

УДК 622.85:622.882:622.271.45

И.В. Зеньков, д.т.н. (СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН, г. Красноярск)

ОПАСНОСТЬ ПОСЛЕДСТВИЙ ОПОЛЗНЕЙ НА ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Причины возникновения оползней на рабочих, нерабочих бортах карьеров, а также на породных отвалах могут носить многофакторный характер. Наиболее опасны оползни в тех случаях, когда они представляют угрозу жизни людей. На горном производстве, в основном на открытых горных работах немало случаев, когда в ходе развития оползней возникает угроза переворачивания дорогостоящей горной техники. Так, в 1985 г. при строительстве разреза «Березовский-1» в Восточном блоке шагающий экскаватор ЭШ-15/90 частично сполз с нерабочего борта строящейся разрезной траншеи глубиной 70 м в выработанное пространство при развитии оползня. Положение экскаватора в пространстве было таким, что до головных стреловых блоков «можно было дотянуться рукой».

В настоящей статье кратко представлены материалы о произошедшем оползне на одном из отвалов разреза «Бородинский». Внешний отвал «Северный» отсыпали шагающим экскаватором ЭШ-10/70 в 1975-1980 гг. В 2010 году на его борту в западном секторе произошел оползень. Размеры последнего в плане следующие: длина вдоль откоса отвала составляет 150 м, ширина в направлении от нижней бровки к центру отвала 130 м (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент космоснимка внешнего породного отвала

в районе оползня

Географические координаты центра оползня: $55^{\circ}53'18''$ с.; $94^{\circ}49'91''$ в. Опасность оползня заключается в следующем. Западнее откоса отвала расположен двухколейный, единственный железнодорожный путь – выход на транссибирскую магистраль с добычных забоев разреза (рис. 2б). На территории между железнодорожным полотном и отвалом протекает ручей, который не пересыхает даже в самые засушливые летние месяцы. Вполне естественным является то, что при перекрытии ручья оползнем формируется искусственная дамба. Вода начинает концентрироваться в ложе, образованном полотном железной дороги, дамбой из пород оползня и откосом породного отвала. Так появляется техногенный водоем, который может с большой вероятностью спровоцировать размыв железнодорожного полотна.

Механизм возникновения оползня в нашем случае выглядит следующим образом. Поверхность породного отвала перед проведением работ по рекультивации после его окончательной была спланирована таким образом, что уклон направлен от центра к его периферийной части (согласно ГОСТ). Неравномерное уплотнение пород отвала во времени привело к тому, что вода, образующаяся при весеннем снеготаянии, начала скапливаться в приоткосной части отвала. В нашем случае концентрация воды не привела к размыву откоса отвала и образованию оврага, как в случаях, описанных в [1, 2]. На этом отвале, в его западной части талая вода формирует техногенный водоем на расстоянии 30-40 м от верхней бровки отвала (рис. 2).

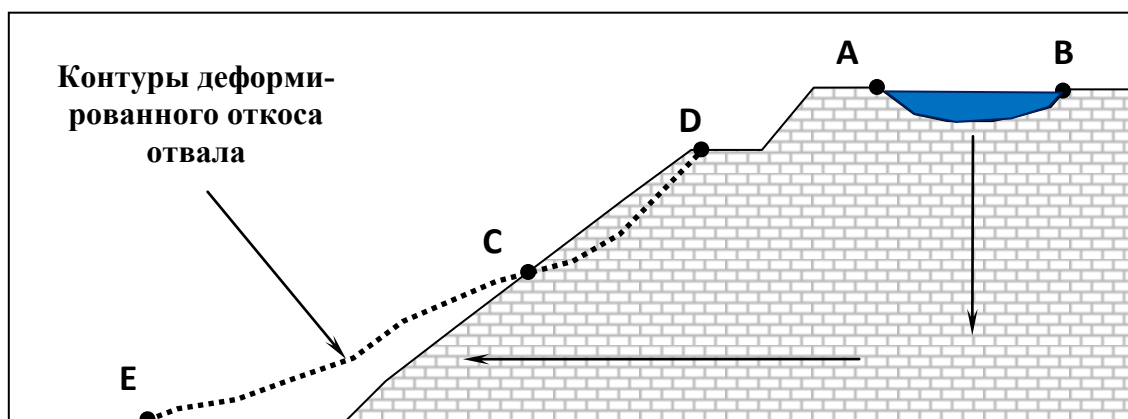


Рис. 2. Схема возникновения оползня в подошвенной части породного отвала

Сезонный водоем находится на поверхности породного отвала в секторе АВ (рис. 2). Его размеры следующие: длина 120 м, ширина до 90 м, глубина до 2 м. Масса воды в водоеме может составлять 10 тыс. т и более в зависимости от мощности снежного покрова, а также интенсивности его таяния. Водосборная площадь, с которой происходит заполнение водоема постоянная и составляет $320\,000\text{ м}^2$. При сдвигении горных пород в по-

дошвенной части отвала произошел отрыв горной породы от тела отвала в секторе CD. В этом же секторе, как показали результаты инструментальной съемки, произошло увеличение угла откоса отвала на 6^0 , и поэтому рассматриваемый сектор откоса в настоящее время находится в неустойчивом состоянии. В секторе CE произошло выдавливание горных пород из тела отвала объемом 26,7 тыс. м³. Этот объем суммарно равен объему отрыва породы в секторе CD и объему проседания поверхности отвала на площади водоема в секторе AB.

Поскольку породы, уложенные в тело отвала, представлены смесью песчаников, алевролитов, аргиллитов, супесями, то вода беспрепятственно дренировала в тело отвала на протяжении нескольких лет. При этом горные породы, впитывая в себя влагу в значительном количестве, становятся пластичными. Увеличившаяся масса породы давит на основание отвала, но поскольку оно является жестким, недеформируемым, то движение горной массы происходит в сторону свободной поверхности – откоса отвала. В нашем случае оползень произошел в нижней части отвала. Визуальный осмотр верхней части отвала показал то, что видимых изменений в геометрии рельефа не наблюдается. Оползень подошвенного типа произошел при оседании той части поверхности отвала, на которой в последние годы располагается техногенный водоем.

В заключении остановимся на том, что откосы породных отвалов, простоявших 30 лет и более, после их отсыпки, имеют склонность к деформации и возникновению оползней. Этому способствует ряд техногенных и природных факторов. Резкая в период весеннего снеготаяния концентрация и скопление воды в приоткосной части может сопровождаться размывом откоса отвала с образованием оврага. Еще раз напомним, что концентрации талой воды в весенний период в приоткосной части отвалов способствует проведение рекультивации по стандартам, в которых предусмотрена планировка поверхности отвала с понижением от центра отвала к его периферийной части. Такое положение в формировании поверхности отвалов считаем недопустимым, поскольку концентрированные потоки воды однозначно приводят либо к оврагообразованию либо появлению водоемов, которые могут приводить к развитию оползней на отвалах.

Литература

1. Зеньков И.В. и др. Воздействие водной эрозии на рельеф углепородных отвалов. Восстановительные работы // Экология и промышленность России. 2014. № 6. С. 28-31.
2. Зеньков И.В., Щадов И.М., Нефедов Б.Н. Экологические последствия разрушения рельефа углепородных отвалов под влиянием природных факторов // Уголь. 2014. № 11. С. 78-80.