

ИНСТРУМЕНТ И УСТАНОВКА ДЛЯ ФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ

Клименков С.С., д.т.н., проф., Гуменник А.К., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье изложена технологическая сущность фрикционной обработки; рассмотрена конструкция комбинированного инструмента и опытной установки для реализации фрикционной обработки.

Ключевые слова: фрикционная обработка, комбинированный инструмент, опытная схема установки, обработка изделия, режимы обработки, сверло трения, формирование отверстия.

Сущность фрикционной обработки заключается в нагреве твердых тел прижатых друг к другу в процессе их относительных перемещений (рис. 1). Процесс отбортовки включает следующие стадии.

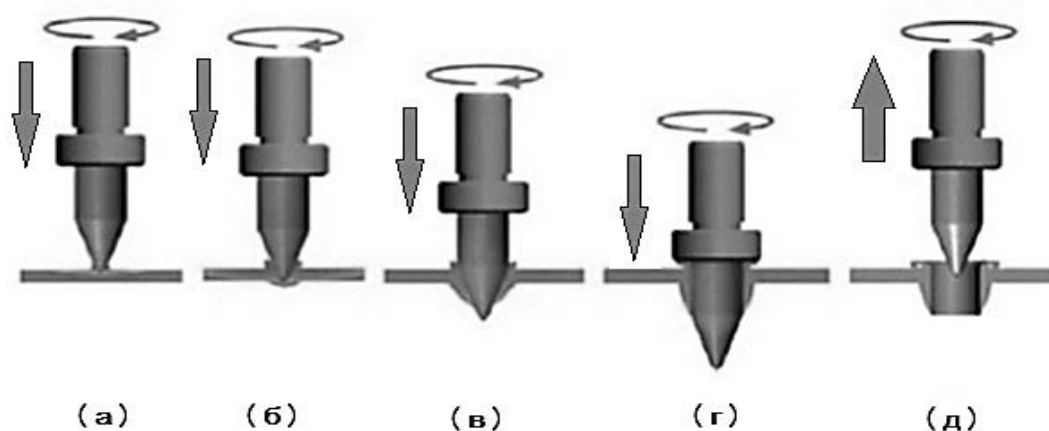


Рисунок 1 – Стадии фрикционной отбортовки

На первой стадии сверло трения, выполненное из жаростойкого тугоплавкого материала, подводится к листовой заготовке и прижимается к поверхности (рис. 1 а). Затем сверлу сообщается вращательное. Частота вращения сверла составляет $1000...3500 \text{ мин}^{-1}$, величина подачи назначается в пределах $0,1 \text{ мин}^{-1}$. Трение сверла о поверхность материала разогревает его до температуры $600 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 1 б). Материал заготовки становится более пластичным. Под действием сверла материал перемещается в осевом направлении вверх и вниз и в радиальном. Внутри материала образуется коническое отверстие, а снаружи формируется буртик (рис. 1 в). В процессе дальнейшего перемещения сверла его цилиндрическая (калибровочная) часть формирует внутренний диаметр. В нижнем положении сверла завершается формирование отверстия и буртика (рис. 1 г). Затем производится отвод инструмента (рис. 1 д). Высота сформированного буртика в 3-4 раза превышает толщину листового материала. Этого достаточно для образования надежного резьбового соединения [1-4, 6].

Инструмент для фрикционной обработки отверстий выполняется комбинированным и включает четыре соосно расположенные составные части: термосверло, два метчика: бесстружечный (черновой) и стружечный (чистовой) и зенкер (рис. 2). Обработка изделия осуществляется в следующей последовательности. Первоначально термосверлом осуществляется отбортовка и формообразование отверстия под резьбу. Частота вращения термосверла назначается в зависимости от свойств обрабатываемого материала [5].

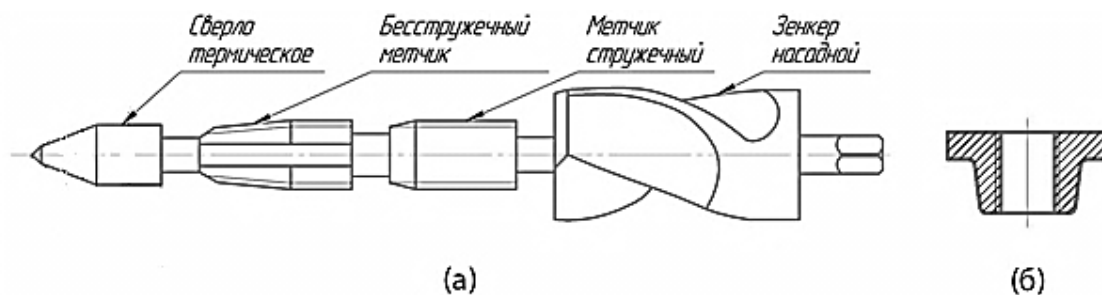


Рисунок 2 – Схема конструкции комбинированного инструмента первого типа

После чего автоматически происходит изменение режимов обработки. Бесстружечный метчик входит в сформированные отверстия. За один оборот метчик перемещается в осевом направлении на шаг резьбы. Формообразование резьбы происходит в результате пластического перераспределения материала поверхностных слоев отверстия вдоль винтовой канавки бесстружечного метчика.

В процессе дальнейшего осевого перемещения комбинированного инструмента в резьбовое отверстие входит чистовой стружечный метчик, который завершает обработку резьбы. Окончательно обработка торца отверстия завершается зенкером.

Комбинированный инструмент обеспечивает реализацию всех технологических процессов последовательно и непрерывно. Холостой ход, вывод инструмента и заготовки осуществляется в ускоренном режиме. Конструкция инструмента и режима обработки обеспечивает полную автоматизацию процессов обработки.

Для реализации процесса разработана установка (рис. 3). Установка включает рольганг 1 предназначенный для закрепления обрабатываемой заготовки 5. Горизонтальное перемещение заготовки по рольгангу производится кареткой 2. Вертикальное перемещение шпиндельной коробки 3 производится по направляющим портала 4.

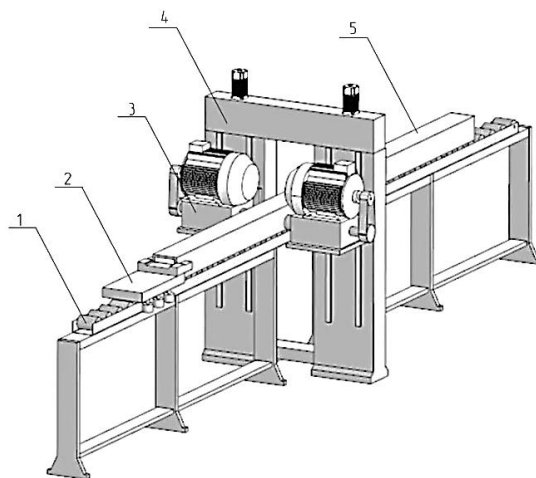


Рисунок 3 – Общий вид опытной установки

Установка универсальная и предназначена для обработки изделий большой номенклатуры.

Список использованных источников

1. Усачев, В. В. Технология термопластического сверления / В. В. Усачев // Труды XXIV Междун. инновационно-ориентированной конф. молодых ученых и студентов «Актуальные проблемы машиноведения» (МИКМУС-2012). – Москва: Изд-во ИМАШ РАН, 2012. – С. 181–184.
2. Усачев, В. В. Совершенствование инструмента для пластического сверления // Труды XXIV Междун. инновационно-ориентированной конф. молодых ученых и студентов

«Актуальные проблемы машиностроения» (МИКМУС-2012). – Москва: Изд-во ИМАШ РАН, 2012. – С. 177–180.

3. Ненашев, М. В. Перспективная технология теропластического формирования отверстий / М. В. Ненашев, И. Д. Ибатуллин, А. Р. Галлямов, В. В. Усачев // Журнал «Крепеж, клеи, инструменты и...». – С.-Петербург, 2012. – № 2 (40). – С. 46–50.
4. Патент РФ № 2492972, В23В51/08. Инструмент для формирования отверстий методом пластического сверления / М. В. Ненашев [и др.] . – Бюл. № 26, опубл. 20.09.2013 г.
5. Фрикционное сверло для стандартных поверхностей (с отбортовкой) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://hoffmangroup.ru/product/friktsionnoe-sverlo-dlya-stand-rovehnostey-s-otbortovkoj-db52de>. – Дата доступа : 20.02.2022.
6. Фрикционная обработка материалов / extxe.com [Электронный ресурс] . – Режим доступа : <https://extxe.com/2568/frikcionnaja-obrabotka-materialov>. – Дата доступа : 20.02.2022.

УДК 677.499

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩИХ НАНОВОЛОКОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ермолаев В.Ю., маг., Алексеев И.С., к. т. н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены модернизация оборудования для электроформования нановолоконных нитей и технология электроформования фильтрующих нановолоконных материалов.

Ключевые слова: электроформование, нановолокна, микроволокна, фильтрующие материалы, полимер.

Технология получения микро- и нановолокон (рис. 1) путем скручивания полимеров называется электроформованием [1]. Она была разработана и запатентована в 1934 году – суть технологии заключается в помещении растворенной в специальном составе струи полимера в электрическое поле.

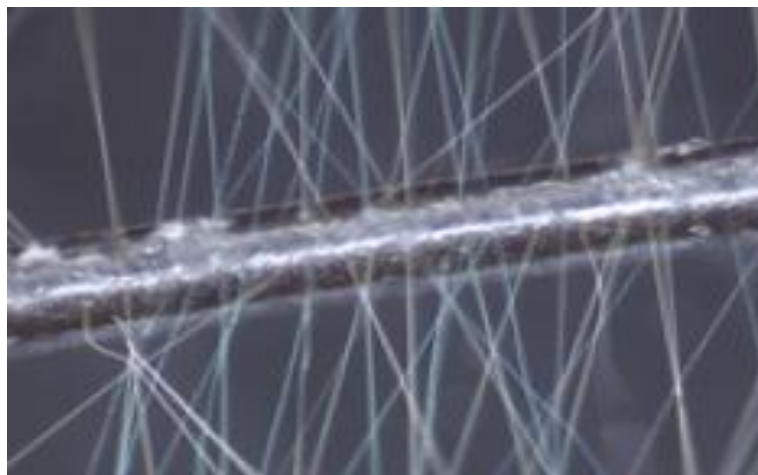


Рисунок 1 – Микро- и нановолокна

Как только растворитель испаряется, электрические силы связывают отдельные молекулы полимера в длинные микроволокна толщиной порядка 10-150 нм [2] и длиной от 10 до 30 сантиметров (рис. 2).