

ПРИМЕНЕНИЕ СОТОВОЙ СИСТЕМЫ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КУТС ПАРАДИЗ».

Группа экспертов – инженеров и ландшафтных архитекторов выбирает революционную сотовую систему укрепления грунта для реконструкции склона 1,5:1 в национальном парке Хамилтон, провинция Онтарио, Канада.

В рамках расширения сети местных железнодорожных сообщений транспортные власти провинции Онтарио предприняли реконструкцию железной дороги между городами Торонто и Хамилтон. Владелец участка – фирма «Си Пи Рейл» (CP Rail) проложила дополнительную двойную ветку вдоль существующей линии. В рамках реконструкции был также сооружен мост через канал Де Жардин (Des Jardins). Канал соединяет Бирлингтонскую бухту (Burlington Bay) озера Онтарио со знаменитым национальным парком «Кутс парадиз» (Cutes Paradise), принадлежащего Королевскому ботаническому обществу Канады.

Кутс Парадиз – это небольшое озеро, площадью около 650 акров (260 ГА). Большая часть озера имеет глубину менее 1 м, и покрыто островками растительности редких видов. Королевское Ботаническое общество выиграл многолетнюю борьбу за создание заповедника на этой уникальной территории. Ежегодно озеро и прилегающую живописную местность посещают сотни тысяч туристов.



Для обеспечения доступа к основанию строящегося моста часть существующего склона была срезана. По условиям контракта после завершения строительства, подрядчик – компания «Диамондс Стоун Бридж» (Diamonds Stone Bridge) должна была восстановить естественное состояние склона. Наибольшую проблему представляло закрепление грунта и растительности на склоне от сползания в канал. Вторая проблема состояла в том, что после окончания работ доступ к данной площадке был затруднен.

Консультант подрядчика Джон Кристоф (John Kristof) занялся поиском решения, которое позволило бы снизить высокую стоимость восстановительных работ, неизбежную при традиционных инженерных подходах. «Мы понимали, что при такой крутизне откоса, нам необходимо применить соответствующую надежную и проверенную систему укрепления», – говорит Кристоф.

Кристоф является ведущим специалистом по ландшафтной архитектуре фирмы «Экопланс» (Ecoplans) – многоотраслевой консалтинговой компании, специализирующейся на интеграцию инженерных решений в природную среду. «Экопланс» является подразделением компании «Мак Кормик Ранкин» (McKormick Rankin), которая была нанята железнодорожной фирмой для менеджмента всего проекта. «Мак Кормик Ранкин» работает не только в Онтарио и Канаде, ее международное подразделение имеет проекты за рубежом, включая США и Австралию.

«Мы рассматривали возможность традиционного биоинженерного подхода с высадкой агрессивных вегетативных культур, таких как тополя, ивы и dogwoods. Но время было не слишком подходящее – середина лета – и, скорее всего, посадочный материал не прижился бы. – Как известно, лучше всего проводит высадку поздней осенью и ранней весной».

Кристоф связался с фирмой «Интерсоил Инжиниринг» (Intersoil Engineering Inc.), являющейся консультантом и техническим представителем американской компании «Престо Геосистемс» (Presto Geosystems) в Канаде, чтобы выяснить, возможно ли применение защиты грунта на основе системы сотовых георешеток Geoweb. Джани Уолс (Janie Walls) из «Интерсоил» проводил анализ склона с использованием программного обеспечения WebCover, разработанного фирмой в сотрудничестве с «Престо». Программа позволяет проанализировать стабильность системы Geoweb и предоставить клиентам наиболее надежное и экономически эффективное решение. «Geoweb – это не отстраненный продукт, это комплексное

инженерное и технологическое решение», – говорит Эндрю Листер (Andrew Lister) – технический представитель «Интерсоил» и «Престо».

Проект предусматривал использование материала Geoweb с крупной ячейкой, глубиной 10 см армированного по длине каждой секции тремя тросами с удельной прочностью на разрыв 275 кг. Для анкеровки системы на вершине и по всей площади откоса использовались J-подобные анкерные стойки длиной 60 см и 90 см с диаметром 95 и 190 мм соответственно. Тросы крепились к анкерным стойкам узлами. «Если бы мы не использовали крепление тросами, нам пришлось бы увеличивать диаметр и количество J-анкеров. Проще и дешевле прошить всю систему тросами и передать нагрузку на вершину откоса», – говорит Листер.

Строительство моста было начато в сентябре 1994г. Работы на откосе проводились весной 1995г и заканчивались в мае. Бюджет проекта строительства моста через канал Де Жардин составил около 2 млн. долл. США, очень маленький процент из этой суммы приходился на работы по восстановлению склона.



Применение систем Geoweb хорошо сочетается с традиционным биоинженерным подходом. Высаженные в ячейки Geoweb саженцы создают дополнительный армирующий эффект и придают разнообразие биосистеме склона. Такой подход был разработан и уже применялся «Экопланс» ранее, в частности при строительстве подъезда к мосту

Маунтинвью Роуд, г. Джорджтаун в провинции Онтарио (Mountainview Road bridge approach, Georgetown).

«Процесс монтажа системы не представлял сложности», – говорит Марк Уотерс (Mark Waters) – инженер «МакКормик Ранкин». – «Мы благодарны той помощи, которую нам оказала компания «Интерсоил»: они не только участвовали в проектировании решения и определении спецификаций и деталей строительства, но и консультировали на объекте во время монтажа системы. Простота – вот, что делает эту технологию особенно привлекательной для использования подрядчиками. Ранее для биоинженерного монтажа мы вынуждены были приглашать высокоспециализированных специалистов. С помощью «Интерсоил» мы смогли установить эту систему своими силами, технология монтажа системы по силе обычному подрядчику».

Для восстановления оригинального вида склона привозимая почва (илистые глины) укладывалась в ячейки и утрамбовывалась при помощи барабанного катка и ковша экскаватора. Секции Geoweb уложенные и закрепленные на откосе скреплялись между собой механически при помощи промышленного степлера. Заполнение системы почвой производилось экскаватором с удлиненной стрелой. Обратный ковш экскаватора использовался для легкой трамбовки грунта. «Было уже слишком поздно проводить на склоне гидропосев. Мы решили сделать это весной».

Даже без растительного покрова, в конце 1995 г. склон легко перенес мощный ливень столетней интенсивности. «Я хорошо помню этот день», – говорит Вейн Кристиан (Wayne Christian) – работник метеоцентра г. Хамильтон. – «Ливни были вызваны ураганом Опал. 5 декабря 1995г. выпало 91 мм осадков. За все время моей работы, мне приходилось лишь раз слышать о подобном ливне, который прошел в 1970г. По нашим подсчетам, такие ливни случаются раз в 100 лет. В 100 милях от Хамильтона был зафиксирован уровень осадков 116мм».

«Проблемы возникли по всему коридору прохождения ливней. Другие участки склонов перенесли дожди намного хуже, чем этот более крутой и, к тому же голый откос». – говорит Дан Сенф (Dan Senf), инженер компании «Престо Геосистемс», – «Мы гордимся, что наша технология так хорошо зарекомендовала себя для защиты естественных природных территорий в Кутс Парадиз».

«Система не только предотвращает эрозию склона, она препятствует смыву почвы с откоса и заилению вод канала – что важно для озера – очень чувствительной экосистемы». – говорит Джон Куин (John Quinn) из регионального управления по защите окружающей среды. – «Мы рады, что эта великолепная работа способствует восстановлению и охране экосистемы заповедника в Кутс Парадиз».

Перепечатка из журнала GEOFABRICS, февраль 1996г. Приложение к сборнику «Влияние промышленного оборудования на окружающую среду в Канаде»