

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ УПРОЧНЕНИЯ РЕЖУЩИХ КРОМОК ФРЕЗЕРНЫХ НОЖЕЙ САМОФЛЮСЮЮЩИМИСЯ МАТЕРИАЛАМИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь*

Специфика обработки древесины и древесных материалов требует учета многих факторов для установления рациональных режимов получения качественных показателей обработки. Древесина — упруго-пластичный материал, свойства которого имеют достаточно широкий диапазон в зависимости от его состояния. Основным параметром, обеспечивающим работоспособность инструментов является радиус затупления режущей кромки — r , мкм.

При цилиндрическом фрезеровании при достижении r_{\max} — 40 мкм резко ухудшается качество поверхности, появляются прижоги, мшистость, ворсистость, возрастают энергетические затраты на резание и, соответственно, ухудшаются качественные показатели обрабатываемой поверхности. Требования высокого качества обработанной поверхности ограничивают временной ресурс использования инструментов. Среднее время эксплуатации наиболее распространенного фрезерного инструмента в деревообрабатывающей промышленности оснащенного вольфрамкобальтовыми сплавами при обработке плитных материалов составляет 30–60 мин. Переточки требуют специального оборудования, повышается расход алмазных абразивных инструментов, требуется высокая культура его технического обслуживания. Поэтому поиск альтернативных материалов для оснащения режущих кромок фрезерных ножей ведется достаточно широко и включает использование алмазосодержащих компонентов, композитов на основе керамики и других износостойких покрытий.

В Белорусском государственном технологическом университете на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов проведены экспериментальные работы по использованию самофлюсующихся материалов для оснащения кромок фрезерных ножей.

Самофлюсующиеся материалы представляют собой сплавы на основе никеля, никеля и хрома или кобальта, содержащие добавки бора и кремния. Сплавы могут содержать различные добавки карбида вольфрама. Эти материалы могут поставляться в виде порошков определенных композиций, в виде прутков, которые отливают, либо формуют из порошков с добавлением смол.

Промышленностью Российской Федерации изготавливается ряд модификаций порошков НВК, ПГ-СР4, ПГ10Н-01 и др., в основном используемые для восстановления деталей машин. Упрочняющий слой наносят на изношенные поверхности валов насосов и компрессорных агрегатов, резьбовых поверхностей и муфт, деталей торцовых уплотнений, направляющих и игулок насосно-компрессорного и нефтегазового оборудования, деталей двигателей внутреннего сгорания, подшипниковых узлов валов нефтяных насосов, валиков водяных помп. В результате получают качественно упрочненные рабочие поверхности для пар трения металл-металл.

Достаточно широко востребовано упрочнение режущих элементов сельскохозяйственных машин, дорожно-тракторной и грузоподъемной техники, лубьев экскаваторов и т.п.

Одним из основных дефектов нанесения упрочняющих слоев является наличие пор, зависящих от способа нанесения. При работе деталей с покрытиями в масле поры упрочненного слоя заполняются смазкой и выполняют функции смазочных канавок [1]. При наплавке (оплавлении порошков) самофлюсование происходит за счет раскислителей — кремния и бора, которые при оплавлении связывают кислород, образуя шлаки B_2O_3 , SiO_2 , легко всплывая на поверхность. Перегрев до полного расплавления недопустим, поскольку кристаллы карбидов и боридов образуют грубую структуру. Основное требование при оплавлении — равномерный нагрев поверхности детали и слоя покрытия для активного диффундирования легирующих элементов и сцепления слоев.

Учитывая положительный эффект при упрочнении деталей машин самофлюсующимися материалами, были проведены предварительные экспериментальные исследования по определению износостойкости фрезерных ножей для обработки древесных материалов, режущие кромки которых изготовленных их сплавов ПГ-СР4 и ПГ10Н-01, в качестве подложки была использована конструкционная сталь 20. В качестве переменных факторов определены — толщина спеченного слоя — Х1 — 1,0, 1,6, 2,2 мм, толщина слоя под наплавкой — Х2 — 2,0, 2,6, 3,0 мм, время спекания Х3 — 20, 25, 30 с, угол заточки Х4 — 40, 45, 50 град., скорость подачи Х5 — 1, 3, 5 м/мин. Испытания производились на специальной установке на базе станка ФС-1. Обработывалась древесностружечная плита, путь резания составлял 80 м. Обработка результатов показала, что линейный износ для резцов, упрочненных ПГ-СР4 составил в среднем 82 мкм, ПГ10Н-01 — 112 мкм. Полученные теоретические зависимости достаточно хорошо согласуются с экспериментальными данными.

Можно сделать основной вывод: по износостойкости резцы из самофлюсующихся материалов соответствуют 40-45 % от износостойкости твердого сплава ВК10 и могут использоваться в промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Г. Демидов Свойства и структура покрытий из порошков типа ПГ-СР, полученных плазменным способом // *Металловедение и термическая обработка*. — 1997. — № 8. — С. 26.

УДК 621.785.545:62-272

**А.И. Гордиенко, В.В. Ивашко,
А.И. Тарарук, И.И. Вегера**

ПОВЕРХНОСТНАЯ СКОРОСТНАЯ ЭЛЕКТРОТЕРМООБРАБОТКА РЕССОР С ПРИМЕНЕНИЕМ ТВЧ

*«Физико-технический институт» НАН Беларуси
Минск, Беларусь*

Рессоры автомобилей и других транспортных средств работают в тяжелых условиях и относятся к числу деталей, на изготовление которых затрачивается большое количество стального проката. Однако применяемые в настоящее время стали и технологии упрочняющей термообработки этих деталей не претерпели принципиальных усовершенствований за последние годы. Прогресс в этой области техники состоял лишь в увеличении степени легирования стали и конструктивном улучшении так называемых закалочных барабанов. В целом для термической обработки в рессорном производстве характерны низкая степень автоматизации, тяжелые условия труда термистов и экологически неблагоприятная атмосфера [1].

По условиям работы рессор необходимо, чтобы рессорные листы имели высокое сопротивление статическим и циклическим нагрузкам, релаксации и истиранию. При изготовлении упругих элементов из углеродосодержащих сталей, работающих в условиях статических и циклических напряжений, необходимо учитывать возможность появления хрупкого разрушения, которое зависит от строения мартенсита, содержания атомов внедрения, морфологии выделившихся фаз, состояния границ зерен [2]. Поэтому улучшение прочностных характеристик стали возможно при устранении отрицательных свойств перечисленных факторов, путем применения новых более совершенных методов термической обработки.

Для увеличения усталостной прочности тяжело нагруженных деталей за рубежом и на отечественных предприятиях применяют, преимущественно такие виды упрочнения, как объемная термообработка, химико-термическая