

А.А. Борозна, доц., канд. тех. наук;
А.В. Сергеевичев, проф., д-р техн. наук;
Е.Г. Соколова, доц., канд. тех. наук;
М.А. Дедерер, асп. (СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, Россия)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОНТАКТНЫХ МИКРОРАЗРУШЕНИЙ И ВОРСИСТОСТИ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНО-СЛОИСТЫХ ПЛАСТИКОВ НА ПРОЧНОСТЬ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

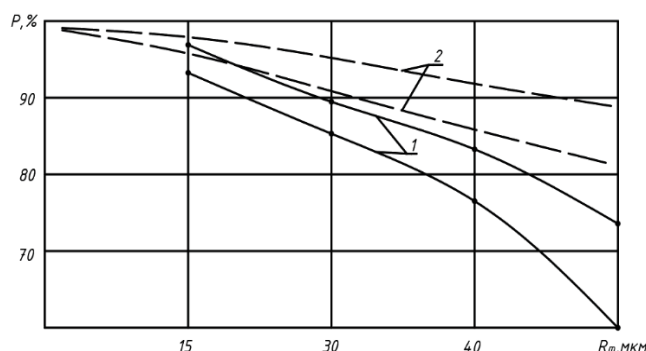
Преимуществом абразивной обработки является безусловное обеспечение качества обработки без сколов, вырывов и отщепов, свойственных процессу фрезерования. Абразивные инструменты не надо затачивать, как резцовый инструмент, они легко устанавливаются на рабочих органах станков, отличаются безопасностью и производят при работе меньше шума [1].

Процессы поверхностной и размерной абразивной обработки одинаковы по содержанию при установившихся условиях. Однако в практике имеют место изменяющиеся во времени условия: непостоянство механических и физических свойств материала; непостоянство припуска на обработку, то есть глубины шлифования; изменения режущей способности абразива по мере его затупления или засаливания. То есть, единый, по существу, процесс шлифования древесины распадается на два технологически разных направления [2].

Применение для шлифования армирующего стеклопластика крупнозернистых кругов снижает прочность и жесткость изделий; мелкозернистых – повышает эти показатели. С увеличением скорости резания при шлифовании армирующих элементов прочность и жесткость изделий повышается, а с увеличением скорости подачи – снижается. Увеличение глубины шлифования также приводит к снижению механических характеристик готового изделия. Объяснить это можно, по-видимому, тем, что режимы резания оказывают влияние на прочностные и адгезионные свойства стеклопластиковых армирующих полос. Поэтому было исследовано влияние режимов резания и характеристик абразивного круга на прочность клеевого соединения этих деталей с древесиной основного изделия [3–5].

Проведенные экспериментальные исследования влияния шероховатости обработанной поверхности на прочность армирующих элементов изделий из древесно-слоистых пластиков показали, что увеличение шероховатости приводит к падению прочности армирующих элементов, и чем выше шероховатость, тем интенсивнее падает проч-

ность. На рис. 1 приведены графики экспериментальной зависимости прочности армирующих элементов (сплошные линии) от шероховатости поверхности.



1 – экспериментальная зависимость; 2 – теоретическая зависимость

Рисунок 1 – Зависимость прочности армирующих элементов древесно-пластиковых материалов от шероховатости при испытании на растяжении вдоль направления армирования

Как видно из рисунка, с ростом шероховатости экспериментальные кривые «падают» интенсивнее, чем теоретические. Объяснить это можно, по-видимому, тем, что с увеличением шероховатости контактные разрушения распространяются в материал на большую глубину. Кроме того, чем выше шероховатость поверхности, тем выше ее мшистость, а это свидетельствует о том, что тем больше волокон армирующего слоя получили повреждения – разрывы, что также способствует ослаблению изделий.

Анализируя рис. 1, видим, что чем меньше толщина обработанных деталей, тем сильнее влияет шероховатость поверхности на прочность армирующих элементов – графики прочности при толщине образцов 0,35 мм (кривые 1) находятся ниже соответствующих графиков при толщине образцов 0,50 мм (кривые 2).

Контактные нарушения нарушают целостность приповерхностных слоев обрабатываемого материала и таким образом ослабляют его. Адекватная количественная оценка контактных разрушений затруднена практической невозможностью точно измерить их объем. Для оценки количества контактных разрушений нами использовался визуальный «метод сравнения с эталоном». Весь возможный диапазон контактных разрушений оценивался 5-ю степенями контактных разрушений. Предварительно выбирались по несколько образцов каждой степени с наиболее характерными признаками, и в дальнейшем испытуемые образцы сравнивались с эталонными. Этот метод далек от совершенства и имеет низкую точность, однако он все же позволяет судить о характере влияния контактных разрушений на прочность арми-

рую-щих элементов армирующих элементов изделий из древесно-слоистого пластика.

Применять более точные методы оценки количества контактных разрушений в наших исследованиях не возникало острой необходимости, так как этот показатель является промежуточным между режимами механической обработки и прочностью обработанных образцов. А эти показатели – режимы и прочность имеют строгие цифровые значения. Нас интересовало, прежде всего, влияние режимов резания и характеристик инструмента на прочность обработанных деталей и измерение количества контактных разрушений не было самоцелью и не являлось выходным результатом исследований.

Контактные разрушения всегда сопровождаются ворсистой обработанной поверхности армирующего слоя, поэтому при оценке качества обработки эти два показателя, по-видимому, можно учитывать вместе.

В результате испытаний откалиброванных образцов на растяжение установлено, что в зависимости от количества контактных разрушений прочность образцов может меняться в значительных пределах. Так образцы, обработанные с минимальной шероховатостью – порядка 12–15 мкм и не имеющие контактных разрушений, имеют более чем в два раза большую прочность по сравнению с образцами таких же размеров, только обработанных с шероховатостью 80–85 мкм и с большим числом контактных разрушений.

Таким образом, вследствие того, что контактные разрушения приповерхностных слоев значительно уменьшают прочность армирующих элементов изделий, на практике при выборе режимов резания и характеристик инструмента необходимо исходить из того, чтобы не допустить появления вышеуказанного дефекта, так как он приводит к неисправному браку. Шероховатость и ворсистость обрабатываемой поверхности напрямую влияет на прочность армирующих элементов и их клеевых соединений с древесиной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Островский В.И. Теоретические основы процесса шлифования. Л. 1984. 142 с.
2. Переладов А.Б., Камкин И.П. Определение режима изнашивания инструмента при шлифовании // Известия ВолгГТУ, 2015. №3. С. 24–29.
3. Санев В.И., Каменев Б.Б., Сергеевичев А.В. Резание древесины и древесных материалов. СПб, 2018. 456 с.
4. Sergeevichev A. Investigation of the influence of certain factors on the quality of processing during hard grinding / A. Sergeevichev [et all]

// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 5th Pan-Russian Scientific Technical Conference on Forests of Russia: Policy, Industry, Science and Education; St. Petersburg. State Forest Technical University. FR. IOP Publishing Ltd. Vol. 574(1), 2020. 9 p. DOI: 10.1088/1755-1315/574/1/012072.

5. Хватов Б. Н., Зубков Д. В., Родина А. А. Исследование производительности шлифования абразивным инструментом с самозатачивающимся зерном // Вестник ТГТУ, 2012. Т.18. №4. С.1031–1037.

УДК 630*61:674

А.М. Сумароков, советник-консультант, канд. техн. наук,
(фирма «Springer», Австрия);

Е.П. Карпов, журналист историк
(г. Санкт-Петербург, Россия);

С. П. Трофимов, эксперт, канд. техн. наук
(Ассоциация «Лестех», г. Санкт-Петербург, Россия)

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ И КАДРЫ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Из всех видов природного сырья, которые люди используют с давних времен, древесина является самым верным и надежным, универсальным материалом, способным дать нам не только крышу над головой, но и топливо, строительные изделия, предметы интерьера, мебель, а благодаря достижениям химии бумагу, хирургические нити, посуду и многое другое (более 20 тыс. расширяющихся сфер применения). Древесина является одним из немногих возобновляемых ресурсов, а леса благотворно влияют на экосистему нашей планеты.

Основой развития производств лесопромышленного комплекса (ЛПК) является совершенствование технологии и техники, которые базируются на производственном опыте, результатах научных исследований, конструкторских разработок и их внедрении, при соответствующем кадровом обеспечении.

Исследовательские и конструкторские работы в 60–80-е годы активно проводились в Центральном научно-исследовательском институте механической обработки древесины (ЦНИИМОД), отраслевых ЦНИИФ, Свердловский лесной институт, Украинский лесной институт, Минскпроектмебель, а также в лесотехнических институтах Архангельска, Москвы, Свердловска, Минска и ряде других организаций. Это период подъема в промышленности, включая отечественный ЛПК.

К успешным проектам, реализованным нашими учеными, конструкторами и машиностроителями относятся разработка в