

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Университетский колледж  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Предметно-цикловая комиссия технологии машиностроения и профессионального  
обучения

*И. А. Ташаев*

# **ОБРАБОТКА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ. СВЕРЛЕНИЕ И РАССВЕРЛИВАНИЕ**

**Методические указания**

Рекомендовано к изданию редакционно–издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по программам среднего профессионального образования по специальностям 15.02.08 Технология машиностроения, 24.02.01 Производство летательных аппаратов, 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, Дополнительное образование по обработке материалов на токарных станках

Оренбург  
2019

УДК 621. 941(075.32)  
ББК 34. 632 Я 723  
Т25

Рецензент – кандидат технических наук, доцент

В. И. Юршев

**Ташаев, И. А.**

**Т25** Обработка цилиндрических отверстий. Сверление и рассверливание: методические указания/ И. А. Ташаев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 26с.

Основное содержание: научиться подбирать и устанавливать сверла на токарном станке, сверлить и рассверливать отверстия, подбирать режимы резания, затачивать и проверять правильность заточки спиральных сверл на практических занятиях по курсу «Токарное дело»

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся в колледжах по специальностям 15.02.08 Технология машиностроения, 24.02.01 Производство летательных аппаратов, 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, Дополнительное образование по обработке материалов на токарных станках.

УДК 621. 941(075.32)  
ББК 34. 632 Я 723

©Ташаев И. А.2019  
© ОГУ, 2019

## Содержание

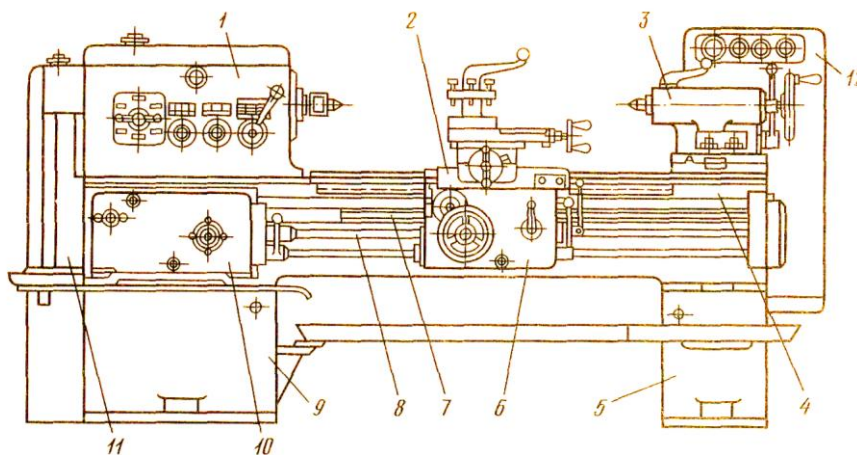
|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 4  |
| 1 Учебная цель .....  | 5  |
| 2 Оборудование и приспособления .....   | 5  |
| 3 Выполнение упражнений .....   | 6  |
| 3.1 Сверление и рассверливание сквозных отверстий .....   | 6  |
| 3.2 Затачивание спиральных сверл. Проверка правильности заточки по<br>специальному шаблону и угломеру.....      | 10 |
| 3.3 Сверление и рассверливание глухих отверстий с коническим и плоским дном на<br>заданную глубину (длину)..... | 14 |
| 3.4 Сверление и рассверливание отверстий наиболее производительными методами<br>работы.....                     | 18 |
| 4 Правила безопасной работы при сверлении на токарном станке .....  | 24 |
| Список использованных источников .....  | 26 |

## Введение

Токарь – одна из ведущих профессий в машиностроении и металлообработке, так как многие детали машин и механизмов изготавливаются на токарных станках, являющихся наиболее распространенными в производстве среди станков других групп.

Постоянно растущие требования к быстроходности и надежности машин обуславливают необходимость повышения точности и качества обработки деталей машин, что во многом зависит от квалификации и технической подготовленности рабочего-токаря.

Для того, чтобы успешно работать на современных высокоавтоматизированных токарных станках, рабочему-токаря требуются не только производственные навыки и опыт, но и глубокие теоретические знания, необходимые для овладения данной профессией.



1-коробка скоростей, передняя бабка; 2-суппорт; 3-задняя бабка; 4-станина; 5 и 9-тумбы; 6-фартук; 7-ходовой винт; 8-ходовой валик; 10-коробка подач; 11-гитара сменных шестерен; 12-электро-пусковой шкаф.

Рисунок 1 – Сборочные единицы (узлы) и механизмы токарно-винторезного станка

## **1 Учебная цель**

Научится подбирать, устанавливать и закреплять сверла несколькими способами; подбор СОЖ. Подготавливать торец заготовки под сверление, сверлить и рассверливать сквозные цилиндрические отверстия. Заточивать спиральное сверло и проверять величины выбранных углов заточки. Сверлить и рассверливать цилиндрические глухие отверстия с разной формой дна на определенную глубину (длину).

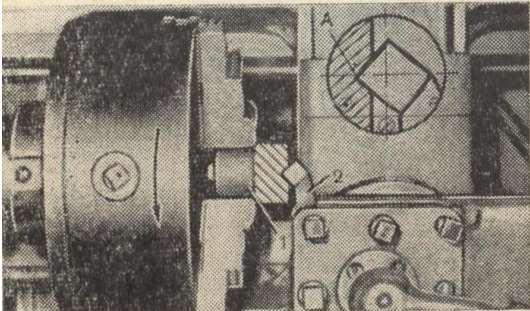
## **2 Оборудование и приспособления**

Инструкция по технике безопасности при работе на заточных станках, заточной станок, деревянная решетка ( трап ), тумбочка для инструмента, плакат: «Сверла», сверла различных диаметров, комбинированное сверло, отогнутые проходные резцы, шаблон или универсальный угломер для проверки углов заточки сверл, специальная оправка для установки сверла в резцедержатель, мелкозернистый оселок из зеленого карбида кремния, защитные очки, кусковой мел, обтирочный материал, щетка – сметка.

### 3 Выполнение упражнений

#### 3.1 Сверление и рассверливание сквозных отверстий

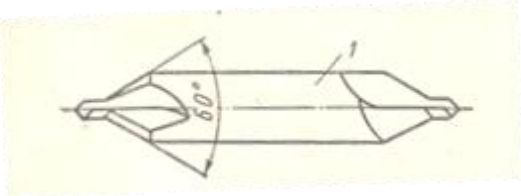
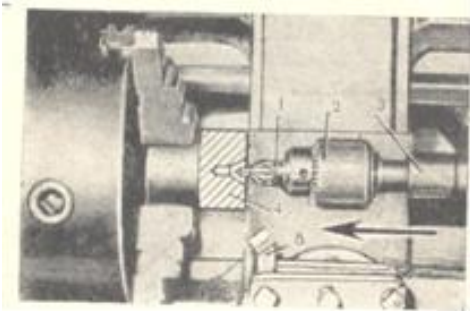
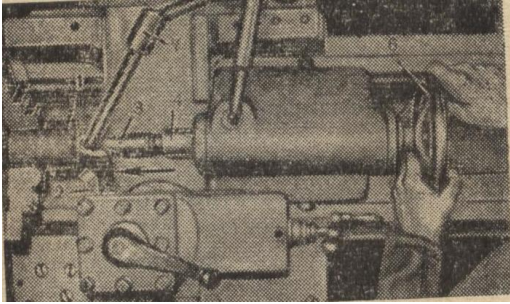
Таблица 1 - Выполнение упражнений

| Упражнения  | Инструкционные указания и пояснения   |
|---|---|
| 1   | 2   |
| <p>1 Подрезать торец заготовки и сделать в центре его углубление конической формы</p>  <p>Рисунок 3.1</p> | <p>Предварительно подрезать торец заготовки 1 проходным отогнутым резцом 2 с большим углублением вспомогательной вершины А (рисунок 3.1). При перемещении резца комбинированной подачей верхних и нижних салазок суппорта произвести постепенное его врезание к центру торца, в результате чего образуется коническое углубление для направления сверла</p> |
| <p>2 Настроить коробку скоростей станка на требуемое число оборотов шпинделя</p>  | <p>Подачи и скорости резания подбирать по таблицам нормативов. По скорости резания и диаметру сверла определить число оборотов по формуле</p> $n = 318V / D$  |
| <p>3 Надсверлить заготовку коротким сверлом ( 2-ой способ)</p>  | <p>Надсверлить отверстие заготовки 1 коротким сверлом 3, закрепленным в пиноли 4 задней бабки (рисунок 3.2) или в сверлильном патроне. Подачу сверла производить, вращая маховик задней бабки по часовой стрелке.</p>   |

Продолжение таблицы 1

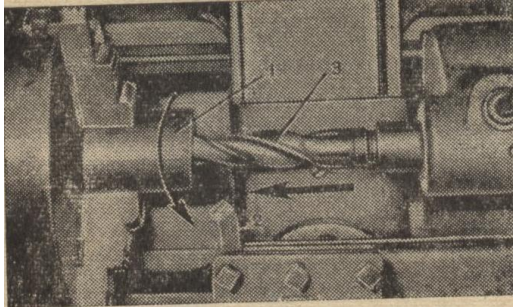
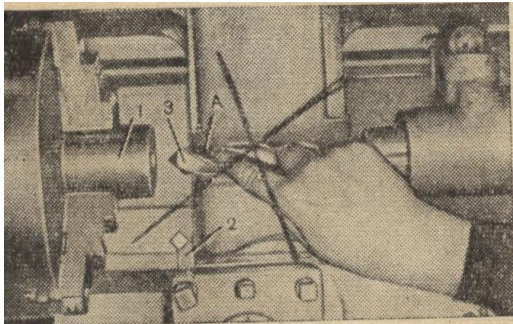
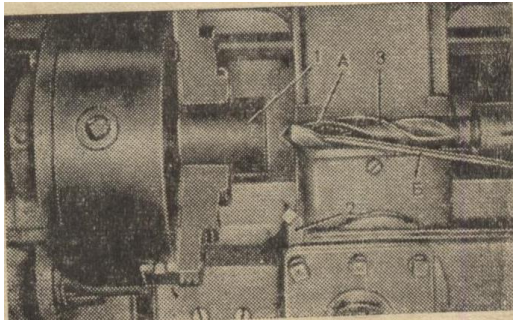
| 1   | 2   |
|---|---|
| <div data-bbox="217 295 769 627" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="384 645 584 687" data-label="Caption"> <p>Рисунок 3.2</p> </div> <div data-bbox="143 705 761 880" data-label="Text"> <p>4 Надсверлить заготовку спиральным сверлом выбранного диаметра (3-ий способ)</p> </div> <div data-bbox="217 891 769 1218" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="384 1225 584 1267" data-label="Caption"> <p>Рисунок 3.3</p> </div> | <div data-bbox="839 705 1525 1196" data-label="Text"> <p>Установить и закрепить заготовку 1 в трехкулачковом патроне (рисунок 3.3), а сверлильный патрон 3 (с закрепленным в нем спиральным сверлом 2) в коническом отверстии пиноли 4 задней бабки. Закрепить в резцедержателе прямоугольный стержень-упор 5. Запустить станок.</p> </div> <div data-bbox="839 1220 1525 1393" data-label="Text"> <p>Вращением маховичка 6 задней бабки по часовой стрелке перемещать пиноль вместе со сверлом.</p> </div> <div data-bbox="839 1413 1525 2033" data-label="Text"> <p>Как только сверло начнет врезаться в торец заготовки, вращая винт поперечных салазок левой рукой, подвести стержень-упор 5 вплотную к сверлу. Продолжать вращать маховичок и одновременно подавать вперед упор до тех пор, пока сверло не установится точно по линии центров станка. Как только вершины режущих кромок сверла углубятся в просверливаемое отверстие, упор отвести.</p> </div> |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2   |
|---|---|
| <p>5 Центровать заготовку центровочным комбинированным сверлом (4-ый способ)</p>  <p>Рисунок 3.4</p>  <p>Рисунок 3.5</p> | <p>Комбинированное центровочное сверло (рисунок 3.4) закрепить в сверлильном патроне 2 (рисунок 3.5). Патрон установить в коническое отверстие пиноли 3 задней бабки. Подрезать торец заготовки 4 проходным отогнутым резцом 5 и сделать в центре торца углубление. Сверлить на требуемую длину ручной подачей, вращая маховичок задней бабки.</p>  |
| <p>6 Сверлить сквозное отверстие с применением смазочно-охлаждающей жидкости</p>  <p>Рисунок 3.6</p>   | <p>Измерить величину диаметра надсверленного отверстия. Если диаметр получился больше, чем на 0,2 – 0,3 мм, сверло переточить. Подавать сверло 3 с пинолью 4 вращением маховичка 6 задней бабки (рисунок 3,6). В процессе сверления сверло охлаждать смазочно-охлаждающей жидкостью, подаваемой по гидроприводу 7 станка. Периодически выводить сверло из отверстия, чтобы удалить накопившуюся в спиральных канавках стружку. В конце сверления подачу сверла уменьшить до минимальной. При появлении металлического визга сверление прекра-</p> |



Продолжение таблицы 1

| 1  | 2  |
|--|--|
| <p>7. Рассверлить отверстие</p>  <p>Рисунок 3.7</p> <p>8. Выполнять правила техники безопасности при сверлении и рассверливании отверстий</p>  <p>Рисунок 3.8</p>  <p>Рисунок 3.9</p> | <p>тить и переточить сверло.</p> <p>Рассверлить отверстие с подачей, большей в 1,5 – 2 раза по сравнению с подачей сверла такого же диаметра при сверлении отверстия в сплошном материале. Сверло 3 и заготовку (деталь) 1 (рисунок 3.7) охлаждать. Скорость резания при рассверливании выбирать такую же, как и при сверлении сверлом одинакового диаметра.</p> <p>Не удалять пальцем накопившуюся в спиральных канавках стружку А (рисунок 3.8)</p> <p>Для удаления стружки А (рисунок 3.9) пользоваться крючком Б или небольшим деревянным стерженьком</p> <p>Охлаждать сверло при помощи системы охлаждения (насоса)</p> |

### 3.2 Затачивание спиральных сверл. Проверка правильности заточки по специальному шаблону и угломеру

Таблица 2 - Выполнение упражнений

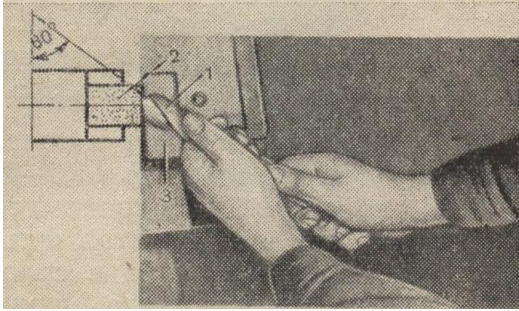
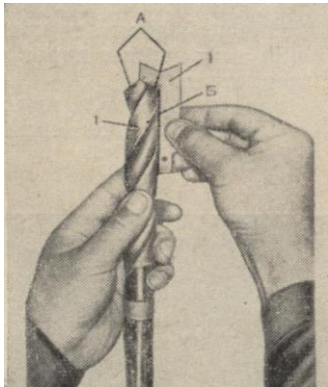
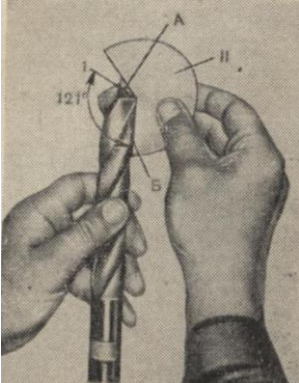
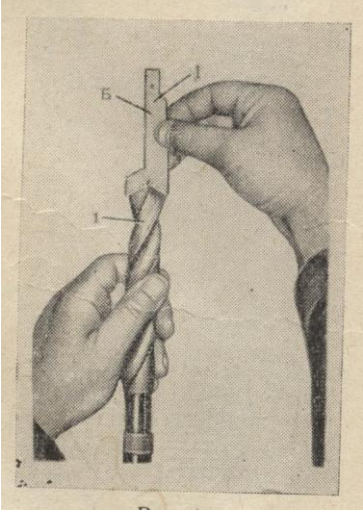
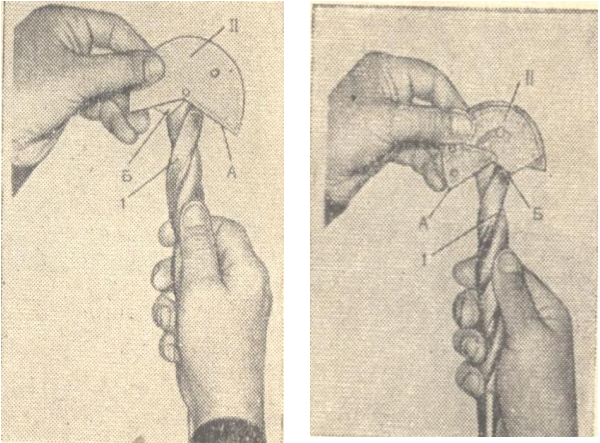
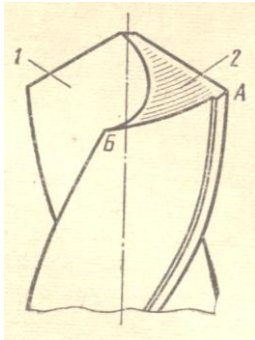
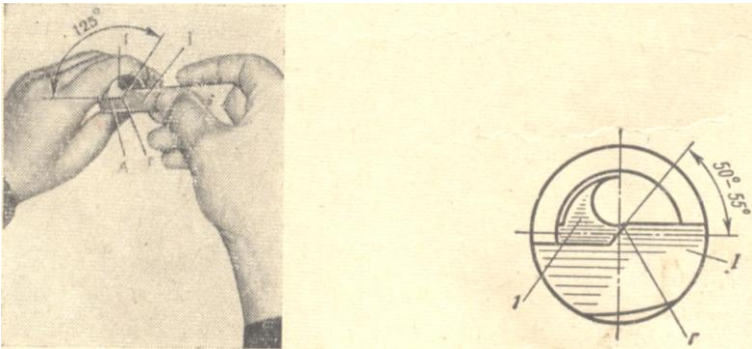
| 1  | 2  |
|--|--|
| <p>1 Заточить одну из режущих кромок спирального сверла</p>  <p>Рисунок 3.10</p> <p>2 Проверить угол наклона режущей кромки к оси сверла:</p> <p>А) по специальному шаблону</p>  | <p>Включить заточной станок. Сверло 1 взять правой рукой за хвостовик, а левой за рабочую часть (рисунок 3.10) и установить его на подручник 3 так, чтобы ось сверла с осью вращения шлифовального круга 2 составляла угол примерно 60°. Большим пальцем левой руки прижимать сверло к поверхности подручника 3, а правой нажимать сверлом на рабочую поверхность шлифовального круга. При заточке режущей кромки хвостовик сверла периодически опускать несколько вниз, одновременно поворачивая сверло около его вершины по часовой стрелке примерно на 1/6 оборота</p> <p>Остановить заточной станок. Сверло 1 взять в левую руку, а шаблон <b>I</b> в правую (рисунок 3.11). Приложить длинную рабочую поверхность Б шаблона к боковой поверхности сверла и по плотности прилегания короткой рабочей поверхности шаблона к режущей кромке А сверла определить правильность затачивания</p> |

Рисунок 3.11

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2   |
|---|---|
| <p>Б) по угломеру</p>  <p>Рисунок 3.12</p> <p>3 Заточить вторую режущую кромку</p> <p>4 Проверить величину угла заточки режущих кромок при вершине сверла и их длину:</p> <p>а) шаблоном</p>  <p>Рисунок 3.13</p> | <p>Угломер <b>II</b> ( рисунок 3.12) предварительно установить на угол 116-118°. Проверить угол наклона режущей кромки <b>1</b> к оси сверла по плотности ее прилегания к измерительной поверхности <b>A</b> поворотного диска угломера</p> <p>Включить заточной станок.</p> <p>Правила затачивания и проверки правильности заточки такие же, как и для первой режущей кромки</p> <p>Выключить заточной станок.</p> <p>Сверло <b>1</b> взять в левую руку, а шаблон <b>I</b> – в правую ( рисунок 3.13). Шаблон установить на режущие кромки сверла, строго выдерживая при этом длиной рабочей поверхности <b>Б</b> шаблона с осью сверла. Плотность прилегания режущих кромок к поверхности выреза шаблона и одинаковая их длина определяют правильность заточки сверла.</p> |

Продолжение таблицы 2

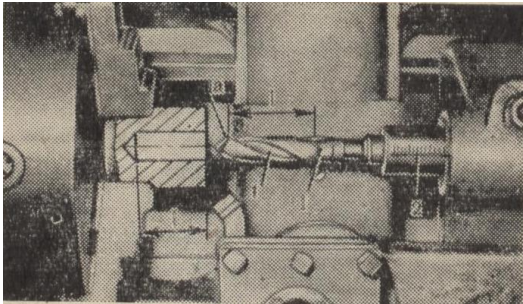
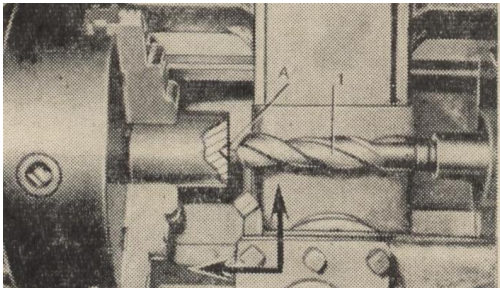
| 1  | 2   |
|--|---|
| <p>б) угломером</p>  <p>Рисунок 3.14      Рисунок 3.15</p>  | <p>Угол при вершине сверла <b>1</b> можно проверить угломером <b>II</b>, как показано на рисунке 3.14. Для одной проверки угла при вершине и длины режущих кромок угломер нужно повернуть к себе обратной стороной ( рисунок 3.15)</p>  |
| <p>5 Проверить задние углы</p>  <p>Рисунок 3.16</p>  <p>Рисунок 3.17</p> | <p>Задние углы <b>α</b> (рисунок 3.16)при заточке образуются наклоном задних поверхностей 2. При правильной заточке точки Б задних поверхностей должны быть несколько ниже вершин А режущих кромок, как это показано на рисунке 3.16, и угол наклона поперечной кромки для сверл диаметром до 15 мм должен быть 50°, а свыше 15 мм - 55° (рисунок 3.17)</p> |
| <p>б Проверить углы заточки спирального сверла шаблоном другой конструкции.</p>  | <p>На рисунке 3.18 показаны приемы проверки углов заточки сверла <b>1</b></p>   |

Продолжение таблицы 2

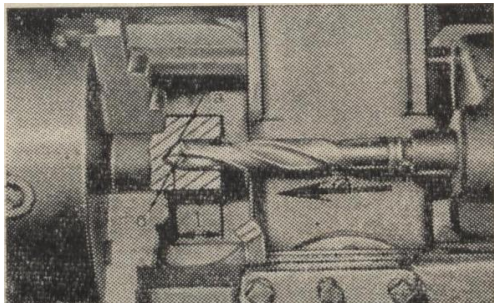
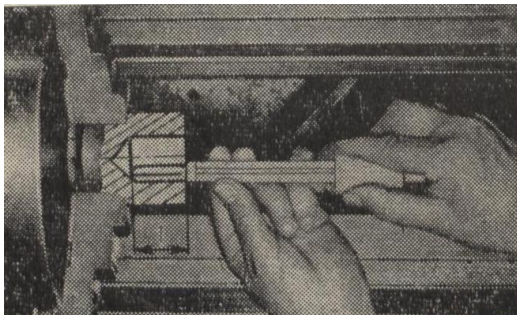

| 1   | 2  |
|---|--|
| <div data-bbox="220 378 756 743" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="375 784 592 826" data-label="Caption"> <p>Рисунок 3.18</p> </div> <div data-bbox="143 846 825 956" data-label="Text"> <p>7 Проверить правильность заточки сверла пробным сверлением</p> </div> <div data-bbox="220 967 748 1263" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="373 1294 593 1339" data-label="Caption"> <p>Рисунок 3.19</p> </div> | <div data-bbox="839 336 1522 633" data-label="Text"> <p>а – угла при вершине и длины режущих кромок;<br/> б – величины заднего угла;<br/> в – угла между перемычкой и режущей кромкой.</p> </div> <div data-bbox="839 846 1522 1854" data-label="Text"> <p>После проверки углов заточки и длины режущих кромок сверла угломером либо шаблоном рекомендуется дополнительно проверить углы наклона режущих кромок к оси сверла путем пробного сверления. Взять из отходов круглый кусок металла небольшой длины и диаметром больше сверла в 2-3 раза и закрепить в патроне. Установить сверло и начать сверление. Если угол наклона режущих кромок к оси сверла одинаковый, то стружка будет выходить подвум спиральным канавкам (рисунок 3.19, а), а если неодинаковые, то стружка будет выходить из одной канавки (рисунок 3.19, б)</p> </div> |

### 3.3 Сверление и рассверливание глухих отверстий с коническим и плоским дном на заданную глубину (длину)

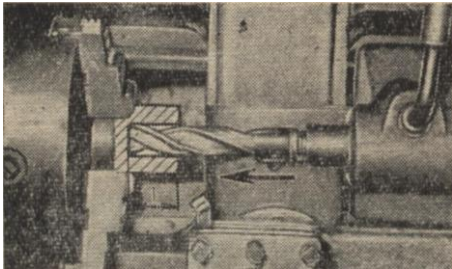
Таблица 3 - Выполнение упражнений

| 1  | 2   |
|--|---|
| <b>1. Сверление глухого отверстия с коническим дном</b>  |   |
| <p>1 Установить и закрепить заготовку в трехлачковом патроне; проходной резец в резцедержателе и спиральное сверло в коническом отверстии пиноли задней бабки</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 3.20</p> | <p>При сверлении на определенную глубину при коническом дне отверстия глубину отверстия выдерживать по метке L, намеченной на сверле 1 мелом от вершины режущей кромки <i>a</i> (рисунок 3.20) или по делениям 2, нанесенным на поверхности пиноли задней бабки. Перед установкой сверла хорошо протереть его хвостовик или хвостовик сверлильного патрона и коническое отверстие пиноли задней бабки</p> |
| <p>2 Подрезать торец заготовки, в центре торца сделать резцом углубление для направления сверла</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 3.21</p>  | <p>После выточки углубления А (рисунок 3.21) подвести сверло 1 к выточке и проверить совпадение оси сверла с осью детали для совпадения осей соответственно сместить корпус задней бабки либо от себя, либо на себя</p>   |
| <p>3 Установить на станке требуемое число оборотов шпинделя для сверления отверстий в заготовках</p>   | <p>По таблицам нормативов подобрать скорость резания, подачу и определить число оборотов детали (шпинделя)</p>  |

Продолжение таблицы 3

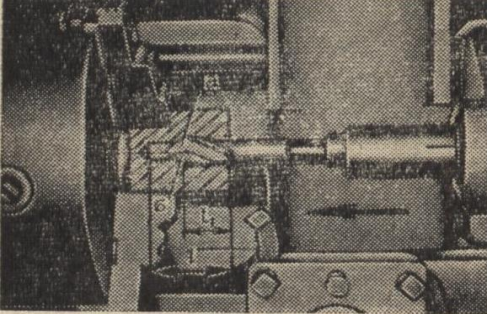
| 1  | 2   |
|--|---|
| <p>4 Сверлить в заготовке отверстие на заданную глубину (длину)</p>  <p>Рисунок 3.22</p> <p>5 Измерить глубину (длину) просверленного отверстия</p>  <p>Рисунок 3.23</p> | <p>Как только вершины режущих кромок <b>а</b> и <b>б</b> войдут в просверливаемое отверстие на 3-5 мм ( рисунок 3.22) сверло вывести из отверстия, остановить станок и проверить размер получаемого отверстия; затем включить станок, продолжить сверлить, выдерживая глубину сверления от вершин <b>а</b> и <b>б</b> режущих кромок до торца детали. Применять смазочно-охлаждающую жидкость</p> <p>Вывести сверло из отверстия, остановить станок. За глубину просверливаемого отверстия (с коническим дном) принять расстояние 1 ( рисунок 3.23) от торца детали до конца цилиндрической части отверстия</p> |
| <p><b>2. Сверление глухого отверстия с плоским дном</b></p>  |   |
| <p>1 Сверлить предварительно сверлом с обычной заточкой</p>  <p>Рисунок 3.24</p>  | <p>Длину <b>l</b> цилиндрического отверстия с плоским дном измерять от торца детали ( рисунок 3.24) да вершины <b>А</b> конического дна отверстия</p>   |

Продолжение таблицы 3

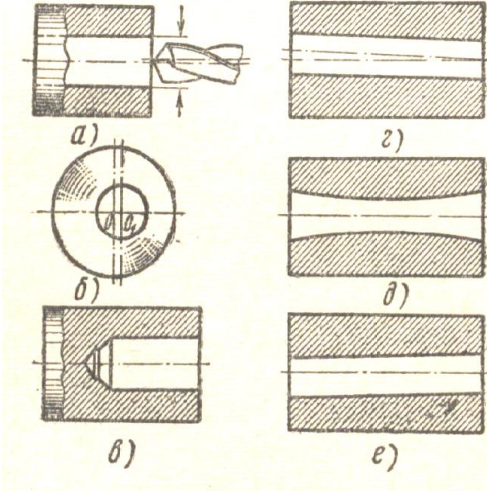
| 1   | 2   |
|---|---|
| <p>2 Заточить и установить сверло со специальной заточкой</p>  <p>Рисунок 3.25</p> <p>3 Сверлить отверстие окончательно</p>  <p>Рисунок 3.26</p> | <p>Для окончательного сверления отверстия с плоским дном взять сверло 1 (рисунок 3.25) такого же диаметра, что и для предварительного сверления, и заточить его с углом при вершине 180°</p> <p>Сверло подавать ручной подачей, вращая маховичок задней бабки по часовой стрелке (рисунок 3.26). Длину (глубину) отверстия измерять глубиномером штангенциркуля от торца детали до плоского дна приемом, показанным на рисунке 3.23</p> |
| <p><b>3 Сверление и рассверливание глухого отверстия с коническим дном</b></p>  |   |
| <p>1 Сверлить глухое ступенчатое отверстие сверлом меньшего диаметра</p>  <p>Рисунок 3.27</p> <p>2 Рассверлить глухое ступенчатое отверстие</p>  | <p>Подрезать у детали 2 (рисунок 3.27) торец резцом 3; выточить углубление в центре торца для направления сверла; сверлить отверстие, выдержав его глубину I, как и в предыдущих случаях</p> <p>При сверлении выдерживать длину ступени II (рисунок 3.28) от торца детали до вершины а и б режущих кромок сверла</p>  |



Продолжение таблицы 3

| 1   | 2 |
|---|---|
|  <p data-bbox="379 672 590 712">Рисунок 3.28</p> |   |

**4 Возможные дефекты при сверлении отверстий спиральными сверлами**

|   |   |
|---|---|
| <p>1 Диаметр просверленного отверстия намного больше диаметра сверла</p>  | <p>Смотри рисунок 3.29 а. Причина- режущие кромки сверла неодинаковой длины. Дефект неисправим</p>                |
|  <p data-bbox="379 1509 590 1550">Рисунок 3.29</p> | <p>Смотри рисунок 3.29 б. Причина -сверло увело в сторону в начале сверления. Дефект неисправим</p>               |
| <p>2 Ось отверстия не совпадает с осью детали</p>   | <p>Смотри рисунок 3.29 в. Причина- неодинаковые длина и наклон режущих кромок к оси сверла. Дефект неисправим</p> |
| <p>3 Диаметр отверстия больше диаметра сверла и коническое дно ступенчатое</p>  |   |

Продолжение таблицы 3

| 1  | 2  |
|--|--|
| 4 Ось отверстия не совпадает с осью детали в конце сверления | Смотри рисунок 3.29 г. Причина- неодинаковые наклон к оси сверла и длина режущих кромок. Дефект неис-правим  |
| 5 По краям отверстие больше по размерам чем в середине       | Смотри рисунок 3.29 д.Причина -сверло установлено выше или ниже линии центров станка или корпус задней бабки смещен на себя или от себя. Дефект неисправим |
| 6 Ось отверстия не совпадает с осью детали в конце отверстия | Смотри рис.3.29 е. Причина – в материале (на пути сверления встретилась раковина). Дефект неис-правим  |

### 3.4 Сверление и рассверливание отверстий наиболее производительными методами работы

Таблица 4 - Выполнение упражнений

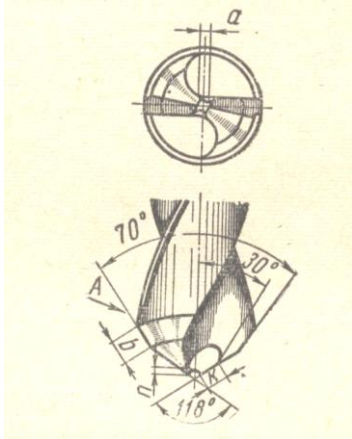
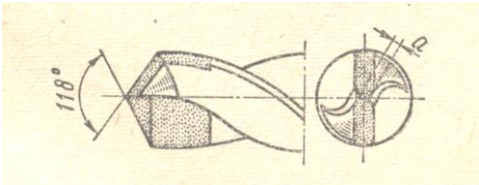
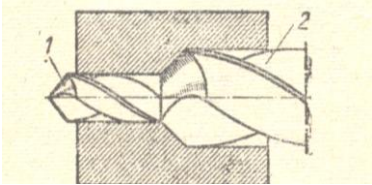
| Упражнения   | Инструкционные указания и пояснения  |
|--|--|
| 1  | 2  |
| <b>1. Сверление спиральным сверлом отверстий с механической подачей</b>      |  |
| 1 Установить и закрепить сверло в резцедержателе ( 1-й способ)               | Сверло <b>1</b> (рисунок 3.30) с цилиндрическим хвостовиком <b>А</b> установить в подкладки <b>2</b> и <b>3</b> или в разрезную оправку, а затем в резцедержатель. Перед окончательным закреплением сверла болтами проверить его установку по вер- |
| 2 Установить требуемое число оборотов шпинделя и необходимую величину подачи |  |

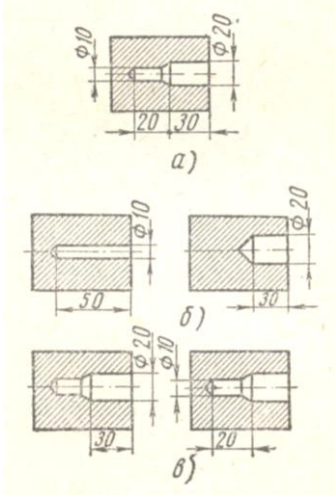
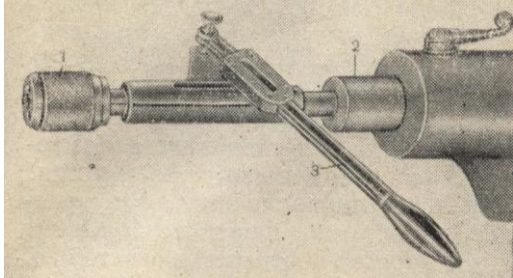
Продолжение таблицы 4

| 1  | 2   |
|--|---|
| <div data-bbox="261 322 687 450" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="379 517 592 562" data-label="Caption"> <p>Рисунок 3.30</p> </div> <div data-bbox="150 651 823 819" data-label="Text"> <p>3 Сверлить отверстие сверлом, закрепленном в резцедержателе, с механической подачей суппорта</p> </div> <div data-bbox="150 909 823 1077" data-label="Text"> <p>4 Сверлить сверлом, закрепленном в резцедержателе, с механической подачей (2-ой способ)</p> </div> <div data-bbox="245 1099 730 1352" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="379 1357 592 1402" data-label="Caption"> <p>Рисунок 3.31</p> </div> <div data-bbox="150 1491 823 1659" data-label="Text"> <p>5 Сверлить сверлом, установленным в коническое отверстие пиноли задней бабки</p> </div> | <div data-bbox="847 259 1525 562" data-label="Text"> <p>шине центра, временно закрепленного для этой цели в шпиндель передней бабки или кулачки патрона, а также совпадение оси сверла с линией центров станка</p> </div> <div data-bbox="847 651 1525 819" data-label="Text"> <p>Сначала выполнить врезания сверла вручную, а затем включить механическую подачу</p> </div> <div data-bbox="847 909 1525 1458" data-label="Text"> <p>Спиральное сверло <b>1</b> с коническим хвостовиком вставить в коническое отверстие оправки <b>2</b> (рисунок 3.31), закрепленной в резцедержателе и входящей в него выступом <b>A</b>. Проверить установку сверла, как и в предыдущем случае. Сначала выполнить врезание сверла вручную, а затем включить механическую подачу</p> </div> <div data-bbox="847 1491 1525 2051" data-label="Text"> <p>Сверло <b>1</b>(рисунок 3.32) вставить в коническое отверстие пиноли <b>2</b> задней бабки. Заднюю бабку подвести вплотную к приспособлению <b>3</b> (замку) суппорта и штифтом <b>4</b> соединить с пальцем <b>A</b> приспособления. Врезание сверла сделать вручную при помощи маховичка <b>5</b> задней бабки, а затем включить механическую подачу</p> </div> |

| 1  | 2   |
|--|---|
| <b>2 Применение спиральных сверл со специальной заточкой</b>   |   |
| <p>1 Сверлить цилиндрическое отверстие спиральным сверлом, имеющим стружкоразделительные канавки на задних поверхностях сверла</p> <div data-bbox="379 577 625 833" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="379 842 590 882" style="text-align: center;">Рисунок 3.32</p> | <p>Спиральное сверло (рисунок 3.32) со стружкоразделительными канавками <b>1</b> на задней поверхности установить в пиноль задней бабки, коробку скоростей настроить на заданное число оборотов шпинделя в минуту и как обычным сверлом сверлить отверстие. Канавки <b>1</b> затачивать с таким расчетом, чтобы их расстояния от перемычки не были одинаковые на обеих задних поверхностях. Такой способ заточки способствует дроблению стружки и более легкому ее удалению из просверливаемого отверстия</p> |
| <p>2 Сверлить цилиндрическое отверстие спиральным сверлом, имеющим ступенчатую заточку режущих кромок</p> <div data-bbox="268 1478 702 1738" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="379 1742 590 1783" style="text-align: center;">Рисунок 3.33</p>                      | <p>Режущие кромки <b>1</b> сверла заточить ступенькой (рисунок 3.33) что позволит также дробить стружку и облегчит ее выход из просверливаемого отверстия</p>   |
| <p>3 Сверлить цилиндрическое отверстие спиральным сверлом с двойной заточкой</p>   | <p>При сверлении отверстий сверлом с двойной заточкой станок налаживать, как при сверлении обыкновенным свер-</p>   |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2  |
|--|--|
|  <p data-bbox="379 757 592 792">Рисунок 3.34</p>  | <p data-bbox="847 264 1522 882">Лом. Заточка дополнительных вторых режущих кромок под углом <math>70^\circ</math> (рисунок 3.34) должна выполняться так, чтобы длина их не превышала <math>0,2D</math> сверла. Сверло с двойной заточкой позволяет значительно увеличить подачу и скорость резания, т.к. при увеличении ширины стружки и уменьшении ее толщины уменьшается износ уголков режущей кромки</p>  |
| <p data-bbox="544 949 1126 985"><b>3 Применение специальных сверл</b></p>  |  |
| <p data-bbox="150 1016 821 1178">1 Сверлить цилиндрические отверстия сверлом с пластинками из твердого сплава</p>  <p data-bbox="379 1400 592 1435">Рисунок 3.35</p> <p data-bbox="150 1659 821 1760">2 Сверлить цилиндрическое отверстие комбинированным сверлом</p>  <p data-bbox="379 1980 592 2016">Рисунок 3.36</p> | <p data-bbox="847 1016 1522 1630">Скорости резания и подачу для сверл с пластинками из твердых сплавов (рисунок 3.35) назначать по нормативам режимов резания; число оборотов заготовки определять по выбранной скорости и диаметру отверстия. По сравнению со сверлами из быстрорежущей стали для данных сверл скорость резания можно увеличивать в 3-4 раза</p> <p data-bbox="847 1659 1522 2016">Комбинированное спиральное сверло, состоящее из 2-х сверл <b>1</b> и <b>2</b> (рисунок 3.36) применять для сверления и одновременного рассверливания отверстия. Скорость резания и подачу назначать по диаметру большого сверла <b>2</b></p> |

| 1  | 2   |
|--|---|
| <b>4 Сверление и рассверливание ступенчатого отверстия</b>   |   |
| <p>1 Сверлить отверстие с рациональной последовательностью переходов</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 3.37</p> | <p>При обработке отверстия диаметром до 25 мм (рисунок 3.37) рекомендуется применять последовательность переходов, показанную на рисунке 3.37в, а не на рисунке 3.37б.</p> <p>В первом случае (рисунок 3.37б) длина сверления сверлами диаметром 10 и 20 мм составит 50 мм + 30 мм = 80 мм; во втором случае (рисунок 11в) длина сверления указанными сверлами будет равна 30 мм + 20 мм + 50 мм.</p> <p>Применение этого сверления ступенчатого отверстия значительно повышает производительность труда.</p> |
| <b>5 Применение специальных приспособлений для закрепления сверл</b>   |   |
| <p>1 Сверлить отверстие с применением специального приспособления</p>   | <p>Приспособление (рисунок 3.38) применяется при сверлении отверстий малого диаметра ручной подачей. Вставить приспособление в пиноль задней бабки своим коническим хвостовиком 2, и закрепить сверло в патроне 1. Подавать сверло ручной подачей рукояткой 3.</p> <p>Также это приспособление может использоваться при сверлении глубоких отверстий. В этом случае рукоятка 3 способствует более быстрому выводу сверла из отверстия для удаления</p>  |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2   |
|--|---|
| <p>2 Рассверливать с применением кондукторной втулки</p> | <p>стружки. Применение приспособления повышает производительность труда и облегчает условия труда</p> <p>При сверлении и рассверливании ступенчатого отверстия, имеющего большой диаметр 25-30 мм, следует начинать сверлить отверстие большего диаметра и так в последовательном порядке до самого наименьшего отверстия. Для направления сверла целесообразно перед сверлением второго отверстия вставить кондукторную втулку 1 (рисунок 3.39) в предварительно просверленное отверстие большего диаметра, а затем сверлить остальные отверстия</p> |

## **4 Правила безопасной работы при сверлении на токарном станке**

1 Привести в порядок и одеть спецодежду, обувь и предохранительные приспособления. У одежды не должны свисать концы, обшлага рукавов должны быть застегнуты, волосы убраны под головной убор. Необходимо одеть соответствующую обувь, исключая легкие тапочки, босоножки и т.п.

2 Проверить заземление станка.

3 Очистить от посторонних предметов рабочее место, разложить в определенном порядке рабочий инструмент.

4 При работе на станке запрещается работать в рукавицах, перчатках. Для предупреждения кожных заболеваний рук необходимо использовать специальные пасты и мази. Перед пуском станка убедиться в отсутствии в зоне его работы посторонних лиц.

5 Выполнять только порученную мастером производственного обучения работу на станке, к управлению которым имеется допуск и проведен инструктаж по охране труда.

6 Во время работы быть внимательным не отвлекаться и не отвлекать других.

7 Во время работы станка: не открывать и не снимать ограждений с предохранительных устройств, не облакачиваться на станину, не брать и не передавать через станок предметы не доставать упавшие предметы из мест, где есть возможность захвата одежды или повреждения рук, не допускать на рабочие места посторонних лиц.

8 Не класть инструмент, детали и т.п. на поверхность станка.

9 При возникновении аварийной ситуации

(резко изменился режим работы станка, заклинило станок либо его отдельные узлы, пробой изоляции электропроводки, перегрев и возгорание электродвигателя, появление дыма, гари и т.д.) необходимо: остановить и отключить станок, оборудование, принять меры по обеспечению личной безопасности и безопасности



окружающих. Сообщить о происшествии мастеру производственного обучения, при травме оказать, при необходимости, доврачебную помощь (самопомощь), вызвать скорую помощь, по возможности сохранив обстановку происшествия, если это не повлечет опасность для окружающих.

10 При возникновении пожара приступить к его тушению имеющимися пожарными средствами, сообщить мастеру, при необходимости вызвать пожарную службу. При угрозе жизни покинуть помещение согласно эвакуационного плана.

11 По окончании работы выключить станок и электрооборудование, убрать спецодежду, обувь в отведенные места, выполнить гигиенические процедуры, о неисправностях доложить мастеру п/о.

**В результате выполнения упражнений студент должен:**

**Знать:** общий вид и основные узлы токарного станка, правила безопасной работы на станке, правила противопожарной безопасности и электробезопасности в учебной мастерской, геометрические характеристики сверла.

**Уметь:** затачивать необходимые сверла, проверять величины выбранных углов заточки.

## Список использованных источников

- 1 Алексеев, В. С. Токарные работы / В. С. Алексеев. – М. : Инфра-М, 2014. – 365 с. - ISBN 978-5-98281-096-0.
- 2 Махмутов, Р. Х. Токарная обработка / Р. Х. Махмутов. – М. : Высшая школа, 2015. – 303 с. - ISBN 5-06-004324-X.
- 3 Вереина, Л. И. Токарь (краткий справочник) / Л. И. Вереина. – М. : Academia, 2014. – 320 с. - ISBN978-5-7695-3926-8.
- 4 Бергер, И. И. Токарное дело / И. И. Бергер. – Минск. : Вышэйшая школа, 1980. – 320 с.
- 5 Бергер, И. И. Справочник молодого токаря / И. И. Бергер. – Минск. : Вышэйшая школа, 1972. – 320 с.
- 6 Блюмберг, В. А. Справочник токаря / В. А. Блюмберг. – Л. : Лениздат, 1969. – 448 с.