

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ НАНОСИМОГО ПЛОДОРОДНОГО СЛОЯ ОТ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД ХВОСТОХРАНИЛИЩА АК «АЛРОСА» ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

К.И. Афанасиади, Ю.Д. Смирнов

Научный руководитель заведующий кафедрой Э.А. Кремчеев

Горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Хвостохранилища I и II очереди обогатительной фабрики №3 АК «АЛРОСА» представляют собой законсервированные гидротехнические сооружения, образованные при складировании отходов обогащения кимберлитовой руды. Площадь хвостохранилища составляет 356 га. Поверхность объекта представляет собой эрозийный засоленный грунт. Самозарастание поверхности хвостохранилища растительным покровом не происходит. Основной причиной, препятствующей самозарастанию, является негативное воздействие отходов обогащения с повышенным содержанием хлористых солей. Засоление приводит к созданию в почве низкого водного потенциала, поэтому питание растений сильно затрудняется [1]. Под влиянием солей происходят нарушения ультраструктуры клеток растений, в частности изменения в структуре хлоропластов [3]. Кроме того, процесс самозарастания осложняется воздействием сурового климата территории размещения предприятия (Крайний Север) [6].

Рекультивация хвостохранилища, с целью устранения негативного воздействия на окружающую среду, является неотъемлемой частью природоохранных мероприятий в районе развития алмазодобывающей промышленности [2]. Решающим фактором стабилизации грунтов, защиты почв от всех видов эрозии и возвращения земель в хозяйственный оборот является создание устойчивого и долговечного растительного покрова.

Для обоснования технологии рекультивации хвостохранилищ были проведены натурные и лабораторные исследования физических моделей укладки грунтов при рекультивации. Исследования заключались в определении рационального варианта создания изолирующих экранов, обеспечивающих капиллярный разрыв засоленного основания и наносимого плодородного слоя [4]. С применением современной лабораторной базы аккредитованного ЦКП Горного университета выполнена оценка изменения степени засоления слоев грунта, доступных для корневых систем растений. В результате проведенных исследований было подобрано три различных варианта создания изолирующих экранов и нанесения плодородного слоя на засоленную поверхность хвостохранилища. Первый вариант – нанесение плодородного слоя без экранирования; второй вариант – укладка в качестве экрана геосинтетического материала; третий вариант – последовательная укладка геосинтетического материала с формированием песчаной прослойки. В целях проверки эффективности всех вариантов экранирования и создания устойчивого растительного покрова полевые исследования проводились на территории исследуемого объекта в г. Мирный Республики Саха (Якутия). Эффективность экранирования определялась по минимальному содержанию хлорид ионов, мигрировавших в нанесенный плодородный слой, а также по обильности прорастания и интенсивности последующего развития, засеянных на плодородном слое многолетних злаковых трав [5].

Для подтверждения эффективности экранирования были отобраны пробы со всех исследуемых участков. Анализ водных вытяжек проб плодородного слоя подтвердил минимальное содержание хлорид ионов на участке с песчаным прослоем.

В результате выполненной экспериментальной оценки для различных вариантов создания изолирующих экранов установлено, что на участке с песчаной прослойкой обильность произрастания злаковых трав также оказалась значительно выше по сравнению с остальными, что объясняется устойчивым капиллярным разрывом основания с плодородным слоем. Таким образом, технология создания экрана путем последовательной укладки геосинтетического материала и песка обеспечивает эффективную изоляцию наносимого плодородного слоя от высокоминерализованных вод хвостохранилища.

Полученные в ходе исследования результаты позволили выбрать оптимальный вариант создания изолирующих экранов и использовать его в предложенном техническом решении, которое является перспективным для возвращения территории отчужденных земель предприятия АК «АЛРОСА» в хозяйственный оборот. Такие преимущества предложенной технологии как простота реализации, общедоступность и экспрессность, а также наличие в регионе необходимой сырьевой базы, позволяют рекомендовать данное решение как основное для рекультивации хвостохранилищ АК «АЛРОСА» в условиях Крайнего Севера.

Литература

1. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1988. – 349 с.
2. Чemezov В.В., Коврыжников В.Л. Землепользование и рекультивация нарушенных земель при разработке месторождений золота и алмазов. Пособие по разработке проектов рекультивации нарушенных земель. – Иркутск: Изд-во ОАО «Иргиредмет», 2007 – 330с.
3. Ивановский Д.И. Физиология растений. Издание второе с дополнениями проф. Худякова Н.Н. – М.: Госиздательство, 1997. – 550 с.
4. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. т. 1. Издательство академии наук СССР. – М.:1998. – 563 с.
5. "Методические указания. Определение массовой концентрации хлорид-, сульфат-, нитрат-, нитрит-ионов в пробах питьевой воды и пробах почв (водных вытяжек) методом ионной хроматографии. Методика выполнения измерений. РД 52.18.572-96" (утв. Росгидрометом 11.01.1996).
6. Миронова С.И. Проблемы биологической рекультивации нарушенных горнодобывающими предприятиями земель в Якутии: современное состояние и перспективы // Успехи современного естествознания. 2012. – № 11-1. – С. 11-14.