**Задание для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

**Дата**: 19 мая 2020г.

**Группа:** А-18

**Учебная дисциплина**: Слесарно-механическая обработка деталей

**Тема занятия:** Определение режимов резания при сверлении

**Форма:** Практическое занятие

 **Повторить содержание предыдущих занятий** (Определение режимов резания при точении)

**Содержание занятия:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *1.* | Элементы режима резания при сверлении |  |
| *2.* | Задача 1 |  |
| *3.* | Задача 2 |  |
| *4* | Последовательность выполнения расчета |  |
| *5* | Паспортные данные вертикально-сверлильных станков модели *2Н125; 2Н135* |  |
| *6* | Список используемых источников |  |

*Элементы режима резания при сверлении*

Наиболее распространенным видом механической обработки отверстий является сверление. К нему же приравнивается развертывание, зенкерование и рассверливание.

Режимом резания называется совокупность элементов, определяющих условия протекания процесса резания.

Сверление сопровождается теми же физическими явлениями: тепловыделением, усадкой стружки, наростообразованием и т. д. Вместе с этим процесс сверления имеет свои особенности. Так, образование стружки происходит в более тяжелых условиях, чем при точении. При сверлении затруднителен выход стружки и подвод смазочно-охлаждающей жидкости. Кроме того, угол и скорость резания являются переменными по длине лезвия величинами. Это создает неодинаковые условия работы для различных точек лезвия.

К элементам режима резания при сверлении относятся – глубина резания, подача, период стойкости режущего инструмента, скорость резания, частота вращения шпинделя, сила и мощность резания.

При расчете режимов резания можно, пренебрегая жесткостью системы обработки, представить, что это одновременное растачивание несколькими резцами, поэтому принцип расчета будет аналогичен токарной обработке.



Рисунок 1 - Элементы режима резания

а) сверление; б) рассверливание

Глубина резания определяется следующим образом: при сверлении в сплошном материале (рисунок 1.)

 - при сверлении

 - при рассверливании

где d—диаметр ранее просверленного отверстия, мм.

Подача ***S*** величина перемещения сверла вдоль оси один оборот. Различают подачу на один зуб ***Sz***, подачу на один оборот ***So*** и подачу минутную ***Sм***, мм/мин, которые находятся в следующей зависимости:





где:  - частота вращения режущего инструмента, мин-1;

 - число зубьев режущего инструмента.

Скорость резания ***V*** окружная скорость наиболее удаленной от оси сверла точки лезвия -определяется по формуле



где D - диаметр сверла, мм ;

 - частота вращения режущего инструмента, мин-1;

Скорость резания является величиной переменной, изменяющейся для различных точек лезвия. В центре сверла скорость равна нулю.

Машинное (основное) время при сверлении и рассвеливании вычисляется по формуле:

, мин

где - длина рабочего хода.



Рисунок 2 - Элементы режима резания

а) сверление; б) зенкерование; в) развертывание

*ЗАДАЧА № 1*

На вертикально-сверлильном станке производят сверление отверстия спиральным сверлом диаметром ***D*** и глубиной ***l***.

Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания, определить основное время, определить мощность резания.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Варианта | Материал заготовки | ***D*** | ***l*** | Отверстие | Модель станка |
| *мм* |
| 1 | Сталь 40, 217 НВ | 16 | 40 | глухое | 2Н125 |
| 2 | Серый чугун, 160 НВ | 18 | 45 | сквозное | 2Н135 |
| 3 | Сталь 45, 220 НВ | 16 | 35 | глухое | 2Н125 |
| 4 | Серый чугун, 180 НВ | 20 | 55 | сквозное | 2Н135 |
| 5 | Сталь 45ХН, 228 НВ | 22 | 50 | сквозное | 2Н135 |
| 6 | Сталь 20Х, 197 НВ | 24 | 40 | глухое | 2Н125 |
| 7 | Серый чугун, 190 НВ | 28 | 45 | глухое | 2Н135 |
| 8 | Сталь 15ХМ, 255 НВ | 24 | 65 | сквозное | 2Н135 |
| 9 | Серый чугун, 200 НВ | 20 | 25 | сквозное | 2Н125 |
| 10 | Сталь 65Г, 228 НВ | 18 | 45 | глухое | 2Н135 |
| 11 | Сталь 30ХНЗА, 217 НВ | 24 | 40 | сквозное | 2Н135 |
| 12 | Серый чугун, 170 НВ | 28 | 45 | глухое | 2Н135 |
| 13 | Сталь 20, 163 НВ | 24 | 65 | сквозное | 2Н135 |
| 14 | Серый чугун, 195 НВ | 20 | 25 | сквозное | 2Н135 |
| 15 | Сталь 15Х, 179 НВ | 14 | 42 | глухое | 2Н135 |

*ЗАДАЧА № 2*

На вертикально-сверлильном станке 2Н135 зенкеруют предварительно обработанное отверстие с диаметра *d* до диаметра *D* на глубину *l*.

Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания, определить основное время, определить мощность резания.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Варианта | Материал заготовки | *D* | *d* | *l* | Отверстие |
| *мм* |
| 1 | Сталь 45, 229 НВ | 20 | 18 | 30 | глухое |
| 2 | Серый чугун, 170 НВ | 25 | 22,6 | 40 | сквозное |
| 3 | Сталь 40ХН, 229 НВ | 30 | 27,6 | 15 | сквозное |
| 4 | Серый чугун, 190 НВ | 35 | 32,5 | 50 | глухое |
| 5 | Сталь 38ХА, 207 НВ | 45 | 42 | 45 | сквозное |
| 6 | Сталь 40, 217 НВ | 19,8 | 18 | 70 | глухое |
| 7 | Серый чугун, 200 НВ | 24,8 | 23 | 55 | сквозное |
| 8 | Сталь 25, 170 НВ | 29,8 | 28 | 35 | глухое |
| 9 | Сталь 35, 207 НВ | 34,7 | 33 | 60 | сквозное |
| 10 | Серый чугун, 200 НВ | 44,7 | 42 | 35 | сквозное |
| 11 | Сталь Ст.5, 150 НВ | 27,8 | 26 | 15 | сквозное |
| 12 | Сталь 20, 163 НВ | 24,8 | 23 | 55 | глухое |
| 13 | Серый чугун, 170 НВ | 27,6 | 26 | 35 | сквозное |
| 14 | Сталь 65Г, 228 НВ | 40 | 39 | 60 | глухое |
| 15 | Серый чугун, 185 НВ | 20 | 18 | 55 | сквозное |

*Последовательность выполнения расчёта*

1. Выполните эскиз обработки с указанием основных движений и размеров обработки.

1. Определите длину рабочего хода по формуле:



 *где Lp – длина резания;*

 *Lп – величина подвода, врезания и перебега.*

1. Назначить подачу на оборот шпинделя *So*

3.1 Выбрать группу подачи по [Барановский Ю.В., стр.69, карта С-3]

3.2 Назначить подачу в зависимости от вида и диаметра обработки.

* При обработке стальных деталей данные берутся по [Барановский Ю.В., стр.70, карта С-3]
* При обработке деталей из чугуна данные берутся по [Барановский Ю.В., стр.71, карта С-3]
1. Уточнить подачу по паспорту станка.
2. Назначить стойкость инструмента *Тр*.

Периодом стойкости (стойкостью) режущего инструмента называется время его непрерывной работы между двумя смежными переточками.

Выбор значения периода стойкости режущего инструмента рекомендуется сделать из следующего ряда: 15;30;45;60;90;120 мин.

Меньшие значения периода стойкости следует назначать для мелких инструментов.

*Для инструмента, изготовленного из быстрорежущей стали*

 *Тр = 30…60 мин;*

*Для инструмента, оснащенными пластинами твердого сплава*

 *Тр = 60…120 мин.*

1. Определить скорость резания по формуле:



 *где Vтабл – скорость по таблице;*

*К1, К2, К3 – коэффициенты, зависящие от обрабатываемого материала, отношения принятой подачи к рекомендуемой и стойкости инструмента.*

* При обработке стальных деталей данные берутся по [Барановский Ю.В., стр.72…74, карта С-4]
* При точении чугунов данные берутся по [Барановский Ю.В., стр.74…76, карта С-4]
1. Определить частоту вращения шпинделя по формуле:



 *где D – диаметр обрабатываемой заготовки.*

1. Уточнить частоту вращения шпинделя по паспорту станка.
2. Определить минутную подачу по формуле:

**

* Значения *So* и *n* должны быть скорректированы.
1. Определить основное время обработки по формуле:

**

1. Определить осевую силу резания по формуле:

**

 *где Pо.табл – осевая сила резания по таблице*; [Барановский Ю.В., стр.81, карта С-8]

 *Кр – коэффициент, зависящий от обрабатываемого материала*.

1. Определить мощность резания:
* При сверлении 
* При зенкеровании и развертывании 

 *где Nр.табл – мощность резания по таблице;*

 *КN – коэффициент, зависящий от обрабатываемого материала*.

Данные для расчета берутся по [Барановский Ю.В., стр.82…83, карта С-8]

1. Определить мощность шпинделя по формуле:

**

 *где NД – мощность двигателя;*

 * – КПД станка.*

1. Сравнить мощность шпинделя с мощностью резания. Для правильной работы станка необходимо чтобы мощность шпинделя была больше или равна мощности резания.

**

*Паспортные данные станков*

***Вертикально-сверлильный станок модели 2Н125***

Наибольший диаметр обрабатываемого отверстия в заготовке из стали – *25 мм.*

Мощность двигателя Nд = 2,8 *кВт*;

КПД станка = 0,8;

|  |  |
| --- | --- |
| Частота вращения*, мин-1*: | 45; 63; 90; 125; 180; 250; 355; 500; 710; 1000; 1400; 2000. |
| Подача, *мм/об*: | 0,1; 0,14; 0,2; 0,28; 0,4; 0,56; 0,8;1,12; 1,6. |

Максимальная осевая сила резания, допускаемая механизмом подачи станка,

*Рmax = 900 кгс ≈ 9000 Н.*

***Вертикально-сверлильный станок модели 2Н135***

Наибольший диаметр обрабатываемого отверстия в заготовке из стали – *35 мм.*

Мощность двигателя Nд = 4,5 *кВт*;

КПД станка = 0,8;

|  |  |
| --- | --- |
| Частота вращения*, мин-1*: | 31,5; 45; 63; 90; 125; 180; 250; 355; 500; 710; 1000; 1400. |
| Подача, *мм/об*: | 0,1; 0,14; 0,2; 0,28; 0,4; 0,56; 0,8; 1,12; 1,6. |

Максимальная осевая сила резания, допускаемая механизмом подачи станка, *Рmax = 1500 кгс ≈ 15000 Н.*

*Список используемых источников*

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Агафонова Л.С. Процессы формообразования и инструменты: Лабораторно-практические работы: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.С. Агафонова. – М.: Издательство «Академия», 2012. – 240 с. |
| 2 | Барановский Ю.В. «Режимы резания металлов», справочник – М.: 1995. |
| 3 | Нефедов Н.А., Осипов К.А. «Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту», – М.: Машиностроение, 1990. |
| 4 | Справочник технолога-машиностроителя в 2 т. – Т. 2 / под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986, 496 с. |
| 5 | Черепахин А.А. Технология обработки материалов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А. Черепахин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с. |

1. **Задание для обучающихся:** *сделать отчет по практической работе*

***Форма отчета.***

* + - 1. *Сделать фото отчета.*
			2. *Решить задачи.*
1. Срок выполнения задания: 20.05.2020г.
2. Ответы отправлять на адрес aqva96@mail.ru, или в WhatsApp на номер 89530494346. В названии файла указать (ФИО, группу, дисциплину)