Таким образом установлено увеличение твердости ВМС при упрочнении образцов СИО в 2,0...2,3 раза. На основании анализа результатов измерения твердости и износа образцов из ВМС 110Г13Л, упрочненных СИО, по глубине сечения установлено наличие упрочненного слоя в 8...9 мм.

УПРОЧНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ПРИ ШТАМПОВКЕ

Батищев А.А., Бодягин С.С., Егоров А.С.

Муромский институт Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Повышение механических характеристик инструмента с использованием более дешевых сталей является актуальной проблемой. Данная возможность появляется при более глубоком использовании заложенных в стали свойств. Осуществление данной возможности можно вести несколькими путями: производить легирование стали; производить сложную термообработку стали; производить термомеханическую обработку. Наиболее перспективным способом на сегодняшний день является термомеханическая обработка стали. Развитие методов механической обработки интенсивной пластической деформацией в работах ряда авторов позволяет добиваться от стали максимальных характеристик.

В настоящее время существует несколько схем реализации интенсивной пластической деформации (ИПД): равноканальное угловое прессование; по схеме «песочные часы»; наковальня Бриджмена (осадка с кручением); винтовое прессование; сочетание осадки, обратного и прямого выдавливания. Задавая разное отношение площадей поперечного сечения пуансонов для обратного и прямого выдавливания, можно регулировать глубину проработки структуры и формирование текстуры стали и сплава.

Полученная после обработки заготовка может использоваться на окончательной операции штамповки с целью получения, например, поковки пуансона. Важно, что штамповка поковки пуансона осуществляется сразу же после интенсивной пластической деформации, что позволяет усилить эффект проработки структуры. Если при этом окончательную операцию штамповки осуществить так, чтобы температура заготовки понизилась до нижнего интервала штамповки для данной стали, то можно избежать рекристаллизации и сохранить мелкую внутреннюю структуру поковки.

Таким образом, имеется принципиальная возможность управления структурообразованием в стали для достижения требуемой плотности дислокаций и создания определенной ориентировки зерна.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СПИРТОВЫХ ТОПЛИВ НА ТРАНСПОРТЕ

Бебенин А.С., Канаев В.А., Краюхин А.С.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

В настоящее время спирты заняли твердую позицию в системе топливообеспечения мирового автомобильного парка. В России для производства топливных спиртов имеется достаточно серьезная сырьевая, технологическая и промышленная база. Биотопливо уже сегодня заменяет нефтяные топлива при их применении на транспорте. Так, например этанол и его смесь с бензином используют в обычных автомобилях. Автомобили, предназначенные для использования этанола и его смесей, активно эксплуатируются в США. Этанол позволяют существенно сократить выбросы парниковых газов по сравнению с нефтяными топливами. Можно заметить, что выбросы у биотоплива значительно меньше, чем у традиционных нефтяных. Они могут улучшить состояние воздуха при их использовании, как в чистом виде, так и в смесях с нефтяными топливами. Прежде всего, это касается выбросов CO, SO_2 и сажистых частиц. Этанол имеет очень высокое октановое число, что позволяет эффективно его применять в качестве антидетонационной присадки к бензину. Биотопливо также применяется в гибридных автомобилях. У биотоплива есть и ряд существенных недостатков:

– повышенная агрессивность по отношению к цветным металлам, пластмассам, некоторым маркам резин, стойким к нефтяным бензинами;

– повышенная склонность спиртобензиновых смесей к расслоению при попадании в смеси воды.

Также хорошо известна сравнительно низкая калорийность спиртов при сгорании. Технологии производства биотоплива на базе биотехнологий позволят сократить издержки и ослабить зависимость от традиционного сырья. Целлюлозные запасы сырья могли бы использоваться для производства этанола с минимальным загрязнением окружающей среды. Несколько важных факторов могут привести к более широкому применению биотоплива, среди которых:

– повышение энергетической безопасности;

– оздоровление окружающей среды и качества воздуха;

– устойчивое развитие транспорта, аграрного и лесного секторов экономики.

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОЦЕЛЕВОГО СТАНОЧНОГО КОМПЛЕКСА VM32 И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ РАСШИРЕНИЯ

Бережной С.Б., Чумак П.В.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: chumak1987@mail.ru

Многоцелевой станочный комплекс предназначен для токарной и сверлильно-фрезерной обработки различных изделий из металлов. При этом обеспечивает: безопасную работу, применение систем управления станком с высоким уровнем интеллекта, максимальное применение современных элементов как в механических системах так и в системах контроля и управления, автоматический контроль состояния и смены инструмента, размеров обрабатываемой детали, систему очистки СОЖ и удаления стружки и аэрозолей.

Многоцелевой станочный комплекс состоит из ряда сложных устройств, агрегатов и сборочных единиц. Особенно сложными и дорогостоящими являются ЧПУ, высокоточные измерительные системы для контроля перемещений (датчики обратной связи) и электронная преобразовательная система переменного тока, приводы перемещений по координатным осям, высокоточные механические передачи. Станок так же оснащен инструментальным магазином для автоматической смены инструмента и инструментальных головок. В станочном комплексе, при всем его широком диапазоне обрабатываемых изделий, не возможно: расширение численного количества инструментов, что приводит к неизбежной длительной операции по дозагрузке и выгрузке инструмента.

Расширение эксплуатационных характеристик возможно с применением цепной зубчатой передачи.

Применение цепной зубчатой передачи с шагом цепи $t = 15{,}875$ мм позволит расширить диапазон используемого инструмента на 30-40 % и повысить производительность комплекса, так как увеличивается межосевое расстояние между приводом магазина и диском с инструментом, при этом не требуется увеличение мощности электродвигателя. Замена прямозубой цилиндрической передачи на зубчатую цепную позволит расширить диапазон количества используемого инструмента. Соответственно, утратится необходимость дозагрузки и выгрузки необходимого инструмента, сократится время смены инструмента, уменьшится машинное время всего цикла работы. Магазин инструментов можно будет устанавливать вне станка, что приведет к увеличению количества посадочных гнезд под инструмент.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛИ

Борисова Е.А., Диков А.Г., Зелинский В.В.

Муромский институт Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Для проведения экспериментального исследования влияния магнитного воздействия на величину износа и показатели трения использовалась модернизированная машина трения типа МИ, предусматривающая испытания по схеме «ролик-образец». Исследовались образцы инструментальной стали ХВГ, подвергнутые закалке до твердости 53,5…55 HRC. Они являлись неподвижными и имели форму прямоугольной призмы. Торец призмы являлся поверхностью трения, что обеспечивало постоянство ее размера и, соответственно, постоянство давления по мере изнашивания. Семь исследуемых образцов стали повергались намагничиваниию импульсным магнитным полем, с количеством импульсов, соответственно, от 1 до 7. Два образца не подвергались намагничиванию и являлись контрольными. Подвижные образцы-ролики изготавливались из стали 40Х и подвергались закалке до твердости 48…49 HRc. Цилиндрические поверхности роликов обрабатывались точением до 9 класса шероховатости поверхности. Износ неподвижных образцов оценивался с помощью лабораторных аналитических весов. Испытания производились при трении без смазки с постоянной нагрузкой.

Результаты испытаний показали практически постоянную скорость изнашивания для всех образцов, что свидетельствует о реализации устойчивого процесса изнашивания при схватывании (адгезионного изнашивания). Разница по суммарным износам образцов оказалась весьма существенная, что указывает на существенную разницу в характере протекания изнашивания для образцов с разной намагниченностью, несмотря на практически одинаковую твердость поверхности всех образцов, включая контрольные. Оценка влияния намагниченности по величине суммарного износа образцов на конец испытания показала, что износ наиболее намагниченного образца в 2,9 раза меньше износа самого слабонамагниченного образца, и примерно в 2,5 раза ниже износа контрольных образцов. Влияние намагничивания проявилось также в снижении силы трения наиболее намагниченного образца в 1,25 раза, по сравнению с контрольными образцами.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ

Волков А.А., Тимаков В.В.

Муромский институт Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

В машиностроении актуальным является вопрос обеспечения высокого качества поверхностей деталей при внутреннем шлифовании. Одним из эффективных способов внутреннего шлифования является центробежное шлифование сборным инструментом. По данному методу сборный инструмент с радиально–подвижными сегментами размещают соосно заготовке, организуя проточную емкость для смазочных средств. Для циркуляции охлаждающей жидкости имеется два отверстия. Жидкость подается через отверстие в крышке и сливается через другое отверстие. При вращении инструмента жидкость разгоняется и образует вращающееся кольцо, омывающее и охлаждающее заготовку. При такой схеме в зоне резания снижаются негативные вибрации, отсутствуют прижоги и в поверхностном слое наблюдаются тангенциальные остаточные напряжения, положительно влияющие на прочность деталей. До настоящего времени подробно не исследован механизм работы новой схемы обработки. Не изучено влияние режимных и кинематических условий обработки на количество поверхностного слоя. С целью получения информации по влиянию различных факторов на процесс шлифования применяли математическое моделирование. Рассматриваемый процесс обработки был представлен в виде «черного ящика» имеющего входы (независимые переменные факторы) и выходы (зависимые переменные параметры оптимизации). В качестве переменных факторов были выбраны частота вращения круга, количество сегментов, материал, масса, а также расход смазки. В качестве параметров оптимизации использовались шероховатость поверхности, точность профиля, и механические показатели поверхностного слоя детали – абсолютное значение твердости и градиент твердости. Задача по оптимизации режимов шлифования решалась с помощью компьютерной программы. Правильность результатов аналитических расчетов подтвердилась испытаниями в лабораторных условиях на круглошлифовальном станке с варьированием вышеотмеченных факторов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТРЕНИЕ И ИЗНОС

Диков А.Г., Борисова Е.А., Зелинский В.В.

Муромский институт Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Систематические исследования по влиянию магнитного поля (МП) на трение и износ трибосистем практически отсутствуют. Поэтому намечены 3 направления по изучению влияния МП на триботехнические характеристики образцов различных материалов:

а) при намагничивании импульсным МП соленоида переменного тока;

б) при намагничивании постоянным МП электромагнита постоянного тока;

в) в условиях размещения испытываемой трибосистемы в постоянном МП.

Создана намагничивающая установка на основе П-образного электромагнита, позволяющая варьировать расположением магнитных силовых линий относитель-