

Статья поступила в редакцию 23.03.2010 г.

SUMMARY

Article deals with the determination of fibers mixing efficiency at various stages of the technological process and comparative evaluation of the blending quality of mixtures from different composition (flax, cotton and man – made fibers).

УДК 687.05

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СОЕДИНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ СТРУИ ЖИДКОСТИ

А.Г. Иванов, Д.Р. Амирханов, А.А. Угольников

В последнее время в ряде зарубежных стран выполняются исследования и создаются технологии и соответствующее оборудование 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» проводятся исследования возможности сшивания материалов заклепочным швом, сущность которого заключается в том, что соединяемые материалы «прошиваются» дозированной струей жидкого полимера под высоким давлением, которое формируется в клепку, переходя при этом в твердое состояние (например, под действием инфракрасного облучения), а процесс формирования клепки заканчивается обкаткой роликами механизма транспортирования материала. Образование одной клепки – это единичный фрагмент работы машины. 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).

Разделим процесс образования клепки на два этапа. На первом этапе происходит разрушение («прошивание») материала струей полимера высокого давления. Механизм впрыска имеет камеру впрыска полимера, которая имеет сопло — насадку. Во время впрыска из сопла вырывается тонкая полимерная струя под высоким давлением, предварительно дозированная в объеме, достаточном для образования клепки. Обычно это зависит от толщины склеиваемых материалов. Достигнув материалов, струя разрушает их. Упрощенно этот процесс можно представить в виде цилиндрического тела, проходящего через материал. Вообще, теория прошивания материалов струей жидкости еще недостаточно изучена, однако можно утверждать, что при нагружении материала струей его общая деформация подчиняется закону Гука. Процесс этот протекает последовательно: мгновенно упругая деформация, далее деформация вязкого элемента и упругопластическая. Время взаимодействия струи с материалом составляет $2 \div 3 \cdot 10^{-2}$ с.

Второй этап завершает процесс соединения материалов и представляет собой формирование объемной формы клепки. Этап заканчивается, когда полимерный материал отвердевает. Это зависит от полимеризующих свойств, различных добавок – ингибиторов, применения различных облучающих устройств. Вопрос формообразования очень важен, так как от этого зависит прочность и устойчивость клепки в материале, эластичность при изгибе такого шва, целесообразность использования специальных формовочных приспособлений.

В общих чертах процесс образования клепки можно рассмотреть исходя из анализа теории разрушения материала струей жидкости.