

материалов с использованием ультразвукового излучения: сборник материалов международного научно-практического симпозиума «Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь» / С. В. Мацулевич, А. Г. Коган, В. Г. Буткевич; УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – 247 с.

УДК 621.9.042

КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ

Клименков С.С., д.т.н., проф., Климентьев А.Л., ст. преп.

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

Реферат. В статье рассмотрена конструкция комбинированного инструмента для термопластического сверления отверстий в заготовках из листового металла. Применение термопластического сверления отверстий в листовых материалах позволяет исключить необходимость использования дополнительных привариваемых элементов. Предложенная конструкция комбинированного инструмента в свою очередь позволяет существенно сократить время обработки за счет совмещения переходов термопластического сверления и формообразования резьбы в получившемся отверстии.

Ключевые слова: термопластичная обработка, листовый материал, отверстие, отбортовка, резьба, инструмент, сверление, метчик.

Изделия из листового материала весьма разнообразны по форме, как правило, характеризуются высокой технологичностью и низкой стоимостью и получили широкое применение.

Сборка таких изделий производится сваркой с образованием неразъемных соединений, а также разъемных соединений с помощью резьбы. Применение резьбовых разъемных соединений определяется толщиной листового материала, ограничивающей количество используемых витков резьбы. Проблему можно решить дополнительной установкой резьбовых втулок или гаек и последующего их соединения сваркой с листовой заготовкой. Это усложняет конструкцию, увеличивает основное время и увеличивает конечную стоимость изделия.

В подобных случаях для получения достаточно глубокого для закрепления резьбового отверстия одним из вариантов является формирование дополнительного буртика. Процесс формирования буртика состоит из двух переходов: предварительного сверления начального отверстия и последующего образования буртика и нарезания резьбы.

Применение термопластической (фрикционной) отбортовки позволяет качественно изменить технологический процесс формообразования отверстий. Данный вид отбортовки позволяет получать практически безотходным способом отверстия в листовом металле с формированием двухстороннего буртика.

Сущность термопластической (фрикционной) отбортовки заключается в совмещении локального нагрева обрабатываемого изделия специальным сверлом и последующим образованием отверстия за счет термопластической деформации (рис. 1).



Рисунок 1 – Резьбовое отверстие с отбортовкой в листовом металле и фрикционное сверло для формирования отверстий с отбортовкой [5]

На первой стадии (рис. 2 а) фрикционное сверло, выполненное из жаростойкого тугоплавкого материала, подводится к листовой заготовке и прижимается к ее поверхности. Сверлу сообщается вращательное движение. Трение сверла о поверхность материала разогревает его в локальной зоне до температуры порядка 600 °С (рис. 2 б), вследствие чего материал заготовки становится более пластичным. При дальнейшем поступательном перемещении инструмента в осевом направлении под действием сверла материал деформируется в осевом направлении вверх и вниз по отношению к плоскости материала, а также в радиальном направлении. Внутри материала образуется коническое отверстие, а снаружи формируется буртик (рис. 2 в). В процессе дальнейшего перемещения сверла его цилиндрическая (калибровочная) часть формирует внутренний диаметр отверстия. В нижнем положении сверла завершается формирование отверстия и буртика (рис. 2 г). Затем производится отвод инструмента (рис. 2 д). Высота сформированного буртика в 3–4 раза превышает толщину листового материала, что достаточно для образования надежного резьбового соединения [1–4, 6].

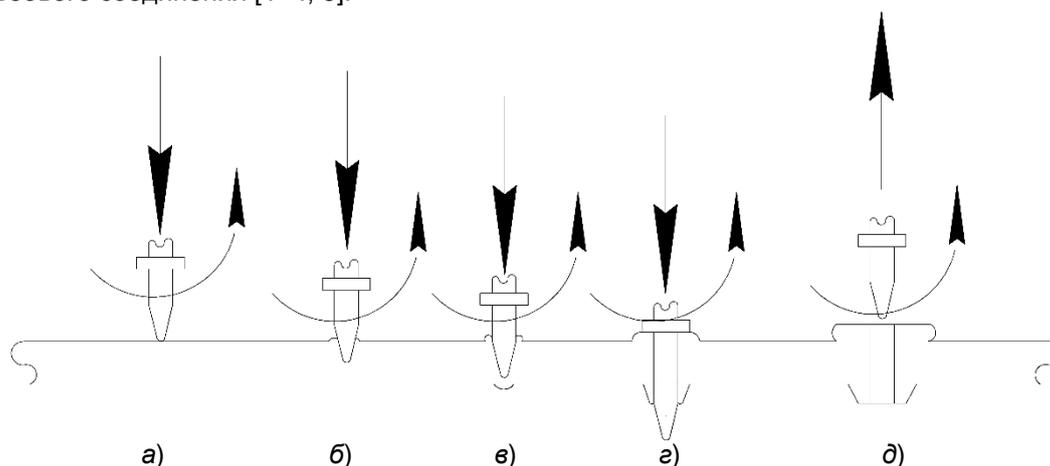


Рисунок 2 – Схема основных стадий фрикционной отбортовки

Для комплексной реализации всего процесса формообразования резьбового отверстия в листовом материале предложена конструкция специального комбинированного инструмента (рис. 2). Комбинированный инструмент обеспечивает последовательное выполнение следующих переходов: термопластическую отбортовку, пластическое формообразование резьбы и обработку торцевой поверхности буртика зенкером.

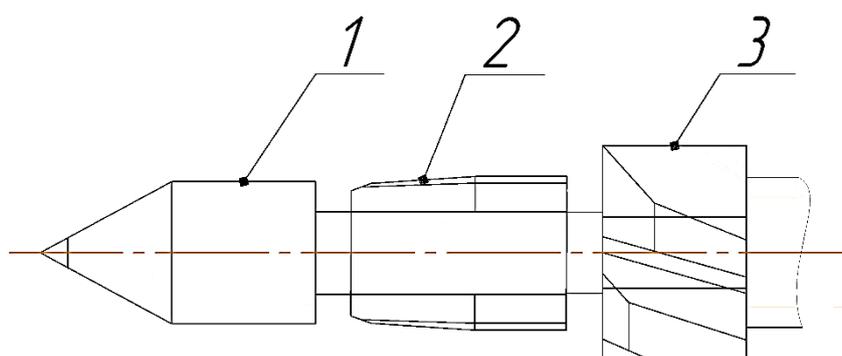


Рисунок 3 – Схема конструкции комбинированного инструмента для формообразования резьбовых отверстий в заготовках из листового металла

Инструмент включает в себя следующие части: термопластическое (фрикционное) сверло 1, обеспечивающее формирование отверстия и буртика, бесстружечный метчик для формообразования резьбы 2 и, при необходимости, торцевой зенкер 3, обеспечивающий подрезку торцевой поверхности буртика. Данный инструмент обеспечивает реализацию всей необходимой обработки за один переход.

Режимы обработки для каждого из участков инструмента назначаются отдельно, что выдвигает определенные требования к оборудованию, которое должно обладать возможностью изменения этих режимов и соответствующим уровнем автоматизации.

Следует отметить, что тепло, накопленное в материале в процессе термопластической отбортовки, позволяет облегчить процессы формообразования резьбы и подрезания торцевой поверхности буртика. Таким образом, разогрев материала в процессе отбортовки приводит к минимизации значений энергосиловых параметров обработки на последующих стадиях обработки.

При подробной проработке конструкции необходимо решить ряд вопросов, связанных с обеспечением необходимой жесткости инструмента, выбором рациональных способов его изготовления и обеспечением регулировки режимов в процессе работы.

Список использованных источников

1. Усачев, В. В. Технология термопластичного сверления // 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 машиноведения» (МИКМУС-2012). – Москва : Инд-во ИМАШ РАН, 2012. – С. 177–180.
3. Ненашев, М. В. Перспективная технология термопластического формирования отверстий / М. В. Ненашев, И. Д. Ибатуллин, А. Р. Галлямов, В. В. Усачев // Журнал «Крепеж, клеи, инструмент и...» / . – С.-Петербург, 2012. – № 2 (40). – С. 46–50.
4. Патент № 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) / hoffmann-group.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://hoffmann-group.ru/product/friktsionnoe-sverlo-dlya-stand-poverhnostey-s-otbortovkoy-db52de>. – Дата доступа : 15.04.2021.
6. Фрикционная обработка материалов / extxe.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://extxe.com/2568/frikcionnaja-obrabotka-materialov>. – Дата доступа : 15.04.2021.

УДК 677.21.021.152.8

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ЛИНТЕРОВАНИЯ

**Шодмонкулов З.А.¹, PhD., Мадрахимов Д.У.², PhD.,
Искандарова Н.К.¹, докторант**

¹Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

²АО “Paxtasanoat ilmiy markazi”, г.Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. Приведены сведения по интенсификации процесса линтерования – отделения вершиной зуба пильного диска оставшихся коротких волокон с семян после операции дженирования. Для активизации боковых поверхностей зубьев пильного диска и вовлечения их в работу линтерования предложено создать на их боковых поверхностях неровности (шаг и высота микронеровностей), соизмеряемые с условным диаметром хлопкового волокна, и способные к дополнительному захвату волокна. Требуемый микропрофиль достигается обработкой боковых поверхностей зубьев потоком свободных абразивов (карбид кремния черный) с высокими режущими свойствами.

Ключевые слова: линтерование, пильный диск, микропрофиль, шаг и высота неровностей, абразивоструйная обработка, диаметр волокна.

В технологии хлопковой промышленности волокноотделительные машины (джины и линтера) являются основным оборудованием, с помощью которых получают хлопковое