

при частоте колебаний параметров потока 900 Гц и импульсном воздушном давлении 130 дБ и без таковой. Исследования показали, что 15 мин обработки недостаточно для существенного повышения ударной вязкости, по всей видимости из-за устойчивости сплава к ползучести. В результате газоимпульсной обработки продолжительностью 20 мин ударная вязкость КСУ составила 0,6 МДж/м², против 0,51 МДж/м² у необработанных, что на 17,7% больше.

На поверхности изделий из титановых сплавов часто возникают опасные растягивающие напряжения. Было проведено исследование влияния газоимпульсной обработки без осуществления предварительного нагрева на остаточные напряжения в тонкостенных трубных изделиях из титановых сплавов, не подвергаемых упрочняющей термической обработке. Остаточные напряжения исследовались с помощью трубы из титанового сплава VT5, обладающей наружным диаметром 26 мм при толщине стенки 0,5 мм. Исследования проводились на установке, представляющей собой газоструйный генератор типа свистка Гавро с цилиндрическим осесимметричным резонатором. Воздействие пульсирующего газового потока, имеющего скорость 26 м/с, частоту 2100 Гц и звуковое давление 140 дБ осуществлялось в течение 10 минут. На поверхности трубы до обработки пульсирующим газовым потоком присутствовали растягивающие тангенциальные остаточные напряжения величиной 76 МПа, а после десятиминутного обдува без нагрева напряжения на поверхности стали сжимающими, при этом их величина составила 38 МПа. Следует отметить, что устранение растягивающих напряжений на поверхности столь тонкостенного изделия другими методами, например, поверхностной пластической деформацией, затруднены из-за возможного искажения его формы.

Список литературы

1. Воробьева Г.А., Иванов Д.А., Сизов А.М. Упрочнение легированных сталей термоимпульсной обработкой // *Технология металлов*. – 1998. – № 2. – С. 6–8.
2. Иванов Д.А. Влияние дозвукового пульсирующего водовоздушного потока на напряженное состояние сталей при термообработке // *Технико-технологические проблемы сервиса*. – 2007. – № 1. – С. 97–100.
3. Иванов Д.А. Закалка сталей, алюминиевых и титановых сплавов в пульсирующем дозвуковом водовоздушном потоке // *Технико-технологические проблемы сервиса*. – 2008. – № 2. – С. 57–61.
4. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Обработка пульсирующим газовым потоком высокопрочных и пружинных сталей // *Двигателестроение*. – 2014. – № 3. – С. 34–36.
5. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Сочетание закалки сталей с обработкой пульсирующими газовыми потоками // *Двигателестроение*. – 2015. – № 4. – С. 34–36.
6. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Использование пульсирующего дозвукового газового потока для повышения эксплуатационных свойств металлических изделий // *Технология металлов*. – 2015. – № 1. – С. 34–38.
7. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Повышение коррозионной стойкости конструкционных сталей газоимпульсной обработкой // *Технология металлов*. – 2015. – № 10. – С. 27–31.

8. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Обработка инструментальных сталей пульсирующими газовыми потоками // *Технология металлов*. – 2016. – № 9. – С. 39–43.

СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Ракутько С.А., Ракутько Е.Н., Капошко Д.А.

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства, Санкт-Петербург, e-mail: sergej1964@yandex.ru

В современном сельскохозяйственном производстве актуальными является проблема энергоэффективности и тесно с ней связанная проблема экологичности [1]. Для решения этих проблем необходима оптимизация проведения энерготехнологических процессов (ЭТП) с минимальным негативным воздействием на окружающую среду и внедрение конкретных энергосберегающих мероприятий (ЭСМ) [2].

Предложен способ, техническим результатом которого является обеспечение энергосбережения на основе оптимизации энергосберегающих мероприятий по всем этапам ЭТП. Способ заключается в следующем. Разбивают весь ЭТП на этапы его проведения; устанавливают измерители энергии и измеряют или вычисляют энергию на каждом этапе; определяют энергоемкость этапов в исходном варианте проведения ЭТП; намечают энергосберегающие мероприятия, в качестве которых могут выступать регулирование параметров, изменение режимов, замена элементов, прочие технические, технологические, производственные, организационные меры, направленные на повышение эффективности данного этапа ЭТП; определяют энергоемкости этапов при внедрении намеченных ЭСМ; вычисляют коэффициенты эффективности j -го варианта ЭСМ для i -го элемента ЭТП как отношение энергоемкостей каждого этапа до и после внедрения ЭСМ. ЭТП проводят применением таких ЭСМ на каждом этапе, что бы его общий коэффициент эффективности, равный произведению вычисленных коэффициентов эффективности принимал максимальное значение [3]. Применение данного способа позволяет наметить стратегию энергосбережения на предприятии и оптимизировать совокупность применения энергосберегающих мероприятий [4].

Список литературы

1. Ракутько С.А. Энергосбережение как важнейшая компонента инновационной агроэкономики // В сб.: *Проблемы и перспективы развития агропромышленного рынка*. – Саратов, 2008. – С. 130–134.
2. Ракутько С.А. Прикладная теория энергосбережения в энерготехнологических процессах АПК // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2009. – № 12. – С. 133–137.
3. Карпов В.Н., Ракутько С.А. Способ энергосбережения в энерготехнологических процессах. Патент на изобретение RU № 2357342. – 21.04.2008.
4. Ракутько С.А. Оптимизация электротехнологических процессов оптического облучения в АПК // В сб.: *Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники*. – Саранск, 2008. – С. 129–132.