

добычи и обработки, а также зависят от прилагаемых при этом нагрузок. Поэтому чем больше нагрузки и скорость производственных процессов, тем выше конечная величина напряжений в камне и вероятность образования техногенных трещин вследствие саморазрушения камня.

Снизить уровень конечных напряжений в камне, а, следовательно, увеличить выход продукции из него можно за счет рационального управления технологией добычи блоков (изменения интенсивности горных работ).

При использовании акустического метода для оценки динамики напряжений в пространстве месторождения установлено следующее:

- напряжения в массиве варьируют в зависимости от положения точки замера и достигают максимальных значений в прибортовом участке массива;
- напряжения в массиве растут при увеличении интенсивности горных работ и зависят от высотного положения оцениваемого участка относительно основного массива месторождения;
- в процессе добычи блоков напряжения в них по сравнению с обрабатываемым массивом возрастают не менее чем на 18 %.

Установлено, что наибольшее приращение напряжений происходит при добыче блоков с более высокой скоростью подвигания забоев, расположенных вблизи нерабочего борта карьера.

На основе выполненных исследований предложена методика для расчета коэффициента выхода блоков с учетом влияния на его величину геомеханических процессов, которая позволяет прогнозировать значение коэффициента выхода блоков с учетом интенсивности горных работ и параметров технологии добычи блоков.

При ее использовании для различных участков месторождения блочного камня было установлено, что относительная погрешность расчетов составляет в среднем около 8 %. Причем максимум величины погрешности соответствует обработке узкого вытянутого участка. Для подобных условий уже в пятидесятых годах были отмечены проявления горного давления, приводящие к самопроизвольному расколу блоков, опрокидыванию камнерезных машин и образованию заколов. Следовательно, завышенную величину погрешности прогноза можно отнести за счет более высокого уровня начальных природных напряжений. Для их снятия, применительно к месторож-

дениям мрамора, при подготовке горизонтов к отработке предварительно по контуру нерабочего борта было предложено проходить разгрузочные щели канатной пилой или буровой установкой.

Наблюдения, проведенные при реализации рекомендаций, показали, что выбуривание щели сопровождается шелушением и в отдельных случаях потрескиванием мрамора.

Проведенные исследования доказали необходимость учета интенсивности и технологической схемы добычи блоков, а также начального уровня напряжений обрабатываемого массива при оценке коэффициента выхода блоков. Это позволит более правильно решать задачи планирования и оценки динамики производственной мощности карьера, подбирая для каждого отдельного случая оптимальную интенсивность и схему добычи.

#### **УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ ОТ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ**

Назаров С. В., Климов Е. С., Литвиненко А. Н.

*Ульяновское высшее  
военно-техническое училище  
Ульяновский государственный  
технический университет,  
Ульяновск, Россия*

Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) являются значимым элементом процессов обработки металлов. Одним из важнейших мероприятий по восстановлению качества используемых СОЖ является удаление ферромагнитных частиц.

Существует широкий спектр приспособлений для очистки СОЖ от ферромагнитных примесей. Осуществив анализ условий технологических процессов, авторами предложена усовершенствованная установка, содержащая емкость для очищаемой жидкости, в которой подводящий и отводящий патрубки выполнены в виде желоба прямоугольной формы из немагнитного материала, подводящий патрубок оборудован перегородками из немагнитного материала. Магнитная система представляет собой цилиндрические магнитные диски, размещенные на валу с лыской, между которыми установлены втулки, причем ширина цилиндрических магнитных дисков равна длине втулки. Приспособление для очистки шламоборных элементов (магнитных дисков) выполнено

в виде гребенки из немагнитного материала, установленной в наклонном положении, выступы которой выполнены в виде желоба цилиндрической формы. Отводящий патрубок установки соединен через насос с гидроциклоном, разгрузочный патрубок которого соединен последовательно с осушителем и контейнером для сбора подготовленного к переплавке ферромагнитного шлама.

В установке данного типа увеличена мощность и площадь магнитной системы, возможно размещение привода с любой стороны установки, существенно возросла степень очистки, не требуется ежедневная очистка шламособорных элементов и обслуживание установки.

### НАБЛЮДЕНИЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СЕРЕБРА С ПОМОЩЬЮ ПИРОМЕТРА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Рыкова Е. В., Рыков В. Т., Стригин Е. Ю.,  
Руденко М., Бурлак В.

Выявление дефектов кристаллической решетки металлов еще на стадии их образования является актуальной задачей для создания деталей малых размеров из драгоценных металлов. Для наблюдения процесса кристаллизации на кафедре физики КубГТУ был разработан пирометр высокого разрешения, с помощью которого можно проводить наблюдение за изменением температурного фронта поверхности расплавленного металла, определять температуру элементов поверхности и их линейные размеры. Так как процесс кристаллизации протекает достаточно быстро, в режиме реального времени можно только провести оценку измеряемых параметров. Для увеличения точности измерений с пирометром высокого разрешения была соединена видеокамера, и разработана программа, позволяющая обработать полученный видеоматериал. Для определения температуры центров кристаллизации была разработана программа «Виртуальный пирометр».

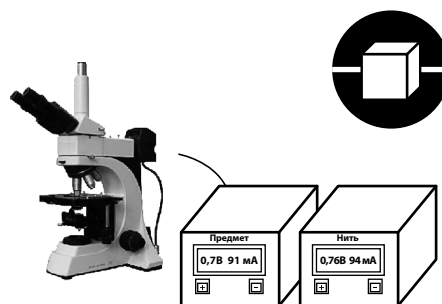


Рис. 1. Оптический пирометр  
высокого разрешения

На рисунке показан общий вид виртуальной установки, полностью соответствующей реальному пирометру, который представляет собой микроскоп с пирометрической насадкой. Эталонным телом пирометрической насадки является вольфрамовая нить, температура которой регулируется блоком питания. В верхней части экрана показано зрительное поле окуляра. При съемке в поле зрения объектива четко видна нить пирометра, напряжение и ток в которой известны. Юстировка виртуального пирометра предполагает подгон цвета нити виртуального пирометра под цвет реального и выставление на блоке питания реальных параметров тока и напряжения. Затем программно осуществляется перерасчет всей цвето-температурной шкалы. Градуировка виртуального пирометра проводится так же, как и реального пирометра. Эталонным телом является металлическая нить и ее температурная зависимость сопротивления имеет вид:

$$R=R_0(1+\alpha t),$$

где коэффициенты  $R_0=2,778 \text{ Ом}$  и  $\alpha=0,00177$ .

Температура исследуемых объектов:

$$t=\frac{1}{\alpha}\left(\frac{U}{IR_0}-1\right)=\frac{1}{0,00177}\left(\frac{U}{2,778I}-1\right)$$

Обработка проводится в несколько этапов в режиме автора или в автоматическом режиме. Подробно остановимся на работе программы в режиме автора.

На первом этапе проводится разделение всего материала на кадры таким образом, чтобы 1 секунда составляла 25 кадров. Пользователь может прокрутить весь ролик, остановиться на нужном кадре или задать номер кадра, к которому совершается переход.