Анализируя полученные зависимости, следует отметить, что твердость увеличивается как при возрастании статического усилия статико-импульсного упрочнения, так и при увеличении энергии удара

РЕЗУЛЬТАТЫ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБРАЗЦОВ, УПРОЧНЕННЫХ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНЫМ МЕТОДОМ

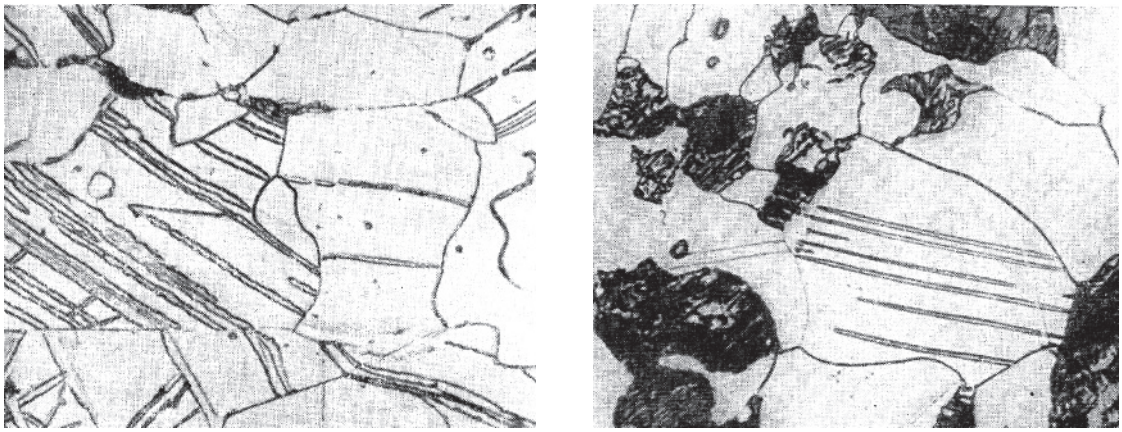
Баканов В.Б., Кокорева О.Г.

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

Металлографические исследования предусматривали анализ образования полос деформации при статико-импульсном нагружении. Деформация имеет вид узких полос с острыми концами различной длины и ширины. Наибольшее число полос обнаружено в области наибольшего деформирования. Рассмотрение полос деформирования позволяет сделать вывод о том, что они являются областями двойникования. Размеры и физические свойства образующихся двойников зависят от условий нагружения, химического состава материала и режимов обработки. Увеличение энергии статико-импульсной обработки (СИО) приводит к возрастанию количества двойников.

Исследованиями установлено, что распределение двойников по глубине упрочненных СИО образцов неодинаково. Следует отметить следующие изменения от поверхности образца вглубь по сечению:

1) размер зерна увеличивается;
2) степень искажения зерен убывает;
3) общее количество двойников уменьшается;
4) число зерен, содержащих двойники, снижается;
5) количество перьевидных двойников уменьшается так, что становятся преобладающими узкие двойники;
6) средняя толщина двойников становится меньше (рисунок).



а б

Распределение двойников и площадок постоянной твердости по сечению образца из стали 110Г13Л, упрочненной СИО: а – при Е = 18 Дж; б – при Е = 6 Дж

Указанные закономерности связаны с изменением величины и длительности действия напряжения при распространении статико-импульсного воздействия вглубь упрочненного образца, а также с различиями в ориентации зерен по отношению к главным напряжениям.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТВЕРДОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ОБРАЗЦОВ, УПРОЧНЕННЫХ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНЫМ МЕТОДОМ

Баканов В.Б., Кокорева О.Г.

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

Установлен характер распределения твердости по глубине упрочненного слоя образцов из высокомарганцевой стали (ВМС), упрочненных статико-импульсной обработкой (СИО). Наибольшая степень деформации наблюдается до глубины в 4…5 мм, которой соответствует твердость 470...480 НВ, далее степень деформации и твердость уменьшаются до величин соответствующих исходному состоянию неупрочненной ВМС. Увеличению степени деформации образцов из ВМС соответствует повышение ее твердости. На рис. 1, 2 приведены зависимости твердости от степени деформации образцов, упрочненных СИО, для сравнения с аналогичными зависимостями для образцов, упрочненных методом взрыва и накатки.

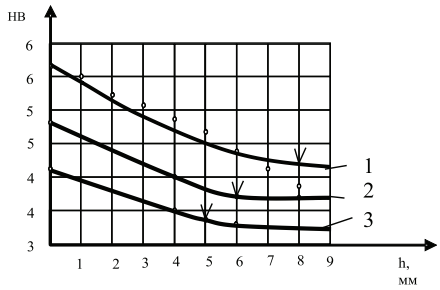


Рис. 1. Зависимость твердости по глубине сечения образцов из ВМС упрочненных: 1 – статико-импульсной обработкой; 2 – методом взрыва; 3 – накаткой

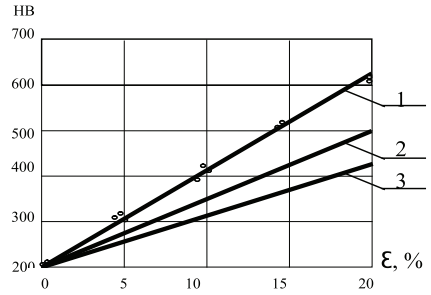


Рис. 2. Зависимость твердости стали 110Г13Л от степени деформации образцов упрочненных: 1 – статико-импульсным методом; 2 – методом взрыва; 3 – методом накатки

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.