на активность филлохинон-эпоксидредуктазы и приводит к изменению антикоагулянтного действия варфарина, при этом носительство аллеля C+1173T сопровождается повышением его эффективности, тогда как носительство аллелей G+3730A и G+3673A обладает обратным эффектом; носительство нескольких полиморфных аллелей CYP2C9 и VKORC1 создаёт условия, способные снижать качество и повышать риски антикоагулянтной терапии варфарином. По результатам проведенного исследования носительство полиморфных аллелей генов CYP2C9 и VKORC1 оказалось крайне распространённым (100% мужчин и 97,1% женщин, составляя в целом по выборке 98,4%.), что намного превысило ранее известные популяционные данные. При этом, полиморфизм гена VKORC1 во всех изучаемых подвыборках встречался более чем в 2 раза чаще, чем гена CYP2C9 (Mann-Withney U test; Z=3,24409; p=0,0001), а более 40% обследованных одновременно являлись носителями полиморфизма аллелей обоих генов, что, может иметь важное медицинское значение. С учётом высокой частоты выявленного полиморфизма мы предлагаем выполнять фармакогенетический тест в качестве обязательного метода обоснования выбора и модификации антикоагулянтной терапии, а у больных с высокими кумулятивными рисками геморрагических и тромбоэмболических осложнений на фоне применения непрямых антикоагулянтов, при невозможности оценки полиморфизма, терапию следует проводить средствами, не метаболизирующимися в системе P450 2C9 и не взаимодействующими с филлохинон-эпоксидредуктазой (прямыми ингибиторами тромбина, либо прямыми ингибиторами Ха фактора свертывания).

Технические науки

ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ПУСТОТЕЛЫМИ СТАЛЬНЫМИ ШАРИКАМИ, КОЛЕБЛЮЩИМИСЯ В ПУЛЬСИРУЮЩЕМ ГАЗОВОМ ПОТОКЕ

Иванов Д.А.

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, Санкт-Петербург, e-mail: tm_06@mail.ru

Перед изобретением поставлена задача повышения ударной вязкости высокопрочной конструкционной стали при сохранении высоких значений показателей твёрдости и прочности. Изобретение реализуется следующим образом: стальное изделие закаливают на мартенсит стандартно для стали данной марки, после чего при комнатной температуре крепят в установке, генерирующей пульсирующий газовый поток и подвергают в течение 10-15 минут воздействию пульсирующего дозвукового воздушного потока, имеющего частоту 1130-2100 Гц и звуковое давление 120-140 дБ, которое дополняют воздействием на поверхность изделия колеблющихся в пульсирующем воздушном потоке металлических пустотелых шариков, размещенных вблизи поверхности обрабатываемого изделия в виде параллельных рядов цепочек, в виде сетки из пересекающихся цепочек шариков или установленных в ячейки проволочной сетки. Пустотелые стальные шарики, размещенные вблизи поверхности обрабатываемого изделия, колеблясь в газовом потоке, упруго взаимодействуют с поверхностью изделия, передавая последнему свою кинетическую энергию и вызывая распространение в нем, в дополнение к плоским, сферических механических волн, оказывающих дополнительное влияние на структурные превращения, процесс релаксации остаточных напряжений и механические свойства.

Поскольку сферические волны в заявляемом способе генерируются большим количеством источников, происходит наложение волн, что усиливает воздействие на дислокационную структуру металлического материала.

Обработка пульсирующим дозвуковым воздушным потоком с дополнительным воздействием стальных пустотелых шариков применялась к стандартно закалённым образцам из стали 40Х. Вдоль плоской поверхности образца размещались пустотелые стальные шарики диаметром 2,4-3,2 мм. Затем образцы устанавливались на выходе из резонатора установки плоскостью с шариками навстречу воздушному потоку, и осуществлюсь воздействие пульсирующим воздушным потоком частотой 1130-2100 Гц и звуковым давлением 120-140 дБ в течение 10-15 минут, сопровождавшееся колебаниями стальных шариков возле поверхности образцов и упругим взаимодействием с ней.

Результаты механических испытаний показали, что ударная вязкость обработанной таким образом стали не менее чем на 20% выше, чем в случае обработки пульсирующим дозвуковым воздушным потоком без использования шариков при сохранении высоких значений показателей твёрдости и прочности.

Таким образом, изобретение позволило получить технический результат, а именно: повысить ударную вязкость высокопрочной конструкционной стали при сохранении высоких значений показателей твёрдости и прочности.

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 // Технико-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.

ПРОФИЛАКТИКА АВАРИЙНОСТИ КАК СЛЕДСТВИЯ ГОРНЫХ УДАРОВ В РУДНЫХ И УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Цыганков Д.А.

Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (ИГД СО РАН), Новосибирск, e-mail: mymailmight@gmail.com

Рудные шахты

Аварийная опасность производственных объектов и процессов рудных шахт находится в зависимости от горно-геологических условий разработки месторождений полезных ископаемых, возможностей устранения проявлений природных и техногенных факторов при существующих технологиях ведения горных работ, эффективности функционирования систем противоаварийной защиты, а также уровня подготовки производственно-технического персонала. Наличие и всевозможные проявления опасных факторов, особенности их взаимодействия между собой определяют виды, места возникновения, характер протекания, а также последствия производственных аварий для технологической цепи горного предприятия и человека [1].

Мировая практика показывает, что наибольшие потери рабочего времени в рудных шахтах, обусловленные производственными авариями, наступают в следствие ударов и падений рабочих (26,1 %), обработки ими материалов производственно-технологического назначения (21,1 %), а также обрушений руды и вмещающих горных пород (17,1 %). Далее следуют работы по обслуживанию машин и механизмов (10,1 %), механизированная перевозка людей и грузов (10,1 %), работа ручными инструментами (8,3 %), а также прочие причины (7,2 %) [2].

Общие потери рабочего времени, обусловленные нетрудоспособностью, являющейся следствием производственного травматизма от обрушений руды и вмещающих горных пород, стоят на третьем месте, а травматизм со смертельным исходом по этой же причине – на первом (39,8 %). Второе место занимают несчастные случаи, связанные с транспортированием руды, вмещающих горных пород и материалов производственно-технологического назначения (27,2 %). Далее следуют работы по обслуживанию машин и механизмов (10,6 %), а также все прочие причины (22,4 %) [2].

Среди множества причин, вызывающих производственные аварии в рудных шахтах, лидирующую позицию занимают обрушения руды и вмещающих горных пород (27,3 %), за которыми следуют транспортирование людей и грузов (27,1 %), а также обслуживание машин и механизмов (19,3 %). Далее следуют падения людей (14,4 %), их поражения электрическим током (5,4 %), пожары и взрывы (2,4 %), а также прочие причины (4,1 %) [2].

Мировой опыт подземной разработки руд чёрных металлов свидетельствует о том, что наибольшее количество аварий, являющихся следствиями нарушений технологий ведения горных работ, происходит в подготовительных и очистных выработках.

Основной причиной производственного травматизма и аварийности в подготовительных выработках являются обрушения руды и вмещающих горных пород (64%), а также обрушения, происходящие в местах их сопряжений с очистными при уборке породы, оформлении забоев (14%), а также креплении и перекреплении (22%) [2].

В очистных горных выработках основной причиной производственного травматизма и аварийности также являются обрушения руды и вмещающих горных пород (68 %). Отличие заключается в увеличении их доли до 68 %. Далее следуют работы по обслуживанию машин и механизмов (15 %), пожары и взрывы (12 %), а также падения (4 %) и прочие причины (1 %). Здесь более чем в два раза сокращаются аварии, связанные с ремонтом постоянной крепи, но возникает проблема безопасности установки и обслуживания временной [2].

В связи с тем, что аварийность при подземной добыче руд чёрных металлов продолжает оставаться на высоком уровне, в ряде случаев превышая уровень добровольного риска, в практику горного дела необходимо внедрение ряда профилактических мероприятий, которые могут заключаться в следующем.

1. При вскрытии месторождения необходимо отдавать предпочтение увеличению высоты этажа для снижения общего количества подземных горных выработок и связанному с этим сокращению числа их сопряжений, а также объёмов взрывных работ, уборки породы, оформления забоев, крепления и перекрепления.

2. С той же целью необходимо отдавать предпочтение простым способам вскрытия месторождения, а при необходимости использования комбинированного – сокращать количество и увеличивать высоту его ступеней.

3. Для обеспечения устойчивости сопряжений капитальных и участковых горных выработок, улучшающейся при совместном креплении горных пород с одинаковыми физико-механи-