

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ
ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Целью данной работы является изучение физико-механических и геотехнических свойств грунтов стабилизированных золами от сжигания древесных остатков целлюлозно-бумажных предприятий Ленинградской области.

Работа проводится в рамках международной программы ECOROAD, участниками которой являются Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Университет растительных полимеров, Лаппеерантский Технологический Университет, а также ряд предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП), расположенных на территории Ленинградской области (1 – ОАО «Сясьский ЦБК»; 2 – ОАО «Санкт-Петербургский КПК»; 3 – ООО ЭсСиЭй «Хайджин продактс Раша»; 4 – ОАО «Выборгская целлюлоза»; 5- ОАО «Светогорск»; ЗАО «Каменногорская фабрика офсетных бумаг»; 6 – ОАО «Светвуд-Тихвин»).

Типы и объемы отходов, образующихся на данных предприятиях, представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Виды отходов	Предварительная оценка количеств отходов, т/год (*) (с учетом влажности)
Осадки от общезаводских сооружений очистки сточных вод (пять видов)	1 – 12000; 2 – 11000; 3 – 5000; 4 – 20000; 5 – 12000
Шламы минеральные от основных производств (шесть видов)	1 – 400; 2 – 600; 3 – 350; 5 – 21000
Мелкое волокно (три вида)	2 – 30; 3 – 30; 6 – 400.
Зола древесная (три вида)	3 – 80; 5 – 6000÷10000; 7 – 5000.
Отходы от роспуска макулатуры	1 – 2000; 4 – 6000; 6 – 100.

Для стабилизации отходами выбраны два вида грунтов: пылеватый песок и суглинков. Используются следующие отходы: три вида зол от сжигания древесных остатков целлюлозно-бумажного производства, мелкое волокно от производства бумаги и металлургические шлаки от производства ферросплавов.

На первом этапе был проведен анализ нормативной базы по использованию отходов в строительстве, в частности использование зол и шлаков при сооружении дорожных конструкций.

Проведены физико-механические испытания щебня из шлака ферросплавного производства по ГОСТ 3344-83 с определением:

- средней плотности путем измерения массы единицы объема зерен щебня из шлака с использованием весов для гидростатического взвешивания, которая составила 3,1 г/см³;
- насыпной плотности путем взвешивания определенного объема смеси фракций щебня, высушенного до постоянной массы, составляющая 1522 кг/м³;
- содержания слабых зерен, примесей и включений металла, как среднее арифметическое результатов трех испытаний, составляющее 3,5%;
- предела прочности шлака при сжатии, который составил 223 МПа.

Экологическая экспертиза пригодности данного щебня была проведена в Университете растительных полимеров и дала положительные результаты.

Результаты предварительных испытаний дают основание считать пригодным данный шлак для производства щебня.

Для пылеватого песка были определены:

- гранулометрический состав ареометрическим методом, путем измерения плотности суспензии ареометром в процессе ее отстаивания по ГОСТ 12536-79;
- оптимальная влажность и максимальная плотность, при уплотнении грунта на стандартном приборе Союздорнии по ГОСТ 22733-2002.

Было проведено предварительное определение прочности пылеватого песка, укрепленного смесью цемента и золы в соотношении 1:2. Прочность на сжатие составила 2,0 МПа.

Для суглинка определены число пластичности и гранулометрический состав.

На основании сравнительного анализа укрепленных грунтов будет выбран оптимальный состав смеси и технология производства работ с разработкой рекомендаций по использованию отходов целлюлозно-бумажных производств при строительстве оснований и покрытий мало нагруженных дорог северо-западного региона.

Заинтересованность в данной технологии имеются у лесодобывающих предприятий, для которых важна возможность круглогодичной транспортировки леса к перерабатывающим предприятиям, в частности к целлюлозно-бумажным. В этом случае источник отходов и объект для их применения находятся в непосредственной близости, и использование предлагаемой методики оказывается особенно целесообразным и рентабельным.

Для доведения проекта до практической реализации нашим дорожникам потребуется освоить всего одну нетипичную для России дорожно-строительную машину – дорожную фрезу, с помощью которой осуществляется основной технологический процесс перемешивания грунта и вяжущих, набор остальных механизмов традиционный.

Предлагаемая технология позволит избавиться от части промышленных отходов, улучшить качество нежестких дорожных конструкций и сократить расход нерудных строительных материалов и вяжущих.