

ЗАЩИТА ОТ ПРОМЕРЗАНИЯ ДРЕНАЖА ГИДРООТВАЛА

Семусева С.М.

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Балацкая Н.В.

Сибирский Федеральный Университет

Важной проблемой при работе топливно-энергетического комплекса является снижение отрицательного воздействия предприятий на окружающую среду, разработка ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий.

Дренажные устройства имеют важное значение для обеспечения надежности и экологической безопасности накопителей промышленных отходов. Они служат для понижения кривой депрессии в теле ограждающих дамб и повышения устойчивости низового откоса, для предотвращения выхода фильтрационного потока на внешний откос, в частности, в зону сезонного промерзания, для защиты откоса от фильтрационных деформаций, организованного отвода профильтровавшейся воды и перехвата фильтрационного потока, снижения фильтрационного давления, а также для ускорения консолидации намывных отложений и образования из них защитных экранов /1/.

При эксплуатации гидроотвала в период отрицательных температур воздуха происходит промерзания внешнего откоса ограждающих конструкций. При достаточной теплоизоляции дренажной системы, фильтрационный поток свободно разгружается в незамерзающий дренаж. Крайне неблагоприятный режим эксплуатации гидроотвала формируется при отказе дренажной системы, которая возникает при различных условиях, в том числе промерзании дренажа. В таких случаях у подошвы откоса или на гребне ограждающей дамбы образуются нерегулируемые выходы фильтрационного потока и наледи, осложняющие эксплуатацию гидроотвала. Наледи в сочетании с промерзанием сооружения затрудняют выход фильтрационного потока; не имея возможности разгрузиться в дренаж, поток оказывает взвешивающее давление на поверхностный мерзлый слой. Как показывают натурные наблюдения, это может привести к выпору мерзлой корки и обрушению ограждающих конструкций.

Существуют «сухой» и гидравлический способы складирования промышленных отходов. При гидравлическом способе складирования отходов зола смешивается с водой и по пульпопроводам поступает на гидроотвал.

Известный способ теплоизоляции дренажной системы за счет формирования теплоизоляционного слоя над дренажом, не дает должного эффекта при особо низких температурах. Предлагаемое техническое решение заключается в использовании высокой температуры водозоловой смеси для защиты от промерзания дренажной системы гидроотвала. Необходимо произвести укладку пульпопровода рядом с дренажом (рис. 1).

Ореол оттаивания вокруг пульпопровода в зимнее время имеет рассчитывается по формуле /3/:

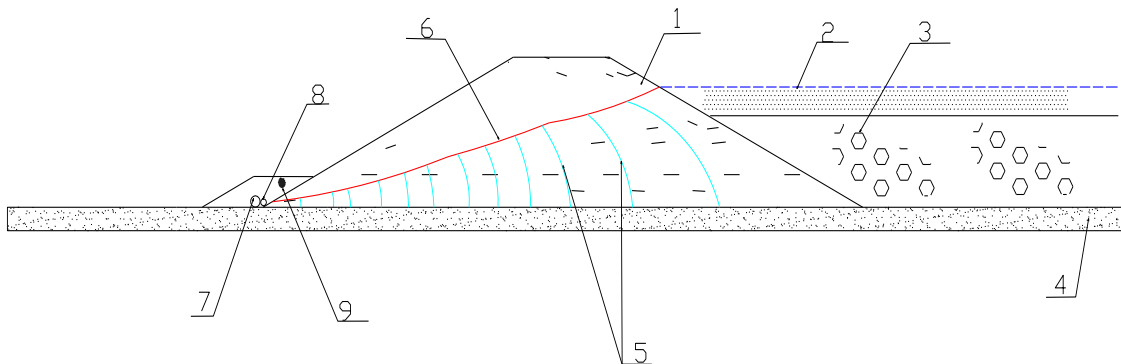
где d – диаметр оттаивания грунта, м; D – наружный диаметр трубы, м; δ – толщина слоя над трубой, м; H – средняя расчетная высота снегового покрова, м; T_a – температура воздуха, град. С; T_p – начальная температура пульпы, град С;

Расчет производился для климатических условий г. Красноярска. Температура

на поверхности насыпи для зимнего периода можно принимать равной температуре воздуха, т.е. $t_{п} = t_{в} = -26^{\circ}\text{C}$. Коэффициенты теплопроводности грунта насыпи $\lambda_{М} = 2$ ккал/(м \cdot ч \cdot °C) и $\lambda_{Т} = 1,4$ ккал/(м \cdot ч \cdot °C). Коэффициент теплопроводности снега $\lambda_{С} = 0,13$ ккал/(м \cdot ч \cdot °C).

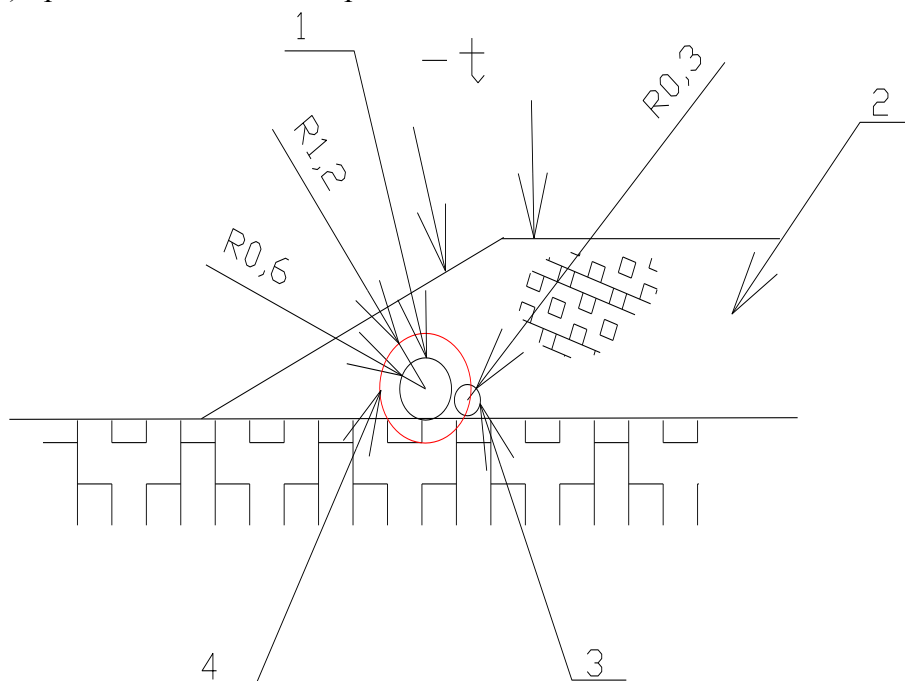
Анализируя результаты расчета, получено значение диаметра ореола оттаивания вокруг трубы пульпопровода в зимний период, который составил м.

Рисунок 1. Конструкторно-технологическое строение гидроотвала
а) инженерно-геологическое строение



1-существующая дамба; 2- вода; 3- шлам; 4-водоупор; 5-линии равных напоров; 6-кривая депрессии; 7-пульпопровод; 8- перфорированная дренажная труба; 9- защитный слой из крупнозернистого материала (суглинок).

б) дренажная система гидроотвала



1 - пульпопровод; 2- защитный слой из крупнозернистого материала (суглинок); 3 – дренажная система; 4 – ореол оттаивания.

Практически весь дренаж находится в ореоле оттаивания от уложенного

пульпопровода. В результате данного технического решения обеспечивается бесперебойная работа дренажной системы в суровых климатических условиях и экономичное использование объема грунта для теплоизоляционного слоя.

Список литературы:

1. Кузнецов Г.И., Балацкая Н.В., Озерский Д. А. Накопители промышленных отходов. Учебное пособие. – Красноярск: Изд. СФУ. – 2008.
2. Сысоев Ю.М., Кузнецов Г. И. «Проектирование и строительство золоотвалов», Энергоатомиздат, 1990.
3. Антонов А.Ф., Велли Ю.Я., Гальперин В.В. «Справочник по строительству на вечномёрзлых грунтах», Стройиздат, Ленинградское отд-ние: – 1977.
4. Огарков А.А., Пантелеев В.Г. Возведение золоотвалов тепловых станций при отрицательных температурах воздуха. Обзорная информация. – М.: Информэнерго, 1992.