

тарная проба разрывалась. Скорость опускания зажима – 200 мм/мин. При этом с силоизмерителя разрывной машины снимали показатель прочности при разрезании.

Для испытаний в соответствии со стандартной методикой отбирались пять элементарных проб для пяти различных материалов – тканых и трикотажных – толщиной 0,25-0,65 мм. Выполнена статистическая обработка результатов измерений. Усилие разрезания для различных материалов составило от 10 до 55 Н, относительная деформация материала – 14-27%. По требуемому усилию и ходу ножа выполнен подбор электромагнита.

Спроектирован и изготовлен макет устройства для подачи и отрезания отрезков декоративной тесьмы с одновременным их пришиванием на швейные изделия. Разработана экспериментальная установка и проведены исследования усилия разрезания нескольких различных образцов тесьмы. По данным эксперимента подобран электромагнит привода гильотинного ножа.

Предложенное устройство крепится на головке пуговичного полуавтомата и позволяет автоматизировать операции подачи и отрезания тесьмы, повышая производительность выполнения операции до 31 %.

УДК 685.34.05

## **УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СОЕДИНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ СТРУИ**

*К.В. Масленников, магистрант, Д.Р. Амирханов, доцент  
УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

В последнее время в ряде зарубежных стран выполняются исследования для реализации принципиально новых способов соединения материалов легкой промышленности (сварка ТВЧ, склеивание, ультразвуковая сварка и др.).

На кафедре «Машины и аппараты легкой промышленности» УО «Витебский государственный технологический университет» исследуются возможности сшивания материалов заклепочным швом, сущность которого в том, что соединяемые материалы «прошиваются» дозированной струей жидкого полимера под давлением, которое формируется в клепку, переходя при этом в твердое состояние, (например, под действием инфракрасного облучения), а процесс формования клепки заканчивается обкаткой роликами механизма транспортирования материала. В конце цикла должна получиться эластичная строчка, достаточно устойчивая к механическому воздействию. Особенность предлагаемого способа заключается в том, что связующий полимер вступает в действие с материалом в жидком виде (раствор или расплав).

Для того чтобы процесс соединения материалов высокоскоростной струей полимера протекал эффективно, производительно и с наименьшими затратами, необходимо управлять основными технологическими и конструктивными параметрами: давлением истечения жидкости, диаметром сопла, расстоянием между соплом и поверхностью материала, составом жидкости, скоростью подачи сшиваемого материала.

Несмотря на многогранность и сложность технологического процесса, экспериментальные и теоретические работы [1,3] позволили создать достаточно обоснованную теорию проникновения высокоскоростной струи в различные материалы. Хотя некоторые из полученных моделей, учитывающие протекающие процессы сжатия, растяжения, эрозии, сдвига, растрескивания, кавитационного износа, имеют свои границы применимости.

В работе [2] для упрощения физической модели прошивания материалов процесс условно разделен на две стадии. Первая характеризуется деформацией поверхности и уплотнени-

ем материала без потерь массы, вторая отличается образованием и слиянием трещин в зоне пластической деформации и максимальной скоростью уноса материала.

Для реализации исследуемого процесса предполагается провести экспериментальные исследования по соединению широкой номенклатуры материалов.

С этой целью была разработана структурная схема установки, содержащая головку швейной машины с механизмами транспортирования материала, игловодителя и прижимной лапки. Она дополнительно снабжена механизмом впрыска полимера, жестко скрепленного в рукавной части головки швейной машины, таким образом, что его сопло расположено непосредственно над материалом и перед транспортирующими роликами, что позволяет реализовать способ соединения материалов клепочным швом.

При этом функцию иглы выполняет дозированная струя полимера высокого давления, которая подается дискретно, прошивая материал через равные промежутки, в зависимости от скорости транспортирования материала (шага строчки).

Предлагаемая установка (Рис. 1) состоит из: головки швейной машины (1) с механизмами транспортирования материала (2), игловодителя (3) и прижимной лапки (4), блока подготовки воздуха (5), мультипликатора (6) с распределителем (7), бака с полимером (8), аккумулятора (9) и механизма впрыска полимера (10) с краном (11).

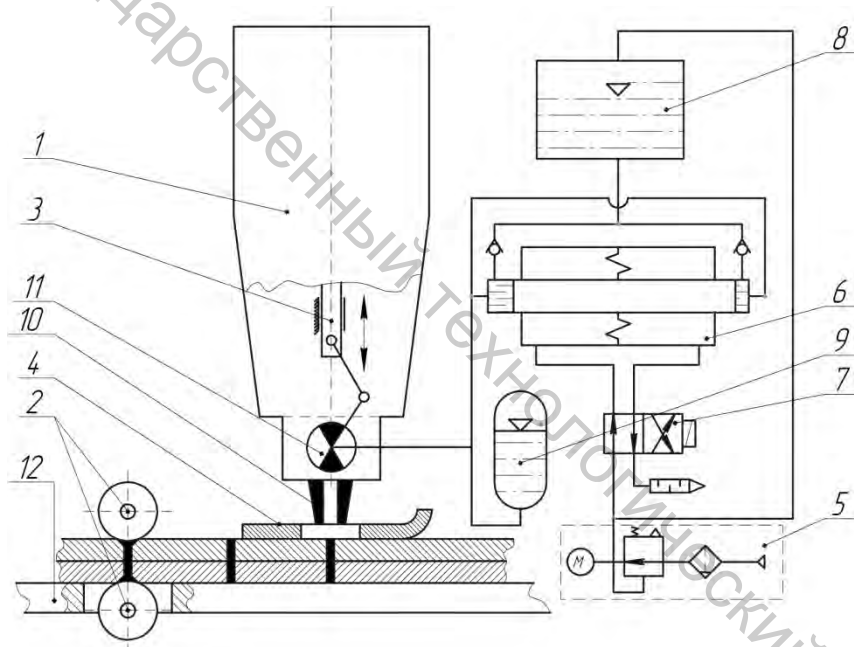


Рисунок 1

Установка работает следующим образом. Соединяемый материал устанавливается на платформу (12) под прижимную лапку (4) и соплом форсунки механизма впрыска (10). При включении установки полимер из бака (8) под давлением воздуха от блока подготовки воздуха (5) подается через обратные клапаны в камеры высокого давления мультипликатора (6) с коэффициентом усиления  $k_y$ . От мультипликатора (6) полимер под давлением поступает в полость аккумулятора (9) и через кран (11) к механизму впрыска (10) и сопловой камере. Струя полимера высокого давления через прорезь прижимной лапки (4) прошивает материал и формообразуется в клепку, переходя при этом в твердое состояние, например, под действием инфракрасного облучения. Механизм транспортирования (2) перемещает материал на величину шага строчки и процесс соединения повторяется. Процесс формирования клепки заканчивается обкаткой роликами механизма транспортирования материала. Кривошипно-шатунный механизм возвратно-поступательного движения игловодителя (3) используется для открытия и закрытия крана (11) механизма впрыска полимера (10).

Технологические показатели прошивки, режимы и параметры работы установки находятся в прямой зависимости от качества струи и характера изменения ее гидродинамических параметров по длине.

В более общей постановке вопроса эффективность процесса прошивания является функцией трех групп переменных величин [3].

К первой группе относятся величины, характеризующие энергетические параметры струи.

Ко второй группе относятся физико-механические свойства материала.

Третья группа определяет объем разрушенного материала в единицу времени.

#### **ВЫВОДЫ**

Результаты экспериментальных исследований на установке позволяют разработать техническое задание на проектирование опытного образца машины.

#### **Список использованных источников**

1. Тихомиров Р.А., Гуенко В.С. Гидрорезание неметаллических материалов. Киев: Техника, 1980. 150 с.
2. Петько И.В., Кедровский Б.Г. Моделирование процесса разрушения неметаллических материалов гидроструей. 1987. №4. С127-131.
3. Степанов Ю.С., Барсуков Г.В. Современные технологические процессы механического и гидроструйного процесса раскроя технических тканей. – Москва: Машиностроение, 2004. 239 с.

УДК 678.057.3

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

*К.С. Матвеев, директор*

*РИУП «Научно-технологический парк*

*Витебского государственного технологического университета»,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

*В.Д. Воробьев, студент, А.К. Матвеев, студент*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время двухшнековые экструдеры широко применяются в промышленности переработки полимеров и используются главным образом для экструзии профильных изделий из материалов с низкой термостабильностью (таких как жесткий ПВХ), а также для особых операций при переработке полимеров, таких как смешение, дегазация, химические реакции и т. д. Расширением областей применения двухшнековых экструдеров в различных отраслях промышленности объясняется возникший интерес к ним со стороны переработчиков отходов, которые образуются в легкой промышленности.

Действительно, в отличие от отходов полимеров, отходы легкой промышленности в большинстве своем представляют собой волокнистые дисперсные материалы. Из-за этого их подача в зону загрузки затруднена и переработка таких материалов весьма проблематична. Преимуществом двухшнековых экструдеров является то, что по сравнению с одношнековыми, они имеют лучшие характеристики по загрузке и транспортировке. В результате появляется возможность перерабатывать даже плохо сыпучие и волокнистые материалы. Кроме того, двухшнековые экструдеры обеспечивают небольшую продолжительность процесса экструзии, а значит и время пребывания материала в межвитковом пространстве. Благодаря это-