

№ 4367

Л.В. Седых

STORE.MISIS.RU

**ИНЖИНИРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ
И ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ
МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ.
ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ**

Учебное пособие



№ 4367 МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИСиС»

ИНСТИТУТ ЭКОТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖИНИРИНГА

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Л.В. Седых

ИНЖИНИРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ

Учебное пособие

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2021

УДК 621.9
С28

Рецензент

канд. техн. наук, доц., доцент кафедры обработки металлов давлением
НИТУ «МИСиС» *М.Н. Скрипаленко*

Седых Л.В.

С28 Инжиниринг оборудования и процессов для обработки материалов резанием. Особенности обработки отверстий : учеб. пособие / Л.В. Седых. – М. : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. – 116 с.

ISBN 978-5-907227-46-0

В учебном пособии рассматриваются основные методы обработки отверстий резанием. Приведены основные виды отверстий. Предложены технологическое оборудование и технологическая оснастка для их производства. Рассмотрены формообразующие движения, применяемые в процессах обработки отверстий резанием.

Для студентов, обучающихся в бакалавриате и магистратуре по направлениям подготовки соответственно 15.03.02 и 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» и выполняющих курсовой проект по курсу «Инжиниринг оборудования и процессов для обработки материалов резанием».

УДК 621.9

ISBN 978-5-907227-46-0

© Л.В. Седых, 2021

© НИТУ «МИСиС», 2021

Оглавление

Предисловие	5
1 Виды отверстий и их назначение	6
1.1 Классификация отверстий	6
1.2 Крепежные отверстия	6
1.3 Ответственные отверстия	8
1.4 Профильные отверстия	11
1.5 Глубокие отверстия	11
2 Метод обработки отверстий сверлением	14
2.1 Технологические операции сверления, рассверливания, нарезания резьбы	14
2.2 Технологическое оборудование для сверления	17
2.3 Технологическая оснастка для сверления	21
3 Методы обработки отверстий зенкерованием и развертыванием	29
3.1 Технологические операции зенкерования, развертывания, зенкования и цекования	29
3.2 Технологическое оборудование для зенкерования и развертывания	32
3.3 Технологическая оснастка для зенкерования и развертывания	37
Метод обработки отверстий растачиванием	51
4.1 Технологическая операция растачивания	51
4.2 Технологическое оборудование для растачивания	56
4.3 Технологическая оснастка для растачивания	61
5 Метод обработки отверстий «глубокое сверление»	67
5.1 Технологическая операция глубокого сверления	67
5.2 Выбор технологического оборудования для глубокого сверления	69
5.3 Анализ и выбор технологической оснастки для глубокого сверления	73

6 Метод обработки отверстий протягиванием	108
6.1 Технологическая операция протягивания	108
6.2 Технологическое оборудование для протягивания.	111
6.3 Технологическая оснастка для протягивания	113
Библиографический список	115

1 Виды отверстий и их назначение

1.1 Классификация отверстий

Трудно представить современное машиностроительное производство без использования различных видов отверстий. На их долю приходится большое количество технологических операций [1]. Отверстия можно увидеть в приборах, различных металлоконструкциях, строительстве, станкостроении и других отраслях промышленности. Формы и размеры отверстий достаточно разнообразны: от гладких небольшого диаметра и длины до ступенчатых крупногабаритных. Отверстия в деталях имеют различное служебное назначение: крепежные, соединительные, базовые, глубокие. Каждое из них обладает уникальными особенностями.

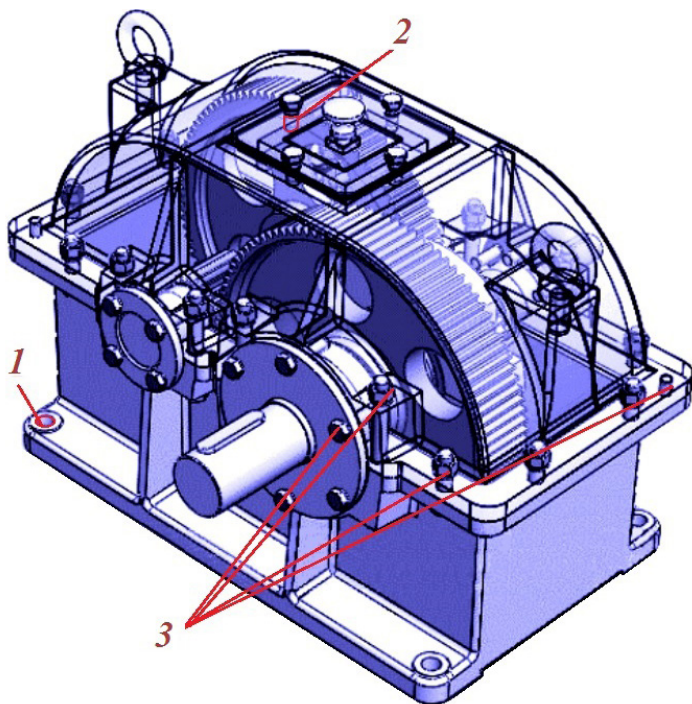
Таким образом, отверстия бывают разных размеров, геометрических форм, конструкций, поэтому существуют различные стандарты, в которых приводится их классификация. Пример классификации отверстий, используемых в машиностроении:

- по назначению: крепежные, ответственные, профильные, глубокие;
- по методу обработки – получаемые следующими методами: сверлением, зенкерованием, развертыванием, нарезанием резьбы, растачиванием, глубоким сверлением;
- по форме: цилиндрические, ступенчатые, конические, фасонные, сквозные, глухие.

1.2 Крепежные отверстия

В машиностроении одними из наиболее распространенных являются крепежные отверстия. Ни одни из производственных объектов, сборочных единиц, приборов, сборочных узлов не обходятся без применения крепежных изделий – винтов, болтов, шпилек, гаек, штифтов, которые являются частью разъемных соединений деталей машин (рисунок 1.1).

Назначение штифтов – зафиксировать взаимное расположение деталей относительно друг друга. Болты и винты служат для соединения различных частей деталей. Особенностью конструкции таких отверстий является наличие или отсутствие резьбы.



- 1 – сквозное отверстие под фундаментный болт;
- 2 – крепежное отверстие под винт крышки люка;
- 3 – крепежные изделия (винты, болты, штифты)

Рисунок 1.1 – Сборка редуктора в 3D

Крепежные отверстия изготавливают (рисунок 1.2):

- глухими, которые обрабатывают на заданную глубину;
- сквозными, которые проходят через всю толщину детали.

Квалитет крепежных отверстий – 11...12. Они изготавливаются, как правило, на сверлильных станках.