

УДК 674.023

А.П. Фридрих, доц.;
Н.В. Бурносков, доц.;
И.И. Бавбель, ст. пр.;
Ю.В. Жданович, асп.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРОЧНЕНИЯ ПИЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

In the article is appeared analyze of methods for strengthening of the cutting tools and defined the paths of researching giving possibilities to increase the wear resistance of the woodworking tools.

Режущий инструмент при обработке древесных материалов работает в сложных условиях механического, электрического и теплового воздействия материала на режущие элементы.

Отсутствие теории, которая позволила бы установить аналитическую зависимость между износом инструмента и режимами резания, привело к необходимости проведения экспериментальных исследований, результаты которых дают возможность осуществить моделирование процесса и установить функциональные зависимости влияния основных факторов на интенсивность затупления режущих элементов. Анализ и обобщение экспериментальных данных будут основой для разработки теории износа и затупления режущего инструмента в целом и пил в частности.

Изучение процесса затупления проводилось многими учеными, однако анализ результатов их исследований показывает, что авторы, в основном, устанавливали функциональную зависимость с учетом одного, двух изменяемых факторов. При этом все исследования выполнялись на различных экспериментальных установках и по разным методикам проведения исследования. Но тем не менее установлено, что интенсивность нарастания износа со временем работы инструмента находится в сильной зависимости от режимов резания (скоростей резания и подачи, длины дуги контакта режущего элемента с объектом обработки), геометрии резцов (углов: резания, переднего, заднего, заострения и начального радиуса затупления режущей кромки), физико-механических свойств обрабатываемых древесных материалов (породы древесины, влажности и твердости).

Результаты проведенных исследований дали возможность установить пути повышения износостойкости пильных инструментов за счет применения рациональной конструкции режущего инструмента и режимов резания с выполнением прогрессивных технологий заточки и доведения. Наряду с вышеизложенным следует обратить внимание на внедрение в производство

по металлообработке упрочняющих технологий, позволяющих повысить стойкость инструмента.

Основное требование, предъявляемое к материалу режущего инструмента – высокая твердость с достаточной вязкостью. Эти требования предопределили основные направления по изысканию инструментальных материалов для дереворежущих инструментов.

Так как к режущим элементам предъявляются такие противоречивые требования с обеспечением высокой твердости и необходимой вязкости, то в данном случае напрашивается решение на создание инструментов, имеющих слоистую конструкцию. Притом слои, обладающие высокой твердостью, должны работать на истирание, а вязкие воспринимать динамическую нагрузку.

Такая тенденция находит свое отражение в ряде направлений по повышению износостойкости режущих элементов, выраженных методами упрочнения, которые условно разделены на шесть групп.

К первой группе относят метод с образованием пленки на гранях реза. Технологический процесс образования пленки возможен за счет использования четырех разновидностей – это: осаждение химической реакцией (оксидирование, фосфатирование, нанесение упрочняющего смазочного материала и осаждение из газовой фазы), электрохимическое осаждение (хромирование, никельфосфатирование, борирование, борохромирование, хромофосфатирование), осаждение твердых осадков из паров (электроискровое лигирование, термическое испарение тугоплавких соединений, катодно-ионная бомбардировка, прямое и реактивное электролучевое испарение, электрохимическое испарение), напыление износостойких соединений (плазменное напыление порошковых материалов, детонационное напыление, электродуговое и лазерное напыление).

Сущность первого метода заключается в том, что образование слоя покрытия осуществляется в результате химической реакции, в которой все реагенты участвуют в газовой фазе. Этот метод нашел широкое применение для нанесения износостойких покрытий, например из Ti, N, TiC и др., на неперетачиваемые твердосплавные пластинки. Технологический процесс нанесения пленки производится при температуре реакции более 1000°C. В связи с такой большой температурой процесса и с учетом схемы восстановления режущих способностей резцов в пильных инструментах данный метод непригоден для упрочнения инструмента, изготовленного из легированных инструментальных сталей.

Ко второй группе относят метод упрочнения с изменением химического состава поверхностного слоя металла за счет диффузионного насыщения (нитрооксидирование, нитроцементирование, карбонирование, азо-

тирование, хромоазотирование, хромотитанирование, борохромирование, борирование, диффузионное хромирование, диффузионное никелирование, легирование маломощными лучами ионов).

Данный метод упрочнения также неприменим для упрочнения пильных инструментов, так как упрочняющий слой сохраняется только до первой заточки.

К третьей группе относят метод упрочнения с изменением структуры поверхностного слоя. Данное направление включает следующие разновидности: физико-термическая обработка (лазерная и плазменная закалка), электро-физическая обработка (электроимпульсная, электроконтактное, электроэрозионная и ультразвуковая обработка), механическая обработка (упрочнение вибрацией, фрикционно-упрочняющая обработка, обработка взрывом, термомеханическая обработка и прокатывание), наплавка легированным металлом (газовым пламенем, электрической дугой, плазмой, лазерным лучом, пучком ионов).

Глубоких исследований стойкостных показателей по данной группе упрочнения инструментов для механической обработки древесных материалов не производилось. Поэтому после более глубокого анализа с учетом особенностей процессов упрочнения следует принять основное направление из данной группы методов.

К четвертой группе относят метод упрочнения с изменением энергетического запаса поверхностного слоя за счет обработки в магнитном поле. (электромагнитная обработка и обработка в импульсном магнитном поле).

Эта группа приемлема для изготовления инструмента на специализированных инструментальных заводах. Поэтому она не может быть применена в качестве основного направления упрочнения инструмента для производственных условий деревообработки.

К пятой группе относят упрочнения с изменением шероховатости поверхности за счет электрохимического полирования (окунание в ванну струи электролита), обработки резанием (шлифование, суперфиниширование), пластического деформирования (накатка, раскатка).

Пятая группа упрочнения так же, как и третья, мало изучена для деревообрабатывающего инструмента. Поэтому есть смысл проведения исследований в данном направлении.

К шестой группе относят упрочнения с изменением структуры всего объема металла путем термической обработки при положительных температурах (закалка светлая, обычная, несквозная, сквозная, изотермическая, с самоотпуском, с подстуживанием, с непрерывным охлаждением, ступенчатая и отпуск высокий, низкий), криогенной обработки (закалка с обработ-

Данная группа так же, как и четвертая, приемлема для заводоизготовителей режущего инструмента.

Таким образом, из всех рассмотренных методов на данном этапе развития теории износа дереворежущего инструмента применительно к пилам следует осуществить исследования в направлении упрочнения режущих элементов за счет использования методов изменения структуры поверхностного слоя и изменения шероховатости поверхности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лолодзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента. - М.: Машиностроение, 1982.
2. Геллер Ю.А. Инструментальные стали. -М.: Металлургия, 1968.