

Уголь 01 2019

## Рекультивация породных отвалов на угольных разрезах в Республике Вьетнам

Зеньков Игорь Владимирович, доктор технических наук, Заслуженный эколог РФ, профессор «Сибирский федеральный университет», профессор ФГБУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва»

На территории северо-восточной провинции Куангнинь в Республике Вьетнам более 30 лет производится разработка угольных месторождений открытым способом. На этих месторождениях добывают высококачественные антрациты [1]. Наиболее масштабные нарушения природных ландшафтов находятся западнее г. Камфа (см. рис.) [2]. Западная граница горных работ подходит к восточной части г. Халонг. Общая площадь нарушенных земель, контур которых показан линией оранжевого цвета, составляет 11000 га. Примерно 30 % этой территории расположена на полуострове, омываемом водами залива Халонг.



Рис. 1. Фрагмент космоснимка с расположением территории нарушенных земель открытыми горными работами на угольных месторождениях в Республике Вьетнам

Горнопромышленный ландшафт представлен карьерами, работающими на угольных пластах с вертикальным и наклонным расположением в угленосной толще. Разработка таких пластов сопровождается отсыпкой внешних породных отвалов на природных ландшафтах. Вблизи карьеров находятся сортировочные и усреднительные склады. Концентрация горнотранспортного оборудования на этой территории запредельная. С целью снижения социальной напряженности, связанной с усилением техногенного воздействия на среду проживания населения, была проведена рекультивация породных отвалов в наиболее проблемных местах.

Угледобывающая компания провела работы по лесной рекультивации на восьми участках общей площадью 483 га. Контурные породных отвалов с лесной рекультивацией, показаны линиями желтого цвета. Три участка находятся в западной части территории, один – в центральном секторе и четыре – на востоке. Эти участки выбраны не случайно – рекультивация проводилась в местах горнопромышленного ландшафта, границы которого почти вплотную подходят к жилой застройке.

Временной разрыв между получением космоснимков оказался достаточным для детализации работ по рекультивации, проведенной в два этапа, с учетом фактора времени. На первом – горнотехническом этапе выделены отвальные ярусы высотой от 15 до 40 м. Бульдозерами проведено выполаживание угла откоса до 21-22°. Между каждыми смежными по высоте отвальными ярусами обустроены террасы в виде горизонтальных площадок шириной 6 м. Этим площадкам придан продольный уклон 2-3° до мест сбора ливневых вод в период муссонных дождей. Также на откосах отвалов формируют микро-террасы шириной до 2 м с целью проведения следующего этапа рекультивации – биологического.

В проектировании архитектуры породных отвалов учитывают особенности климата – наличие сезонов дождей. На самом крупном отвале площадью 174 га в конструкции откоса встроены два бетонных желоба на расстоянии 718 м друг от друга. Горизонтальные проекции водосборных площадей для них составляют 48 и 27,6 га. Перепад высот на отвале, по откосу которого движется вода, составляет 150 м, что явно приведет к размыву основания отвала высокоскоростными потоками воды. Для устранения этой проблемы в основании желобов по всей их длине вмонтированы ступени для многократного снижения скорости водных потоков. По встроеным желобам собранная вода пропускается в основание отвала. Далее по неглубокой канаве шириной 30 м, обустроенной с продольным уклоном 1-2°, вода с откосов отвалов направляется в пруд-отстойник, из которого вытекает в залив ХаЛонг.

На втором этапе проведены работы по биологической рекультивации. В 2008 г. были высажены несколько десятков тысяч кустарников и деревьев аборигенных видов по сетке 2×2 и 5,5×4,5 м соответственно.

По нашей оценке, на всех восьми участках проведена высокоэффективная рекультивация, в результате которой темпы прироста стволовой части кустарников и деревьев обеспечили сомкнутость крон к пятому году после их высадки.

### **Литература**

1. <http://www.mining-enc.ru>.
2. <https://Google Earth Pro>.

Аннотация. В статье представлены результаты работ по рекультивации породных отвалов угольных разрезов на территории Республики Вьетнам в провинции Куангнинь. По данным дистанционного зондирования установле-

на высокая эффективность работ по лесной рекультивации, проведенной в два этапа.

Ключевые слова: Республика Вьетнам, угольные месторождения, открытые горные работы, нарушенные земли, лесная рекультивация, снижение техногенной нагрузки.