

УДК 622.876:622.12(571.56)

С.В. Панишев, А.П. Винокуров, Р.А. Евстафьев

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА
СМЕРЗШИХСЯ ГОРНЫХ ПОРОД
ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ОБНАЖЕНИИ**

Представлены результаты натуральных наблюдений температурного режима по поверхности развала взорванных вскрышных пород в условиях последовательного обнажения забоя драглайна. Показана взаимосвязь температуры поверхностного слоя смерзшихся горных пород во взорванном развале с продолжительностью цикла драглайна в весенне-летний период.

Ключевые слова: вскрышные породы, криолитозона, драглайн, смерзшиеся горные породы.

Семинар № 17

**S.V. Panishev, A.P. Vinokurov,
R.A. Evstafiev**

THE STUDY ON THE TEMPERATURE CONDITIONS OF FROZEN ROCKS DURING THE SUBSEQUENT OUTCROPPING

The results of natural tests of temperature regime for surface of disintegration of broken overburden rocks in conditions of sequence of face outcrop of dragline have been presented. The relation of the temperature of the surface layer of the freezing rocks in disintegration of broken rocks with duration of cycle of dragline in spring and summer period has been shown.

Key words: overburden rocks, cryolithic zone, dragline excavator, frozen rocks.

В условиях больших мощностей вскрышных пород на пластовых месторождениях основным оборудованием являются экскаваторы-драглайны. Несмотря на значительные экономические преимущества по сравнению с другим выемочно-погрузочным оборудованием, недостатком драглайнов является низкое напорное усилие создаваемое ковшом. Это предопределяет высокую зависимость показателей его работы от свойств разрабатываемого массива.

Разработка многолетнемерзлых вскрышных пород с предварительным буровзрывным рыхлением в условиях месторождений криолитозоны осложняется повторным смерзанием взорванного массива, что отрицательно сказывается на работе оборудования.

Известно, что с течением времени взорванный массив набирает такую прочность, при которой его дальнейшая разработка становится невозможной. При этом, прочность смерзания наряду с другими физико-механическими свойствами пород, в значительной мере (что характерно для мерзлых грунтов) зависит от температуры породы. Так, например, с понижением температуры породы от -5 до -20⁰С, прочность смерзания увеличивается в 2,2-3,1 раза и может составить до 2,8 МПа.

Учитывая низкие напорные усилия драглайнов (0,5-0,6 МПа), и как уже указывалось высокую зависимость показателей их работы от свойств разрабатываемого массива исследование температурного режима смерзшихся пород при последовательном обнажении забоя и его влияние на производи-

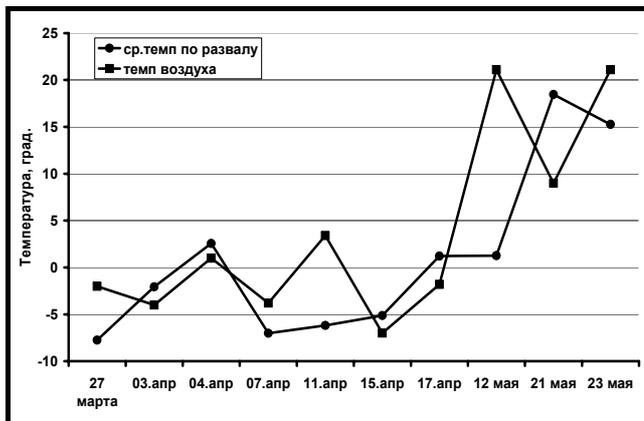


Рис. 1. Изменение температуры по поверхности развала с течением времени

Замеры температуры по взорванным блокам были начаты в конце марта, и завершены в третьей декаде мая. Измерения производились инфракрасным термометром, – Scan Temp ST-20.

Наряду с замерами температуры пород в за-

тельность драглайна представляет весьма важный практический интерес.

Исследование температуры смерзшихся пород при последовательном обнажении забоя выполнялись на разрезе "Кангаласский" ОАО ХК "Якутуголь".

За период наблюдений взрывные работы по вскрышным породам производились 3 раза. Первый взрыв был осуществлен 21 марта 2008 г., второй 11 апреля, и третий взрыв - 12 мая 2008 г.

Проектная ширина заходки по всем блокам – 40 м. Объемы взрываваемых блоков составили от 17,17 до 67,88 тыс. м³. Высоты вскрышных уступов по первому и второму блокам составили 10-14 м. На последнем блоке высота уступа составила 1,5-8,5 м.

Состав пород - типичный для данного месторождения, (сверху вниз): суглинков бурого цвета с включением растительных корней и мелкой гальки, песчаник мелкозернистый бурого и серого цвета слабосцементированный, алевролит зеленовато-серого цвета. Категория пород по взрываемости VI-VII.

Степень взрываемости – трудно-взрываемые. Коэффициент крепости пород блока по Протодьяконову 3-6.

бое выполнялись измерения температуры на поверхности развала. Результаты замеров температуры на поверхности развала породы представлены на рис. 1.

Полученные данные показывают, что непосредственно после проведения взрывных работ, температура пород на поверхности развала существенно отличается от температуры воздуха (на графике даты взрывов 11 апреля и 12 мая). Такие низкие значения температуры пород на поверхности развала обуславливаются температурой в массиве, который вскрывается взрывом. При этом, интенсивность повышения температуры на поверхности развала для разных периодов в зависимости от даты взрыва различна.

Если в интервале 27 марта – 11 апреля температура поверхности развала изменяется со скоростью 0,11 град/сутки, то с 11 апреля по 12 мая – 0,25 град/сутки. А за период 12 – 23 мая интенсивность изменения температуры по поверхности развала составляет 1,27 град/сутки. В определенные периоды, при резком понижении температуры воздуха, температура на поверхности развала может быть выше температуры воздуха, за счет инерции массива пород.

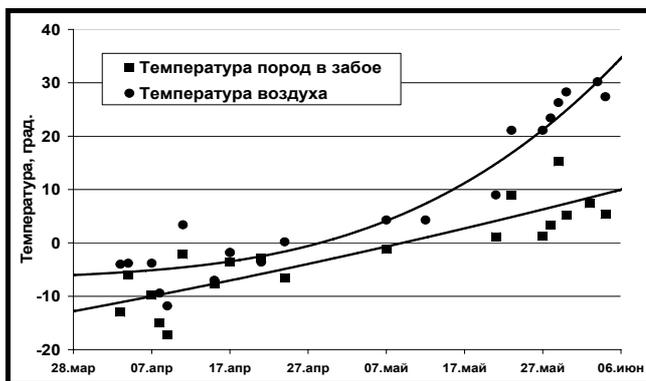


Рис. 2. Взаимосвязь температуры пород в забое с температурой воздуха

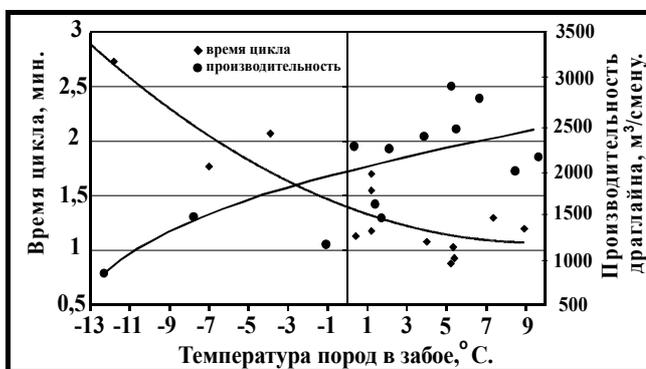


Рис. 3. Изменение времени цикла и производительности драглайна от температуры пород в забое

нажения (рис. 2), а также зависимость изменения времени цикла и производительности драглайна от температуры пород в забое, (рис. 3).

Полученная зависимость (рис. 2), показывает, что отрицательная температура в поверхностном слое смерзшихся горных пород при последовательном обнажении экскаваторного забоя для условий Кангаласского месторождения сохраняется до первой декады мая, что обусловлено низкими температурами обнажаемого массива пород в этот период.

Методика замеров температуры пород в забое драглайна при его последовательном обнажении включала в себя также мониторинг температуры воздуха, видеосъемку рабочего процесса с последующим определением времени цикла, расчет производительности по полученным значениям времени цикла, сбор данных о фактической производительности драглайна.

По результатам натурных наблюдений за температурой пород в забое при его последовательном обнажении и данным видеосъемок рабочего процесса драглайна получена зависимость изменения температуры пород по поверхности забоя с течением времени в условиях его последовательного об-

нажения (рис. 2), а также зависимость изменения времени цикла и производительности драглайна от температуры пород в забое, (рис. 3).

Зависимость времени цикла драглайна от температуры пород в забое, показывает, что фактическое время цикла с понижением температуры пород забоя увеличивается в несколько раз и соответственно резко снижается производительность.

Взаимосвязь времени цикла драглайна ($T_{ц}$) от температуры пород в забое ($t_{п.з}$) описывается выражением: $T_{ц} = 0,0036 t_{п.з}^2 + 1,3964$, мин, с достоверностью аппроксимации 0,801.

По результатам замеров стабилизация рабочего цикла происходит в основном в первой декаде июня, с повышением температуры на поверхности забоя до +5-7 градусов.

При этом на нижних рабочих горизонтах не исключаются отрицательные температуры, плохой разбор забоя и снижение производительности.

Так, например, при выполнении замеров 3 июня 2008 г., на глубине 7,5 см была зафиксирована температура – 2,12 °С. В то же время, температура пород поверхности забоя составила + 15,6 °С, а температура воздуха + 30,2 °С.

Таким образом, для условий разработки пластового месторождения криолитозоны при последовательном

обнажении экскаваторного забоя установлен характер изменения температуры поверхностного слоя смерзшихся горных пород во взорванном развале и ее взаимосвязь с продолжительностью цикла и производительностью драглайна в весенне-летний период.

Полученные результаты исследований позволяют обосновать период эффективной работы драглайна, а также рациональные параметры блока при бестранспортной разработке смерзающихся вскрышных пород. **ИВАБ**

Коротко об авторах

Панишев С.В. – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, s.v.panishev@igds.ysn.ru

Винокуров А.П. – младший научный сотрудник, s.v.panishev@igds.ysn.ru

Евстафьев Р.А. – лаборант, s.v.panishev@igds.ysn.ru

Учреждение Российской Академии наук, Институт горного дела Севера им Н.В. Черского Сибирского отделения РАН.



КТО ОТЕЦ ШАРИКОВА?

Любопытную дискуссию начал публицист Леонид Радзиховский. Кто из людей несет ответственность за то, что в России появился Шариков? Вопрос очень даже непростой: ответственность велика. Потому что теперь все понимают — Шариковы погубили нашу страну, да и миллионы жертв на их «совести». Когда повесть М.А. Булгакова стала культовым произведением советской интеллигенции, ей стали приписывать аллегорический смысл. Если не рассматривать биологических родителей — собак, которых не в чем обвинить, остаются три человека. Каждый из них играет свою роль и принадлежит к хорошо узнаваемой социально-профессиональной и национальной группе.

Профессор Преображенский — интеллигент «голубых кровей». Он относится к высшей касте ученых, благороден, славянин по этническому происхождению. Вина его в том, что, не рассчитав последствий, он дал Шарикову человеческую жизнь и растерялся после ужасов очеловечивания собаки. Ассистент Борменталь — немец и представитель среднего класса, обвиняется в том, что не остановил Преображенского, а помог ему. И, наконец, нищий еврей Швондер, обвиняемый в том, что он вложил в Шарикова идеи люмпенов, вдохновил на погромы, на дикие выходы.

На эту запутанную тему, имеющую принципиально важное для нашей страны значение, стоит еще поговорить.

Из книги Л.Х. Гитиса «Верхом на тигре». М.: Горная книга, 2009. С. 207