

периода обучения в вузе посредством использования на учебных занятиях разнообразных образовательных стратегий и технологий.

#### Список литературы

1. Байденко В.И. Болонский процесс: поиск общности европейских систем высшего образования [Проект TUNING] / под ред. В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Национальный аккредитационный центр Министерства образования и науки Республики Казахстан, 2006.
2. Герасименко С.Л. Совершенствование коммуникативной культуры в условиях современного вуза / С.Л. Герасименко. – Режим доступа: <http://www.emissia.org/offline/2007/1124.htm>.

3. Бойко В.В. Диагностика уровня эмпатических способностей // Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учебное пособие / Ред. и сост. Д.Я. Райгородский. – Самара, 2001.

4. Бойко В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других – М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1996.

5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие – М.: Народное образование, 1998.

6. Руководство для студентов. – Астана, АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2015.

7. Руководство для тренера: Программа дополнительного профессионального образования для студентов выпускных курсов, на основе уровневых программ повышения квалификации педагогических работников Республики Казахстан. – Астана, АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2015.

#### Технические науки

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗОТРОПИИ СВОЙСТВ ПРИ ГАЗОИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКЕ

Иванов Д.А.

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург;  
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,  
Санкт-Петербург, e-mail: tm\_06@mail.ru*

Применение воздействия нестационарных газовых потоков (газоимпульсная обработка) может существенно повысить конструктивную прочность деталей машин и других изделий, изготовленных из конструкционных металлических материалов традиционных марок [1–5].

Механические волны, возникающие в металлическом изделии при воздействии на него пульсирующим газовым потоком способны оказать значительное влияние на подвижность дислокаций, напряженное состояние а, стало быть, и механические свойства материала детали.

Вместе с тем, при упрочнении металлических материалов и изделий с использованием газовых потоков необходимо ориентировать обрабатываемое изделие относительно воздействующего потока с учетом направления будущих рабочих нагрузок. Устранение возникающей при этом в изделии анизотропии механических свойств будет способствовать дальнейшему повышению его эксплуатационной стойкости.

Перед изобретением была поставлена задача повысить значения показателей надёжности термобработанных конструкционных металлических материалов и изделий из них вне зависимости от направления эксплуатационного нагружения.

Изобретение реализуется следующим образом: стандартно термообработанные изделия размещают на выходе из успокоительной камеры установки, генерирующей колебания параметров газового потока в диапазоне частот, соответствующем прототипу и обрабатывают пульсирующим газовым потоком при комнатной температуре последовательно в двух и более на-

правлениях, до обеспечения изотропии свойств относительно направлений испытываемых эксплуатационных нагружений. Обработка изделия пульсирующим газовым потоком в одном направлении составляет 10–20 минут. Суммарная продолжительность обработки зависит от геометрических параметров изделия и условий его эксплуатации. Количество направлений обработки подбирают исходя из геометрии изделия в комплексе с характером его нагружения.

Так, в случае изделий из стандартно нормализованной стали 40, обработанных последовательно в продольном и поперечном направлении, значение показателей ударной вязкости, благодаря воздействию механических волн, генерируемых в изделии пульсациями газового потока, на дислокационную структуру стали, для этих направлений одинаковы и на 23% превышают максимальные значения, полученные при односторонней обработке, повышая, тем самым, надёжность стальных изделий как в продольном, так и в поперечном направлении.

Таким образом, изобретение позволило получить технический результат, а именно: повысить значения показателей надёжности термобработанных конструкционных металлических материалов и изделий из них вне зависимости от направления эксплуатационного нагружения.

#### Список литературы

1. Иванов Д.А. Повышение конструктивной прочности машиностроительных сталей путем импульсного воздействия при отпускном охлаждении // Двигателестроение. – 2005. – № 4. – С. 30-32.

2. Булычев А.В., Иванов Д.А. Воздействие газоимпульсной обработки на структуру, свойства и напряженное состояние металлических изделий // Технология металлов. – 2013. – № 11. – С. 30-33.

3. Иванов Д.А. Воздействие газоимпульсной обработки на структуру и механические свойства нормализуемых сталей // Техно-технологические проблемы сервиса. – 2013. – № 3. – С. 19-22.

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. Использование пульсирующего дозвукового газового потока для повышения эксплуатационных свойств металлических изделий // Технология металлов. – 2015. – № 1. – С. 34-38.