порошков различных металлов или из их смесей с порошками графита, кремнезема, асбеста и т.д. Этот вид заготовки применяется для производства деталей, которые не могут быть изготовлены другими способами – из тугоплавких металлов (вольфрам, молибден, магнитных материалов и пр.), из металлов, не образующих сплавов, из материалов, состоящих из смеси металла с неметаллом (медь – графит) и из пористых материалов.

1. Кованные и штампованные заготовки изготавливают различными способами.

В серийном и массовом производстве изготавливают на штамповочных прессах и молотах в открытых и закрытых штампах.

1. Штамповкой заготовок из листового металла получают изделия простой и сложной формы: шайбы, втулки, сепараторы подшипников качения и др.
2. Заготовки из круглого проката.

Применяется в случаях, когда масса заготовки из проката превышает массу штамповки не более, чем на 15%.

1. Заготовки из профильного проката.

Применяются в основном в массовом производстве. Во многих случаях этот способ не требует применения механической обработки или ограничивается отделочными операциями.

1. Заготовки из неметаллических материалов.

К ним относятся: пластические массы, резина, текстиль, кожа и др

Оценка	Показатели оценки
3	Названо от 3 до 5 видов заготовок и способов их получения и дана их краткая характеристика. Определен верно вид и способ получения заготовки.
4	Названо 6 видов заготовок и способов их получения и дана их краткая характеристика. Определен верно вид и способ получения заготовки.
5	Названо 7 видов заготовок и способов их получения и дана их краткая характеристика. Определен верно вид и способ получения заготовки.

Задание №3 Перечислить условия выбора заготовок

Условия выбора заготовок:

1. Масса и габаритные размеры деталей.
2. Материал деталей.

Например: АЛ2 – алюминий литейный – возможно только литье; В93 – прокат, штамповка, поковка, а литье невозможно и т.д.

1. Тип производства.
2. Конфигурация заготовки.
3. Экономические факторы.

Выбирают ту заготовку, которая обеспечивает минимальные затраты на производство заготовки и ее последующую механообработку.

1. Технические факторы.

Без необходимости не используются очень сложные процессы производства заготовки или ее последующей обработки из-за повышения риска брака и усложнения операций производства.

Оценка	Показатели оценки
3	Перечислено от 2 до 4 условий выбора заготовок
4	Перечислено 5 условий выбора заготовок
5	Перечислено 6 условий выбора заготовок

Задание №4

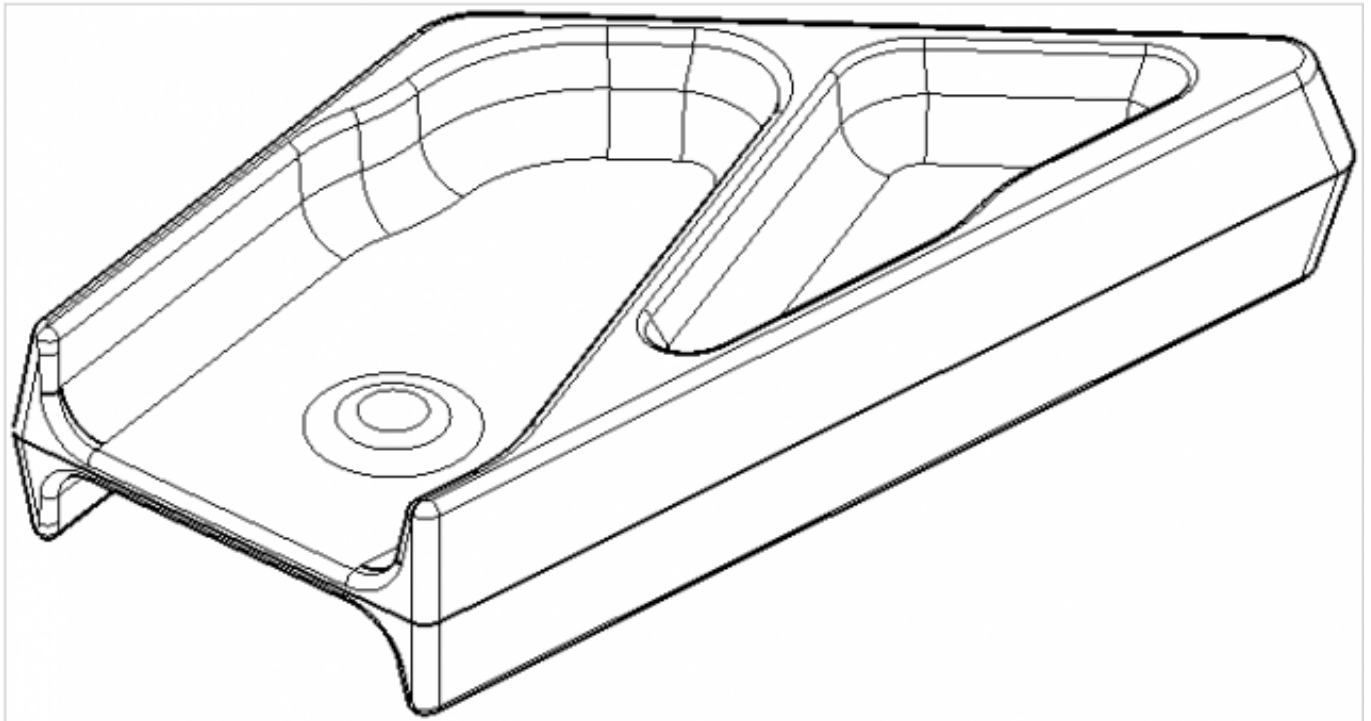
Вычертить чертеж заготовки (штамповки, отливки, ...) по ранее моделированному КЭМ выдерживая

требования ЕСКД

1. Выбор построения видов и разрезов и сечений.
2. Нанесение на чертеж осевых линий и других вспомогательных элементов.
3. Нанесение на видах размеров.
4. Заполнение основной надписи и технических условий детали. Нанесение шероховатости и допусков расположения.

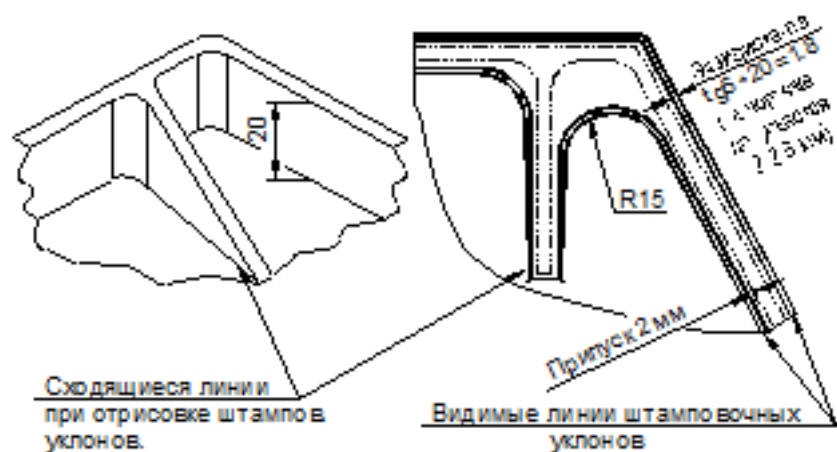
используя рассчитанные припуски, углы и радиуса заготовки в САПР (Unigraphics).

Пример:

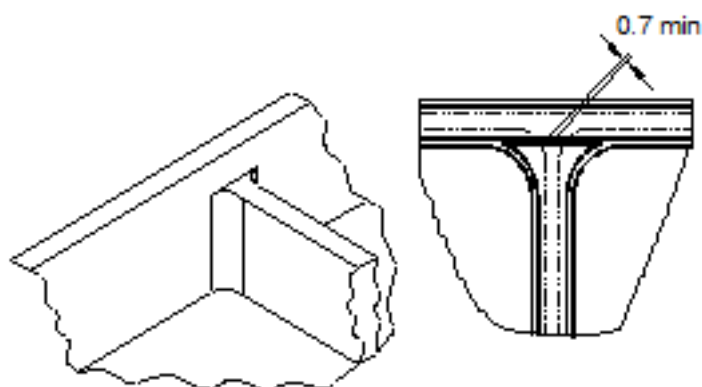


Оценка	Показатели оценки
3	1. Выполнены с незначительными отклонениями сочетания конструктивных элементов 2. Нет нарушений формы детали и ее размеров 3. Выдержаны не все внутренние радиуса и соблюдены их размеры 4. Выдержанны не все штамповочные углы для выемки заготовки из штампа и соблюдены их размеры 5. Не на всех элементах заготовки соблюдены размеры припусков
4	1. Выполнены с незначительными отклонениями сочетания конструктивных элементов 2. Нет нарушений формы детали и ее размеров 3. Выдержаны все внутренние радиуса и соблюдены их размеры 4. Выдержанны все штамповочные углы для выемки заготовки из штампа и соблюдены их размеры 5. Не на всех элементах заготовки соблюдены размеры припусков

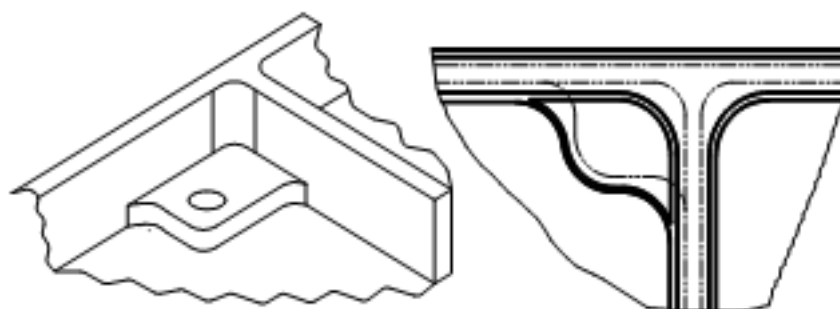
1. Выполнены правильно сочетания всех конструктивных элементов



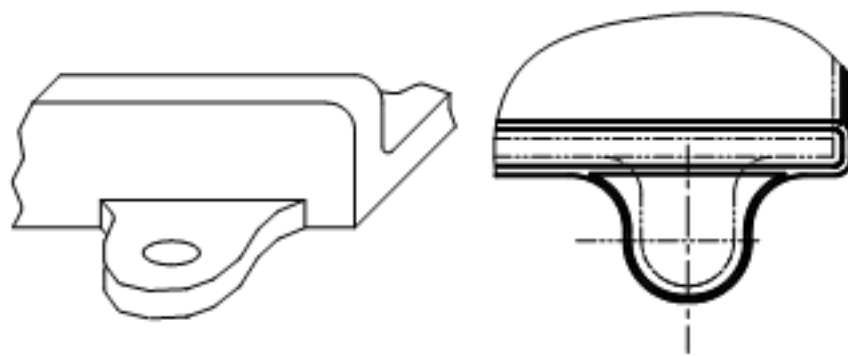
Установка напуска в остром угле (R15).



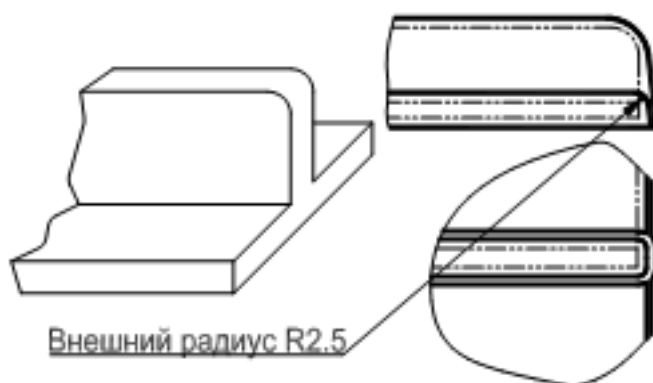
Подход ребра к более высокому борту.



Бобышка у стыка двух ребер (применяется в случае большой высоты бобышки).



Прилив у ребра



Вертикальное ребро на плоскости

2. На всех элементах заготовки соблюдены размеры припусков
3. Выдержаны все штамповочные углы для выемки заготовки из штампа и соблюдены их размеры
4. Выдержаны все внутренние радиуса и соблюдены их размеры
5. Нет нарушений формы детали и ее размеров

Текущий контроль №4

Форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Описательная часть: Практическая работа с использованием ИКТ

Задание №1

Классифицировать базы по функциональному назначению, по количеству лишаемых степеней

свободы и по характеру проявления и дать определения баз в соответствии с их классификацией и определить их на выданной детали.

Классификация баз

1. По функциональному назначению:

- 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);
- б) **технологические базы** – базы, определяющие положение заготовки при обработке или сборке;
- в) **измерительные базы** – базы, используемые при измерении для отсчета размеров.

1. По количеству лишаемых степеней свободы:

- а) **установочная база** – это база, лишающая заготовку трех степеней свободы, а именно: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг двух оставшихся (это наиболее обширная поверхность из комплекта трех баз);
- б) **направляющая база** – база, лишающая заготовку двух степеней свободы: перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой (это наиболее протяженная поверхность);
- в) **опорная база** – база, лишающая заготовку одной степени свободы: перемещения вдоль одной из координатных осей;
- г) **двойная направляющая база** – база, лишающая заготовку четырех степеней свободы: перемещения вдоль двух координатных осей и поворота вокруг этих же осей;
- д) **двойная опорная база** – база, лишающая 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.

1. По характеру проявления:

- а) **скрытая (мнимая) база** – база в виде воображаемой плоскости, оси или точки (ось симметрии, строительная горизонталь и т.д.)
- б) **явная (реальная) база** – база, представляющая собой какую-либо материальную поверхность (плоскость кармана, торец ребра и т.д.)

Оценка	Показатели оценки
3	Даны верно определения от трех до пяти баз в соответствии с их классификацией и определены на детали
4	Даны верно определения от шести до восьми баз в соответствии с их классификацией и определены на детали
5	Даны верно определения от девяти до десяти баз в соответствии с их классификацией и определены на детали

Задание №2

Спроектировать технологические операции механической обработки выданной детали и дать определения элементов технологической операции

Элементы технологической операции:

1. Технологическая операция (ТО) – это законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми или собираемыми изделиями одним или несколькими рабочими.

2. Технологический установ – это часть ТО, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемых изделий.

3. Технологический переход – законченная часть ТО, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных режимах обработки и установки (т.е. выполняется одним инструментом).

4. Вспомогательный переход – это законченная часть ТО, не сопровождаемая обработкой, но необходимая для выполнения данной операции (например, установка или снятие заготовки, замена инструмента, контрольный замер).

5. Технологическая позиция – это фиксированное положение, которое занимает неизменно закрепленная заготовка относительно неподвижной части оборудования или инструмента для выполнения определенной части операции.

6. Рабочий ход – это законченная часть перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки и сопровождаемая изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств заготовки.

7. Вспомогательный ход – это законченная часть перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, не сопровождаемая изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств заготовки, но необходимая для выполнения рабочего хода.

Оценка	Показатели оценки
3	Даны определения от трех до пяти элементов технологической операции
4	Даны определения шести элементов технологической операции
5	Даны определения семи элементов технологической операции

Задание №3

Разработать операционную карту для универсальной операции.

Порядок заполнения операционной карты:

- Выполнить описание переходов операции;

1

Необходимые элементы заполнения карты:

- Изображение детали
- Размеры
- Базы
- Позиции обработки
- Прихваты
- технологические подкладки
- шероховатость

ГОСТ 3.1105 – 84 Форма 2									
Дубл.									
Взам.									
Подл.									
								1	1
Разраб.	Лазаренко Н.М.				ИАТ	ДП.151901.16.37.12			
Проверил	Смороднова Т.Н.								
Нач. БТК									
Нормировал									
Н. контроль					Носок				
								010	015
КЭ									

Оценка	Показатели оценки
3	На карту эскизов не нанесено более шести элементов все остальное в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93
4	На карту эскизов не нанесено более трех элементов все остальное в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93
5	Все элементы карты эскизов заполнены полностью составлено в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93

Задание №5

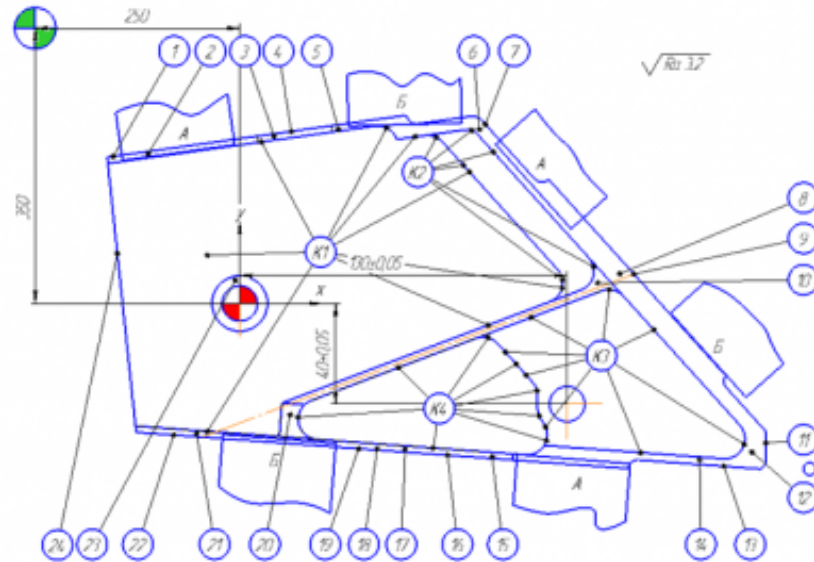
Разработать операционную карту для программной операции.

Порядок заполнения операционной карты:

- Выполнить описание переходов операции с ЧПУ;
- Выполнить выбор инструмента по каталогу для операции с ЧПУ (из практической №4);
- Занести режимы резания на все инструменты операции с ЧПУ (из практической №4);
- Занести нормы времени на операцию с ЧПУ;
- Заполнить параметры переходов;
- Основные данные обрабатываемой детали;
- Оборудование

Форма 2 ГОСТ 3.1404-86											
Дубл.											
Взам.											
Подл.											
								3	1		
Разраб.	Лазаренко Н.М.										
Проверил	Сморднова Т.Н.										
Нач. БТК											
Нормир.											
Н. Контр.											
				ИАТ	ДП.151901.16.37.12						
								А	035		
Смотри карту эскизов к операции				Наименование операции				Материал			
				Фрезерная с ЧПУ				В95ПЧ			
				Твердость	ЕВ	МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИД	
				НВ -340	166	0,7	262x140x53		2,06	1	
				Оборудование, устройство ЧПУ				Обозначение программы			
				DMU-80P							
				T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	СОЖ			
				32,16	8	25	46,09	BLASCOUT 2000			
				ПН	Д или В	L	t	L	S	n	V
O01	1. Установить на стол станка приспособление фрезерное.										
T02	Приспособление фрезерное ДП 151901.16.37.12.04.СБ.										
O03	2. Установить систему координат согласно эскизу к операции.										
T04	Измерительная головка Renishaw MP-60.										
O05	3. Установить инструмент в магазин станка.										
T06	Фреза торцевая Coromill 390 R390-040Q16-17M (D=40; z=4; Lp=40)										
T07	Пластина: R390-17 04 40E-PM (S=4,7; r=4; j _в =9,6)										
T08	Оправка C5-391.05-16 035										
T09	Базовый держатель C5-390.140-40 070										
P10	1										
OK											

Разработать карту эскизов обработки детали на станке с ЧПУ.



КЭ	Программа 1
----	-------------

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 подач

Обязательные качественные критерии:

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

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

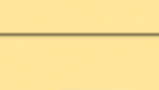
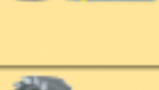
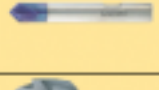
Фрезерование



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-Mn (без покрытия, с покрытием)	Черновая обработка	Контурное фрезерование	8.10	476
			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 PM MTC (с покрытием)	191075	Пазы / уступы	8.16	506
			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
192855		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 легкие металлы, а также пластмассы) стандартной твердости 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 легкие 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 легкие 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 твердых и/или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закаленных) 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 твердых 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 твердых и/или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

Справочник по выбору инструмента

Таблица 1.1. Выбор инструмента для обработки резанием

Материалы: Сталь, Чугун, Алюминий, Медь, Латунь, Бронза, Нержавеющая сталь, Титан, Керамика, Композиты, Пластмассы.

Глубина резания: 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5, 10, 10,5, 11, 11,5, 12, 12,5, 13, 13,5, 14, 14,5, 15, 15,5, 16, 16,5, 17, 17,5, 18, 18,5, 19, 19,5, 20, 20,5, 21, 21,5, 22, 22,5, 23, 23,5, 24, 24,5, 25, 25,5, 26, 26,5, 27, 27,5, 28, 28,5, 29, 29,5, 30, 30,5, 31, 31,5, 32, 32,5, 33, 33,5, 34, 34,5, 35, 35,5, 36, 36,5, 37, 37,5, 38, 38,5, 39, 39,5, 40, 40,5, 41, 41,5, 42, 42,5, 43, 43,5, 44, 44,5, 45, 45,5, 46, 46,5, 47, 47,5, 48, 48,5, 49, 49,5, 50, 50,5, 51, 51,5, 52, 52,5, 53, 53,5, 54, 54,5, 55, 55,5, 56, 56,5, 57, 57,5, 58, 58,5, 59, 59,5, 60, 60,5, 61, 61,5, 62, 62,5, 63, 63,5, 64, 64,5, 65, 65,5, 66, 66,5, 67, 67,5, 68, 68,5, 69, 69,5, 70, 70,5, 71, 71,5, 72, 72,5, 73, 73,5, 74, 74,5, 75, 75,5, 76, 76,5, 77, 77,5, 78, 78,5, 79, 79,5, 80, 80,5, 81, 81,5, 82, 82,5, 83, 83,5, 84, 84,5, 85, 85,5, 86, 86,5, 87, 87,5, 88, 88,5, 89, 89,5, 90, 90,5, 91, 91,5, 92, 92,5, 93, 93,5, 94, 94,5, 95, 95,5, 96, 96,5, 97, 97,5, 98, 98,5, 99, 99,5, 100.

Скорость резания: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200, 205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250, 255, 260, 265, 270, 275, 280, 285, 290, 295, 300, 305, 310, 315, 320, 325, 330, 335, 340, 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 390, 395, 400, 405, 410, 415, 420, 425, 430, 435, 440, 445, 450, 455, 460, 465, 470, 475, 480, 485, 490, 495, 500, 505, 510, 515, 520, 525, 530, 535, 540, 545, 550, 555, 560, 565, 570, 575, 580, 585, 590, 595, 600, 605, 610, 615, 620, 625, 630, 635, 640, 645, 650, 655, 660, 665, 670, 675, 680, 685, 690, 695, 700, 705, 710, 715, 720, 725, 730, 735, 740, 745, 750, 755, 760, 765, 770, 775, 780, 785, 790, 795, 800, 805, 810, 815, 820, 825, 830, 835, 840, 845, 850, 855, 860, 865, 870, 875, 880, 885, 890, 895, 900, 905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, 955, 960, 965, 970, 975, 980, 985, 990, 995, 1000.

www.greiner.com

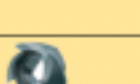
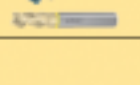
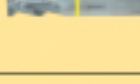
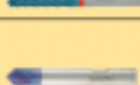
Выбор полустогового инструмента в 1.5 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу);

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 / 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 PM MTC (с покрытием)	191075	Пазы / уступы	8.16	506
				Контурное фрезерование		
	191632		Периферийное фрезерование	8.17	508	
	Обдирочная фреза SPM MTC (с покрытием)		192852	Пазы / уступы	8.18	510
			192855	Контурное фрезерование (периферийное)	8.19	512
			192895	Пазы / уступы	8.20	514
			Контурное фрезерование	8.21	516	

1.

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 легкие металлы, а также пластмассы) стандартной твердости и прочности. Тип N обеспечивает очень высокое качество поверхности.
NF		Фрезы со стружкоподавателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип NF используется для работы при любых глубинах резания (сталь, чугун, цветные или легкие 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 легкие 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 или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.
WF		Фрезы со стружкоподавателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип WF используется для работы при любых глубинах резания при обработке мягких, вязких 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 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 твердых или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закаленных) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.
HF		Фрезы со стружкоподавателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твердых 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 твердых или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

Фрезерование

Обзор инструментов – Фрезы из быстрорежущей стали HSS

498

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

Задание №9

Рассчитаться режимы резания для черновой, получистовой и чистовой обработки используя калькулятор режимов резания;

Пример расчета режимов резания на 1 инструмент:

Проверка правильности расчета режимов резания при обработке . (глубина врезания, подача на



зуб, ширина обработки, подача мм. в минуту, оборотов в минуту) для каждого инструмента;

Оценка	Показатели оценки
3	Расчет режимов резания выполнен на все типы обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки) или инструменты.
4	Расчет режимов резания выполнен на два типа обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки) или инструмента.
5	Расчет режимов резания выполнен на все типы обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки) или инструменты.

Задание №10

Перечислить затраты рабочего времени, образующих штучное время и дать определения каждой

единицы затрат времени.

В норму штучного времени входит **оперативное** время (Основное плюс Вспомогательное время), время **обслуживания рабочего места** (Время технического обслуживания и Время организационного обслуживания) и **время на отдых и личные надобности**.

Оперативное время — это время, затрачиваемое на непосредственное выполнение заданной работы. Оно подразделяется на технологическое (основное) и вспомогательное время.

Основным является время, затрачиваемое рабочим на качественное или количественное изменение предмета труда, т. е. на изменение формы, размеров, внешнего вида, структуры и свойств, состояния и положения обрабатываемого предмета труда в пространстве, которое повторяется либо с каждой обрабатываемой деталью (в сборочных процессах — сборочной единицей), либо с каждой одновременно обрабатываемой (изготавливаемой, собираемой) технологической установочной партией деталей (изделий).

Вспомогательным является время, затрачиваемое исполнителем на действия, обеспечивающие выполнение основной работы. К этому виду времени относятся затраты времени на установку детали, загрузку машины, приемы, связанные с управлением оборудования, контрольными измерениями и др. Оно повторяется либо с каждой обрабатываемой (собираемой) единицей продукции, либо (периодически) с определенным объемом продукции.

Время обслуживания рабочего места — это время, которое рабочий затрачивает на поддержание рабочего места в состоянии, обеспечивающем высокопроизводительную работу. Это время подразделяется на время технического и время организационного обслуживания.

Время технического обслуживания — это время на уход за оборудованием и поддержание в рабочем состоянии инструмента (подналадка станка, смена затупившегося инструмента, уборка стружки в процессе работы и др.) для выполнения конкретной работы.

Время организационного обслуживания — это время, затрачиваемое рабочим на поддержание рабочего места в рабочем состоянии (протирка оборудования, удаление отходов с рабочего места и т. д.), которое не связано с конкретно выполняемой операцией.

Оценка	Показатели оценки
3	Даны определения от трех до пяти единиц затрат рабочего времени
4	Даны определения шести единиц затрат рабочего времени
5	Даны определения семи единиц затрат рабочего времени

Задание №11

Рассчитать штучное время на операции технологического процесса механической обработки

индивидуальной детали	
Оценка	Показатели оценки

3	Рассчитано штучное время на три - пять операций технологического процесса механической обработки детали
4	Рассчитано штучное время на шесть операций технологического процесса механической обработки детали
5	Рассчитано штучное время на семь операций технологического процесса механической обработки детали

Текущий контроль №5

Форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Описательная часть: 4. Индивидуальные задания с применением ИКТ

Задание №1

Оценка	Показатели оценки
3	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки с двумя ошибками
4	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки с одной ошибкой
5	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки без ошибок

Задание №2

Выполнить составление маршрутного технологического процесса изготовления индивидуальной детали.

Порядок заполнения маршрутной карты:

- Универсальные операции;
- Контрольные операции;
- Слесарные операции;
- Операции на оборудовании с ЧПУ;
- Вспомогательные операции;
- Наименование и код операции;
- Наименование и код оборудования, профессии;
- Код условия труда;
- Степень механизации;
- Разряд и форма оплаты труда;
- Код инструкции ТБ;
- Объем партии и т.д.;
- Основные данные обрабатываемой детали;

															Форма 1 ГОСТ 3.1118-82																		
Дубл.																																	
Взам.																																	
Подл.																																	
																				4	1												
Разраб.	Лазаренко Н.М.								ИАТ		ДП.151901.16.37.12																						
Проверил	Смороднова Т.Н.																																
Нач. БТК																																	
Нормир.																																	
Н. контр.											Носок								А														
М 01 В95ГЧ																																	
		Код		ЕВ		МД		ЕН		Н.расх.		КИМ		Код загот.		Профиль и размеры				КД		МЗ											
М 02				0,7		1		1		0,35		Штамповка		262x140x53				2,06															
А		Цех		Уч		РМ		Опер		Код, наименование операции				Обозначение документа																			
Б		Код, наименование оборудования										СМ		Проф.		Е		УТ		КР		КОИД		ЕН		ОП		Кит.		Ин.з.		Ишт.	
А03		XX		XX		XX		005		0200, Контрольная				И-3																			
Б04		XX, Контрольный стол										4		13063		422		1		1		1		1		18		1					
05																																	
А06		XX		XX		XX		010		XX, Разметочная																							
Б07		XX, Разметочный стол										4		И-3		422		1		1		1		1		18		1					
08																																	
А09		XX		XX		XX		015		4260, Фрезерная				Е-16																			
Б10		3816XX, ВМ127М										3		18632		412		1		1		1		1		18		1		20		18	
11																																	
А12		XX		XX		XX		020		4119, Сверлильная				Е-7																			
Б14		38121XX, 2А150										3		17335		312		1		1		1		1		18		1		15		4	
15																																	
16																																	
МК																																	

Оценка	Показатели оценки
3	При составлении маршрутного технологического процесса допущено 8 ошибок в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД
4	При составлении маршрутного технологического процесса допущено 5 ошибок в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД
5	Маршрутный технологический процесс составлен без ошибок в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД

Параметры заполнения:

Оценка	Показатели оценки
3	Все параметры контрольной карты заполнены полностью и без ошибок в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93
4	В разделах контрольной карты содержится не более двух ошибок остальное составлено в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93
5	В разделах контрольной карты содержится не более четырех ошибок остальное составлено в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД и ГОСТ 3.1128-93

Задание №4

Разработать операционную карту для слесарной операции.

Порядок заполнения операционной карты:

- Выполнить описание переходов операции;
- Выполнить выбор инструмента для операции;
- Занести нормы времени на операцию;
- Основные данные обрабатываемой детали;

Задание №6

Оценка	Показатели оценки
3	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки с двумя ошибками
4	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки с одной ошибкой
5	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки без ошибок

Задание №7

Оценка	Показатели оценки
3	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки с двумя ошибками
4	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки с одной ошибкой
5	Составлен технологический маршрут обработки индивидуальной детали в соответствии с типовым маршрутом обработки без ошибок

Текущий контроль №6

Форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Описательная часть: 4. Индивидуальные задания с применением ИКТ

Задание №1

Произвести анализ конструктивно-технологических свойств детали

Конструктивно-технологические требования:

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.

Оценка	Показатели оценки
3	Произведен анализ детали по 3 - 5 пунктам конструктивно-технологических требований
4	Произведен анализ детали по 6 - 7 пунктам конструктивно-технологических требований
5	Произведен анализ детали по 8 - 9 пунктам конструктивно-технологических требований

Задание №2

Выбрать способы обработки различных поверхностей детали, выданной преподавателем

Оценка	Показатели оценки
3	Выбраны способы обработки различных поверхностей сложной детали
4	Выбраны способы обработки различных поверхностей детали средней сложности
5	Выбраны способы обработки различных поверхностей сложной детали

Задание №3

Провести контроль УП по следующим критериям.

Визуальный контроль обработки:

1. Зарезы на детали;
2. Не до обработка детали;
3. Обработка наклонных поверхностей снизу в верх;
4. Отсутствие столкновений при обходах и переходах;
5. Врезание в деталь на рабочем ходу;
6. Врезания в карманы, полки и уступы с крайних слоев заготовки от середины к ребрам или стенкам;
7. Врезания в колодцы и окна по спирали от середины к краю;
8. Врезание в колодцы и окна в заранее засверленные отверстия в середине;
9. Обработка внутреннего контура против часовой стрелки;
10. Обработка наружного контура выполняется по часовой стрелки;
11. Обработку отверстий сверлением. В первую очередь центровочным сверлом, потом сверлим основным.

Глубокие отверстия сверлятся методом обработки глубоких отверстий в несколько этапов.

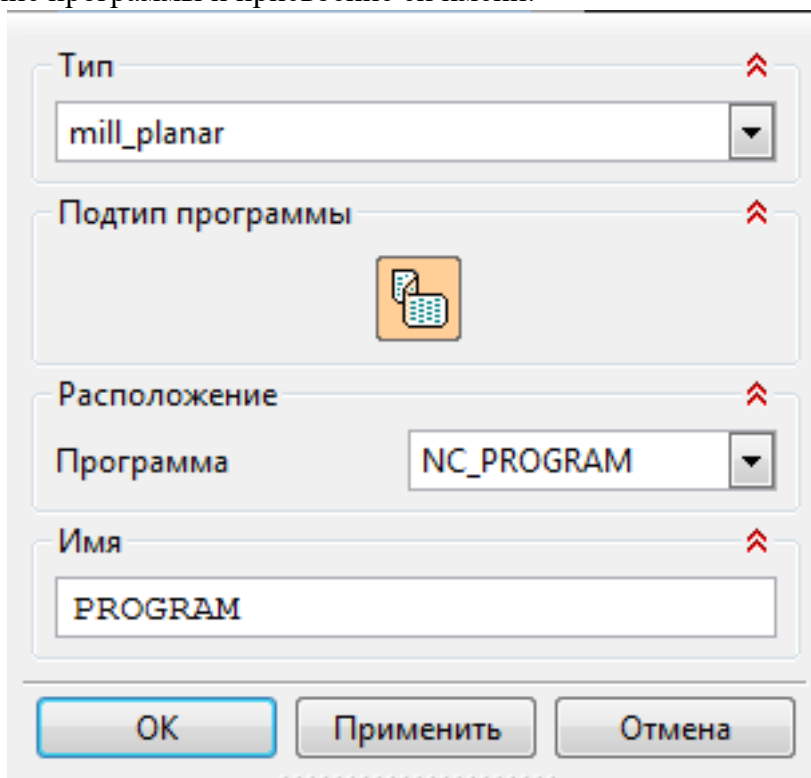
Оценка	Показатели оценки
3	Есть замечания не более чем по трем пунктам.
4	Есть замечания не более чем по двум пунктам.
5	При отсутствии замечаний по всем 12 пунктам.

Задание №4

Составить УП с использованием САПР (Unigraphics)

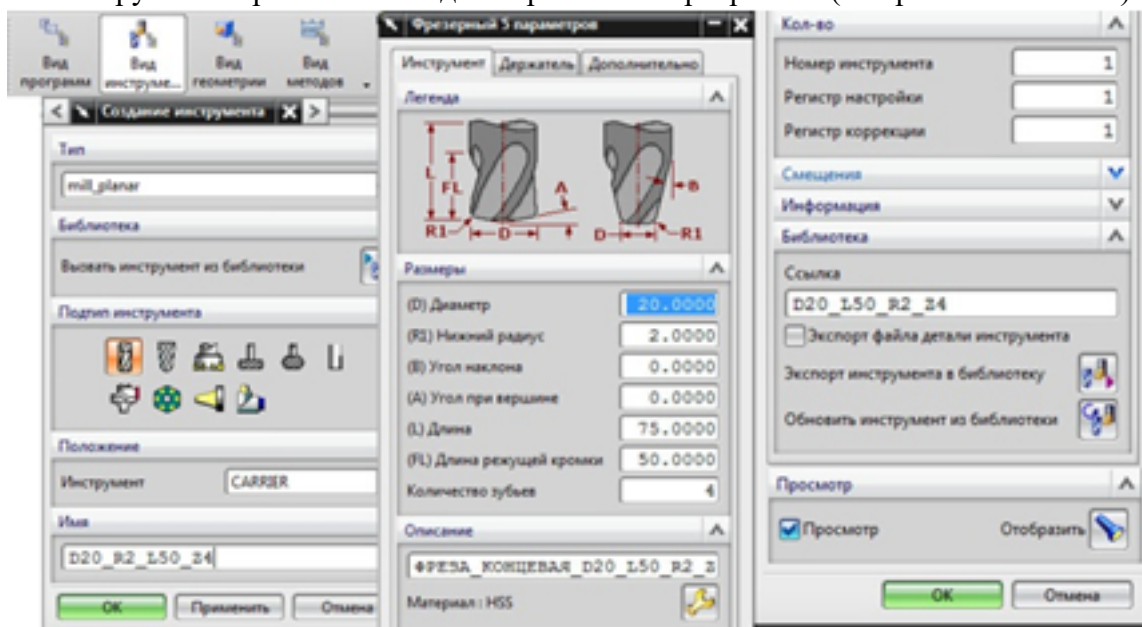
Порядок выполнения:

1. Подготовка модели к использованию в модуле «Обработка».
2. Создание программы и присвоение ей имени.



1.

3. Описание инструмента применяемого для обработки в программы (из практической №4).



1.

4. Назначение системы координат геометрии детали и заготовки.

Тип
mill_planar

Подтип геометрии

Расположение
Геометрия GEOMETRY

Имя
MCS

OK Применить Отмена

1.

1. Назначение геометрии заготовки.
2. Назначение контрольной геометрии.
3. Настройка установов детали или местных систем координат.
4. Настройка геометрии безопасности и ее параметров.
5. Назначение материала обрабатываемой детали.

5. Определение параметров методов обработки.

Тип
mill_planar

Подтип метода

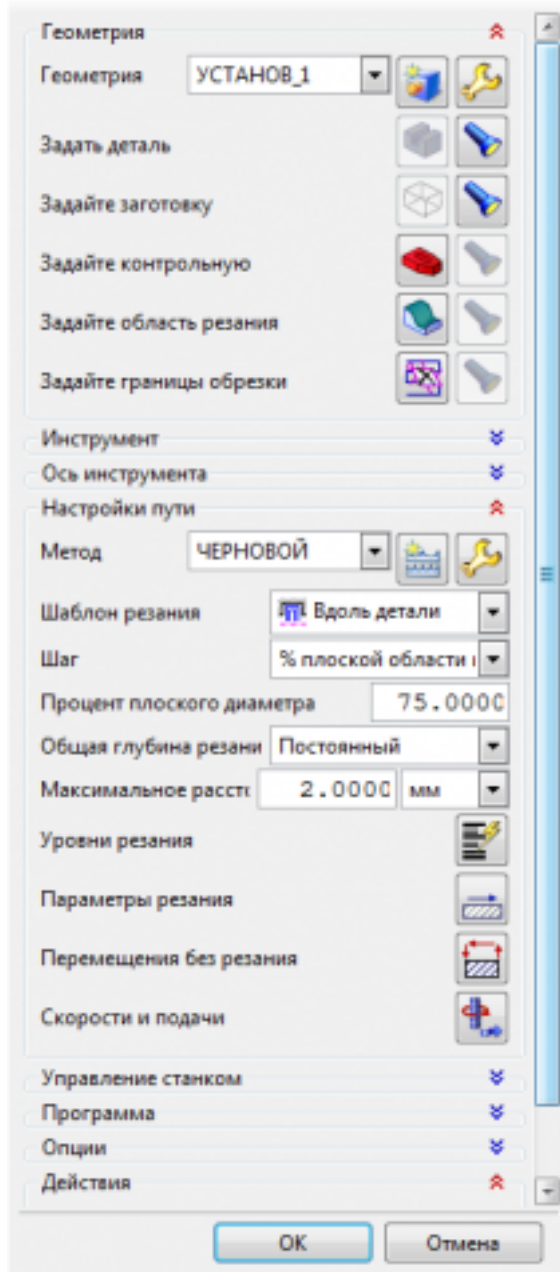
Расположение
Метод METHOD

Имя
MILL_METHOD

OK Применить Отмена

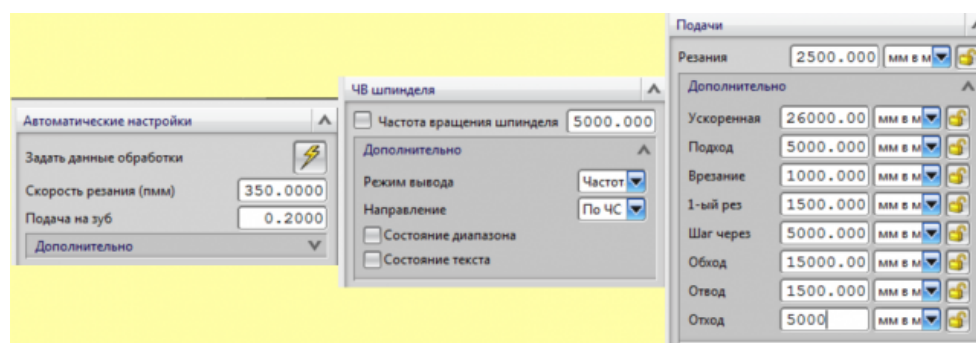
1.

6. Создание операции обработки



1.

1. Определение шаблона резания
2. Определение глубины и ширины резания
3. Определение уровней обработки
4. Назначение подходов и отходов и перемещений без резания
5. Назначение и расчет режимов резания



7. Генерация пути движения фрезы и визуализация обработки.

8. Выполнить Постпроцессирование и получения файла УП.

Оценка	Показатели оценки
3	Во всех пунктах проектирования программы допущено более 8 ошибок но менее 10 (на все восемь разделов).
4	Во всех пунктах проектирования программы допущено не более 7 ошибок (на все восемь разделов).
5	Во всех пунктах проектирования программы допущено не более 5 ошибок (на все восемь разделов).

Задание №5

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 подач

Обязательные качественные критерии:

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

Выбор чернового инструмента в 3-4 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу);

Выбор получистового инструмента в 1.5-2 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу); 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
3	Выбор инструмента выполнен на один тип обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).
4	Выбор инструмента выполнен на два типа обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).
5	Выбор инструмента выполнен на все типы обработки (черновой, получистовой и чистовой обработки).

Задание №6

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 подач

Обязательные качественные критерии:

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

Выбор чернового инструмента в 3-4 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
			Врезное/циркулярное фрезерование	8.13	488
		Получистовая обработка	Контурное фрезерование	8.14	494
			Копирование	8.15	500
	Обдирочная фреза PM MTC (с покрытием)	191075	Пазы / уступы	8.16	506
			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 легкие металлы, а также пластмассы) стандартной твердости 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 легкие 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 легкие 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 твердых и/или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закаленных) 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 твердых 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 твердых и/или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

Справочник по выбору инструмента

Таблица 1.1. Выбор инструмента для обработки резанием

Материалы: Сталь, Чугун, Алюминий, Медь, Латунь, Бронза, Нержавеющая сталь, Титан, Инконель, Керамика, Композиты, Пластмассы.

Параметры: Диаметр, Длина, Шаг, Частота вращения, Скорость резания, Глубина резания, Продольная подача, Поперечная подача.

Инструменты: N, NF, NR, W, WF, WR, H, HF, HR.

www.greiner.com

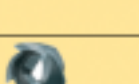
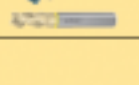
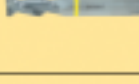
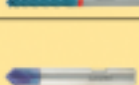
Выбор полустового инструмента в 1.5-2 раза больше чистового (до ближайшего по каталогу);

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 / 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)	191075	Пазы / уступы	8.16	506
			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
		192855	Контурное фрезерование (периферийное)	8.19	512
		192895	Пазы / уступы	8.20	514
			Контурное фрезерование	8.21	516

1.

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 стружкоподавателями, 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 или длинностружечных материалов, например, алюминиевых и медных сплавов, а также пластмасс. Тип W обеспечивает очень высокое качество поверхности.
WF		Фрезы со стружкоподавателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип WF используется для работы при любых глубинах резания при обработке мягких, вязких 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 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 или короткостружечных материалов, например, сталей (в том числе закалённых) и чугуна. Тип H обеспечивает очень высокое качество поверхности.
HF		Фрезы со стружкоподавателями, которые снижают силу резания и облегчают удаление стружки (обдирочный профиль). Тип HF используется для работы при любых глубинах резания при обработке твёрдых 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 или короткостружечных материалов, например, стали и чугуна. Как правило, требуется дополнительная чистовая обработка.

Фрезерование



Обзор инструментов – Фрезы из быстрорежущей стали HSS

Чистовые инструменты				Информация			
Диаметр	Длина	Материал	Тип	Диаметр	Длина	Материал	Тип
10	100	HSS	10101	10	100	HSS	10101
12	120	HSS	10102	12	120	HSS	10102
14	140	HSS	10103	14	140	HSS	10103
16	160	HSS	10104	16	160	HSS	10104
18	180	HSS	10105	18	180	HSS	10105
20	200	HSS	10106	20	200	HSS	10106
22	220	HSS	10107	22	220	HSS	10107
24	240	HSS	10108	24	240	HSS	10108
26	260	HSS	10109	26	260	HSS	10109
28	280	HSS	10110	28	280	HSS	10110
30	300	HSS	10111	30	300	HSS	10111
32	320	HSS	10112	32	320	HSS	10112
34	340	HSS	10113	34	340	HSS	10113
36	360	HSS	10114	36	360	HSS	10114
38	380	HSS	10115	38	380	HSS	10115
40	400	HSS	10116	40	400	HSS	10116
42	420	HSS	10117	42	420	HSS	10117
44	440	HSS	10118	44	440	HSS	10118
46	460	HSS	10119	46	460	HSS	10119
48	480	HSS	10120	48	480	HSS	10120
50	500	HSS	10121	50	500	HSS	10121
52	520	HSS	10122	52	520	HSS	10122
54	540	HSS	10123	54	540	HSS	10123
56	560	HSS	10124	56	560	HSS	10124
58	580	HSS	10125	58	580	HSS	10125
60	600	HSS	10126	60	600	HSS	10126
62	620	HSS	10127	62	620	HSS	10127
64	640	HSS	10128	64	640	HSS	10128
66	660	HSS	10129	66	660	HSS	10129
68	680	HSS	10130	68	680	HSS	10130
70	700	HSS	10131	70	700	HSS	10131
72	720	HSS	10132	72	720	HSS	10132
74	740	HSS	10133	74	740	HSS	10133
76	760	HSS	10134	76	760	HSS	10134
78	780	HSS	10135	78	780	HSS	10135
80	800	HSS	10136	80	800	HSS	10136
82	820	HSS	10137	82	820	HSS	10137
84	840	HSS	10138	84	840	HSS	10138
86	860	HSS	10139	86	860	HSS	10139
88	880	HSS	10140	88	880	HSS	10140
90	900	HSS	10141	90	900	HSS	10141
92	920	HSS	10142	92	920	HSS	10142
94	940	HSS	10143	94	940	HSS	10143
96	960	HSS	10144	96	960	HSS	10144
98	980	HSS	10145	98	980	HSS	10145
100	1000	HSS	10146	100	1000	HSS	10146

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

Текущий контроль №7

Форма контроля: Индивидуальные задания (Информационно-аналитический)

Описательная часть: Индивидуальные задания с применением ИКТ

Задание №1

Изготовить деталь по ранее написанной программе на станке с ЧПУ. Выполнить контроль детали

при помощи КИМ.

Оценка	Показатели оценки
3	деталь имеет минимальные отклонения от формы и часть размеров выполнины с исправимым браком
4	часть размеров выполнины с исправимым браком
5	Деталь полностью является годной по всем параметрам