Применение гидравлического безнапорного способа оттаивания мерзлых песчанистых пород на россыпном месторождении р. Джелтулак

*Гергеев А.С., студент,
Технический институт (филиал) СВФУ им. М.К. Аммосова,
г. Нерюнгри
E-mail: mr.gergeev@mail.ru*

*Научный руководитель:
к.т.н., Рочев В.Ф.*

С целью повышение эффективности оттаивания мерзлых горных пород, при разработке россыпей открытым способом. Необходимость применения гидравлического безнапорного способа оттаивания мерзлых песчанистых пород вызывается тем, что преобладающая часть россыпи сосредоточена в зонах сурового климата и широкого распространения многолетней мерзлоты.

Существенное влияние на промерзание пород оказывают температура воздуха, ветровой режим, толщина снежного покрова, теплопроводность и влажность пород, характер естественного покрова (трава, кусты, лес, мох, торф, каменистость и др.), уровень грунтовых вод и другие факторы. В зонах распространения многолетней мерзлоты оттаявшие за лето породы зимой обычно вновь промерзают на полную мощность. Эти особенности оказывают отрицательное влияние на эффективность разработки данной россыпи предопределяя необходимость осуществления специального комплекса мероприятий по оттаиванию многолетней мерзлоты.

В геолого-структурном плане долина р. Джелтулак на характеризуемом отрезке расположена в пределах Сыгынахской антиклинальной структуры архейского фундамента со среднегорным, слабо расчлененным рельефом. Река Джелтулак на всем протяжении участка размывает комплекс метаморфических пород архея. Плотиком россыпи служат в различной степени разрушенные гнейсы, кристаллосланцы и реже архейские граниты.

Геоморфологическое строение участка неоднородное, что отчетливо проявлено как в продуктивности, так и в строении промышленной россыпи.

Как в пойме, так и на террасах, кровля пласта практически повсеместно расположена ниже современного уреза воды и по характеру распределения золота в вертикальном разрезе россыпь приплотиковая.

На площади передаваемого участка месторождения преимущественное распространение имеет многолетнемерзлые породы (78%). Таликовая зона, приуроченная, в основном к руслу и частично к пойменной части долины, прослеживается по всему участку шириной от 50 до 230 м. По своему типу это гидрогенный “несквозной” талик, сформировавшийся вследствие отепляющего воздействия поверхностного стока реки. Сезонно-мерзлый слой составляет в конце зимы 1,2-3,2м. Средняя скорость оттайки в летний период 5-7 см/сут.

Фильтрационные свойства русловых отложений в пределах таликовой зоны изучались в водокритический период (март) с дебитом 8,7 л/сек. Коэффициент фильтрации составил 110 м/сут. Ожидаемые водопритоки в горные выработки при полном вскрытии таликовой зоны, составляют: в разрезные траншеи – 6,76 м³/сут., в карьеры – 831 м³/сут.

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 90-100 мг/л. Вода слабо агрессивна, слабокислая (РН = 6,0-7,0).

Поверхностный сток реки появляется в конце апреля с расходами 0,06-0,43 м³/сек. Весенне-летние паводки характеризуются максимальными расходами воды 290-450 м³/сек с подъемом уровня до 2,5-3,5 м. Летняя межень приходится на середину августа с расходами воды 9-20 м³/сек. Среднемесячные расходы воды составляют: май - 31,1 м³/сек, июнь - 167,0 м³/сек, июль - 97,7 м³/сек, август - 79,1 м³/сек, сентябрь - 31,3 м³/сек, октябрь - 12 м³/сек, ноябрь - 0,919 м³/сек. Минимальный среднемесячный расход составляет 16,5 м³/сек при средней глубине 0,65 м и средней скорости 0,4 м/сек.

Лабораторными испытаниями на песках привезенные с россыпного месторождения р. Джелтулак были получены следующие результаты:

Таблица 1

Лабораторными испытаниями на песках привезенные с россыпного месторождения р. Джелтулак

h, м	t, сут	h, м	t, сут	h, м	t, сут
3	0,2	3	0,16	3	0,12
4	0,4	4	0,32	4	0,24
5	0,6	5	0,48	5	0,36
6	0,8	6	0,64	6	0,48
7	1	7	0,8	7	0,6
солнечная энергия		применение воды		соляной раствор

Рис.1. Зависимость протайки мерзлых песков от времени при воздействии солнечной энергии

Рис.2. Зависимость протайки мерзлых песков от времени при воздействии воды

Рис.3. Зависимость протайки мерзлых песков от времени при воздействии раствора соли

Таким образом, экспериментальная проверка подтвердила сравнительно высокую эффективность данного метода оттаивания мерзлоты на глинистых породах. Метод прост, стоимость осуществления мероприятия невысокая, трудовые затраты незначительны. Принципиальным преимуществом метода является возможность ведения работ в ранний период, когда другие методы оттаивания (например, с помощью пленочных покрытий и гидроигловой) малоэффективны или невозможны.

Данный метод может найти применение и на других открытых работах, например, при бульдозерной разработке россыпей в районах Северо- Востока.