

тальные данные показывают, что разрушение горных пород происходит посредством образования трещин, развивающихся с конечной скоростью. Естественно, при этом не может быть одновременного разрыва всех межатомных связей. Именно поэтому результаты испытаний по стандартной методике имеют большой разброс величин.

Нами разработана методика определения минимальной энергоемкости разрушения (предела прочности на растяжение  $\sigma_p$ ). Сущность данной методики состоит в том что при разрушении горных пород пуансоном, движущимся в сторону свободной поверхности, происходит отделение крупного элемента, боковая поверхность которого является поверхностью тела вращения с криволинейной образующей. Геометрические параметры элемента связаны с прочностными характеристиками горной породы [1].

#### **Библиографический список.**

1. **Technological reserves of expenses reduction in mining** / N.A.Dudlya & A.A.Pashchenko // Mine Planning and Equipment Selection 1999 & Mine Enviromental and Economical Issues 1999, Pivnyak & Singhal (eds), © 1999 – P.709 – 711.

© Дудля Н.А., Пащенко А.А., 2001

УДК 622.24.02

Докт. техн. наук ЗЕМБА АНТОНИЙ

Краковская горно-металлургическая академия, г. Краков, Польша

Канд. техн. наук ДУДЛЯ Н.А., канд. техн. наук ПАЩЕНКО А.В., инж. ПАЩЕНКО А.А.

Национальная горная академия Украины, г. Днепропетровск, Украина

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Водный транспорт занимает важное место среди отраслей народного хозяйства Украины. Большая часть воднотранспортного комплекса приходится на Днепровский бассейн. Использование других рек ограничено их глубинами, поэтому на них используются суда с осадкой до 1,5 м. Категорию водного пути определяют судоходные глубины. На Днепре гарантированные глубины 2,65 м обеспечиваются от Славутича до Киева, а 3,65 м от Киева до Херсона. Правила плавания регламентируют минимальные запасы воды под днищем судна. При глубине свыше 1,5 м, этот запас составляет 0,25 м, на порогах шлюзов при глубине свыше 2,5 м – 0,4 м. Такие запасы допускаются только на коротких отрезках, на которых проводка судна осуществляется на минимальных скоростях с дополнительными предосторожностями. При движении с эксплуатационными скоростями запас воды должен быть в 2 раза больше минимального.

В русле р. Днепр имеются выходы скальных пород с диапазоном крепости по шкале проф. М.М. Протодяконова от VI до XII. В течении около 30 лет дноуглубительные работы на этих участках велись с использованием специализированного судна Днепропетровского технического участка "СБ-1". Для разрушения скальных пород производились буровзрывные работы с последующим извлечением разрушенной породы грейферами.

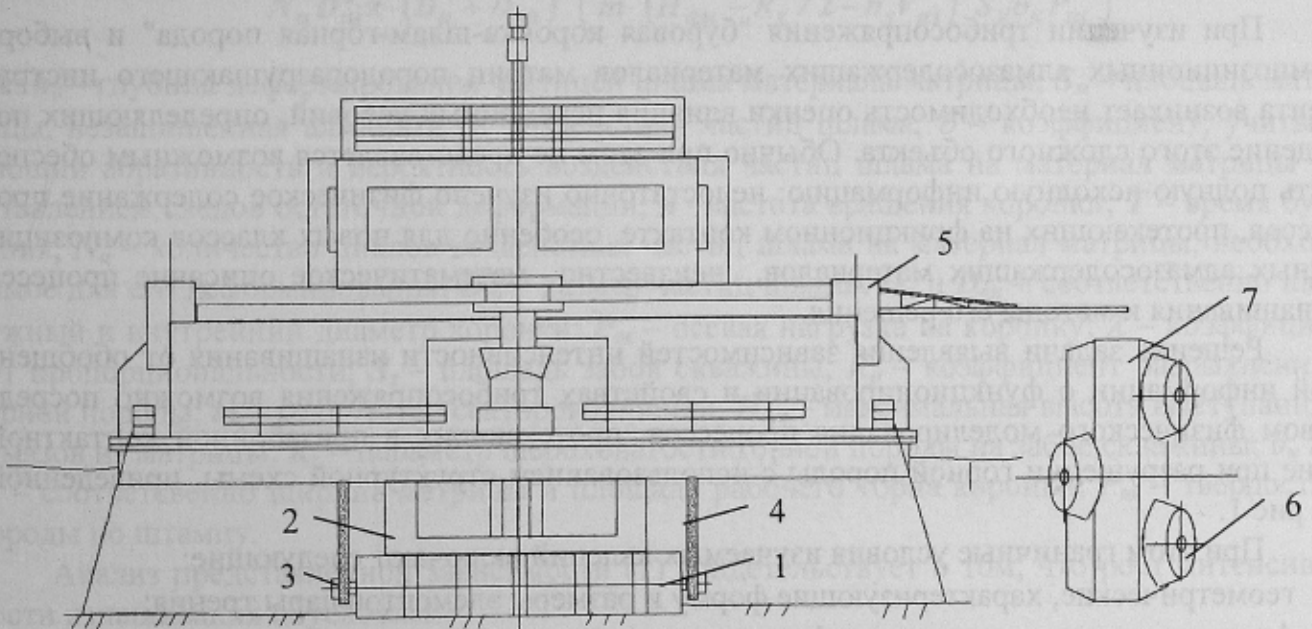
В конце 80-х годов взрывные работы на Днепре были запрещены как не соответствующие экологическим требованиям. Возникла необходимость создания альтернативных методов проведения дноуглубительных работ, соответствующих нормам экологической безопасности. В 1993 году по заданию Днепропетровского технического участка водных путей Главречфлота Украины была разработана техническая документация на модернизацию судна "СБ-1" для выполнения дноуглубительных работ механическим способом.

В соответствии с техническим заданием скалоуборочный снаряд должен обеспечивать непрерывный процесс разрушения скальных пород шириной 4,7 – 5 м на глубину 7,5 – 8 м. Удаление продуктов разрушения должно производиться одновременно с процессом разрушения и удаляться гидромеханизированным способом на оба борта. Производительность агрегата должна составлять не менее 5 м<sup>3</sup>/час. Судно должно соответствовать нормам и правилам Речного Регистра по остойчивости и непотопляемости, по степени защищенности и месту установки электрооборудования и другого оборудования. Проект согласовывается с Санэпидстанцией на речном транспорте, Главным техническим инспектором профсоюза и другими организациями.

Были проведены исследования на участке проведения дноуглубительных работ. Установлено, что скальные породы представлены выветренными гранитами VIII-IX категории крепости по М.М. Протодяконову. Рельеф дна характерен наличием трещин, уступов, осыпей, что предъявляет особые требования к техническим средствам с точки зрения их постановки на заданный участок, устойчивость при работе. Проведение работ осложняется сильным течением и постоянными перепадами уровня при сбросе воды гидроэлектростанциями.

Полученные данные использованы при проектировании скалоуборочного агрегата с использованием механического способа разрушения. Схема данного судна приведена на рис.1. Судно "СБ-1" представляет собой плавучий самоходный понтон с прямоугольным врезом в кормовой части корпуса и удлиненной одноярусной надстройкой на главной палубе. Длина 52,7 м; ширина габаритная – 17,2 м; высота борта – 1,5 м.

Навесное оборудование размещается в проеме вреза. Рама 2, несущая рабочий орган 1, силовую передачу и двигатели привода с редукторами, крепится верхней частью на палубе с возможностью поворота для подъема рабочего органа. Привод рабочего органа осуществляется пластинчатой цепью 4. Устройство натяжения цепи и поддерживающие ролики устанавливаются на раме. Два электродвигателя, мощностью по 100 кВт каждый с редукторами установлены на верхней части рамы и передают крутящий момент на веду-



Элемент ротора

Рис. 1 – Схема скалоуборочного агрегата для углубления р. Днепр

1 – рабочий орган; 2 – рама; 3 – силовая передача; 4 – пластинчатая цепь; 5 – система эвакуации; 6 – шарошка; 7 – стальной диск.



щие звездочки.

Система эвакуации 5 разрушенной скальной породы включает подборщик, устройство для смыва породы в центральную часть подборщика, трубопровод, два грунтовых насоса, устройство для отделения воды и консольные поворотные трубопроводы. Подборщик соответствует по ширине рабочему органу. Для перемещения агрегата в технологическом режиме используются папильонажные лебедки с тяговым усилием 4 300 кг.

Рабочий орган роторного типа установлен на жесткой раме 2. Шарошки 6 размещены на стальных дисках 7, по 4 шарошки на каждом диске. Диски посажены на профилированный вал, концы которого обработаны под посадочные места для ведомых звездочек цепного привода 4. Шарошки размещены по длине рабочего органа по винтовым линиям так, чтобы обеспечить заданную нагрузку на забой.

Разработанная конструкция исполнительного органа предназначена для послойного разрушения скальных пород при проведении дноуглубительных работ на глубинах до 8 м. Расчетная высота уступа составляет 0,25 м. В процессе проведения дноуглубительных работ судно перемещается вдоль оси выработки. Технология проведения работ аналогична технологии работ проводимых земснарядами. Конструкция и технология проведения дноуглубительных работ соответствуют требованиям Водного законодательства Украины.

© Земба А., Дудля Н.А., Пащенко А.В., Пащенко А.А., 2001

УДК 622.24.051

Канд. техн. наук ИСОНКИН А.М.

Институт сверхтвердых материалов НАН Украины, г.Киев, Украина

## **К ВОПРОСУ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АЛМАЗНОЙ БУРОВОЙ КОРОНКИ С ГОРНОЙ ПОРОДОЙ.**

При изучении трибосопряжения "буровая коронка-шлам-горная порода" и выборе композиционных алмазосодержащих материалов матриц породоразрушающего инструмента возникает необходимость оценки влияния переменных условий, определяющих поведение этого сложного объекта. Обычно при этом не представляется возможным обеспечить полную исходную информацию: недостаточно изучено физическое содержание процессов, протекающих на фрикционном контакте, особенно для новых классов композиционных алмазосодержащих материалов, неизвестно математическое описание процесса изнашивания и методы его решения.

Решение задачи выявления зависимостей интенсивности изнашивания от обобщенной информации о функционировании и свойствах трибосопряжения возможно посредством физического моделирования процессов, протекающих в призабойной контактной зоне при разрушении горной породы с использованием структурной схемы, приведенной на рис 1.

При этом граничные условия изучаемых явлений включают следующие:

- геометрические, характеризующие форму и размеры элементов пары трения;
- физические, характеризующие физические свойства среды и контактирующих тел;
- граничные, характеризующие особенности протекания процесса на границах тел, что особенно связано с теплообразованием в зоне контакта;
- временные, характеризующие особенности протекания процесса во времени, т.е. его стационарность или нестационарность.

Совокупность и взаимосвязь указанных обобщенных переменных определяет общий уровень контактных напряжений в системе "забой скважины - шлам - коронка", обуслав-