

# СОТРУДНИЧЕСТВО ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ

Материалы  
V Международной конференции

2–3 апреля 2008 г.

г. Харьков, Украина

## Организаторы

- Независимое агентство экологической информации «ЭкоИнформ»
- Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»
- ООО «Экологический Альянс»

МИР ОТХОДОВ  
[www.waste.com.ua](http://www.waste.com.ua)



## Юридический спонсор



## Содействие



## Информационные партнеры



The project's objective is the development and implementation of a sustainable communal Waste Management Concept for the Island of Olchon. A further goal is the strengthening of the economic foundation of the area to provide for sustainable regional development and the restoration and preservation of the ecological functioning of Lake Baikal.

Within the scope of the project a detailed qualitative and quantitative analysis of municipal solid waste has been carried out in summer 2007 at various places on the island by German and Russian experts, assisted by students from the Technical State University of Irkutsk.

The results of this analysis, being the first ever done on the island, clearly demonstrated the potentials for recycling. About 67 mass percentages (glass, metal and plastics) of the Olchon waste may be recovered, provided collection, separation and transportation can be organized.

Based on these data various scenarios of separate municipal solid waste collection have been investigated.

## НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ГРУНТОВЫХ ЭКРАНОВ

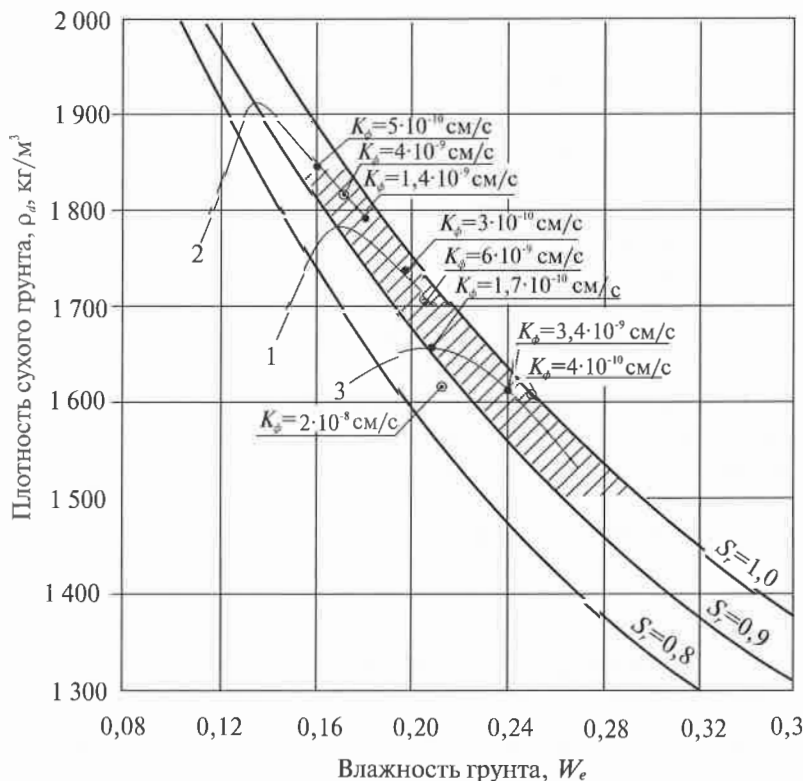
Борткевич С. В., Воронин С. Г., ЗАО Проектно-изыскательское научно-исследовательское бюро «ГИТЕСТ», Москва, Россия

Осадчук В. А., Хомяк Р. В., ОАО «Укргидропроект», Харьков, Украина

При обустройстве иловых площадок очистных сооружений и полигонов для захоронения токсичных промышленных и твердых бытовых отходов всегда возникает необходимость создания противofильтрационных экранов, предохраняющих окружающую среду от загрязнения. Согласно СНиП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию», грунтовые противofильтрационные экраны должны быть изготовлены из мятой глины. В пособии по проектированию к СНиП 2.01.28-85 разъясняется, что исходная глина ненарушенной структуры должна иметь коэффициент фильтрации не выше 0,001 м/сут. При использовании в экранах ее превращают в пасту путем перемешивания.

Однако опыт работы по реконструкции иловых площадок очистных сооружений города Москвы в России и по строительству верхнего водоема Днестровской ГАЭС в Украине показал, что суглинки и глины, имеющие в естественном залегании более высокую водопроницаемость, также могут быть использованы для возведения противofильтрационных экранов.

При возведении противofильтрационных экранов из суглинков с числом пластичности более 0,10 и тяжелых глин принимали способ снижения водопроницаемости глинистых грунтов по патентам № 1760012 (Россия) и № 79036 (Украина). Грунт с естественной влажностью  $W_e$  укладывали в тело противofильтрационного экрана слоями 0,3 м и уплотняли до получения плотности грунта  $\rho_d$ , характеризуемой коэффициентом водонасыщения  $S_r = 0,9$ . При этом плотность грунта  $\rho_d$  изменялась в зависимости от его естественной влажности  $W_e$ . Область контрольных значений плотности-влажности грунта при возведении противofильтрационного экрана показана на рисунке.



Область контрольных значений плотности  $\rho_d$  и влажности  $W_e$  глинистых грунтов при укладке их в противofильтрационный экран (заштрихованная зона), совмещенная с графиками экспериментального уплотнения:

1 — энергия уплотнения  $\mathcal{E} = 17 \cdot 10^5$  Нм/м<sup>3</sup>; 2 — энергия уплотнения  $\mathcal{E} = 27 \cdot 10^5$  Нм/м<sup>3</sup>; 3 — энергия уплотнения  $\mathcal{E} = 5,9 \cdot 10^5$  Нм/м<sup>3</sup>; • и ◦ — значения плотности и влажности грунта, для которых коэффициент фильтрации  $K_\phi$  определен в лаборатории и на опытном фрагменте соответственно

Верхней границей этой области служит кривая, соответствующая значениям  $\rho_d$  и  $W_e$  при полном водонасыщении пор грунта, характеризуемая коэффициентом водонасыщения  $S_r = 1,0$ , а нижней границей – кривая значений  $\rho_d$  и  $W_e$ , характеризуемая коэффициентом водонасыщения  $S_r = 0,9$ .

Величина и метод уплотнения изменялись в зависимости от естественной влажности грунта и его глинистости – числа пластичности (таблица).

Контрольные определения водопроницаемости глинистых грунтов экрана при градиентах фильтрации 20–600 показали, что значения коэффициента фильтрации составляют  $A \cdot 10^{-9} - A \cdot 10^{-10}$  см/с, где  $A$  изменяется от 1 до 10, что вполне отвечает требованиям, предъявляемым, согласно действующим нормам, к противofильтрационным грунтовым экранам.

Новые технические решения по возведению противofильтрационных экранов из глинистых грунтов позволяют снизить водопроницаемость насыпей от 10 до 100 раз по сравнению с насыпями, возводимыми обычным способом, т. е. уплотнением глинистых грунтов при влажности, отклоняющейся от оптимальной  $W_e$  в пределах  $AW_0 \leq W \leq BW_0$ , где коэффициенты  $A$  и  $B$  принимаются по СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Вышеуказанные решения также позволяют уменьшить трудозатраты на кондиционирование глинистых грунтов при возведении противofильтрационных грунтовых экранов.

Величина и метод уплотнения в зависимости от естественной влажности грунта

Влажность грунта $W_e$	Энергия уплотнения $\mathcal{E}$ , Нм/м <sup>3</sup>	Уплотняющее средство
0,16–0,18	$27 \cdot 10^5$	тяжелое
0,18–0,22	$17 \cdot 10^5$	среднее
0,22–0,26	$5,9 \cdot 10^5$	легкое

## NEW TECHNICAL SOLUTIONS IN ERECTION OF IMPERMEABLE SOIL SCREENS

**Bortkevich S. V., Voronin S. G.**, CJSC Research, Design and Survey Bureau «GITEST», Moscow, Russia  
**Osadchuk V. A., Khomyak R. V.**, OJSC «Ukrhydroproject», Kharkiv, Ukraine

The paper describes new technical solutions in erection of impermeable soil screens using loam and heavy clay instead of pugged clay.

These technical solutions allow to reduce water permeability of clay barriers by 10–100 times, as compared to traditional bunds constructed of compacted earth materials that are required to have optimal (or close to it) moisture content.

## ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

**Войтович І. В., Кудря О. В.**, Інститут гідротехніки і меліорації Української академії аграрних наук, Київ, Україна

Останнім часом дуже інтенсивно проводять дослідження протифільтраційних конструкцій полігонів для захоронення відходів. Світова практика рекомендує широкий вибір конструкцій: ґрунтові, асфальтобетонні, полімерні, бетонні тощо. Серед них особливе місце посідає протифільтраційна конструкція на основі натуральних бентонітових (активних) глин.

Бентоніт сильно набухає у воді і поглинає (адсорбує) до 700 г води на 100 г власної ваги. Насичений водою бентоніт у найбільш стійкому стані (гель) стає водонепроникним — гідрофобним. Завдяки цій властивості плівка бентонітової суспензії стає доброю гідроізоляцією.

Тиксотропія притаманна майже всім глинистим розчинам. Ці властивості бентонітових глин використані багатьма фірмами, зокрема фірмою «NAUE» (Німеччина), для виготовлення гідроізоляційного матеріалу «BENTOFIX».

Матеріал «BENTOFIX» складається з трьох основних компонентів: носійний геотекстиль, шар бентонітового порошку (гідроізоляційний елемент товщиною 1,0 см), покривний штапельноволокнистий геотекстиль.

Основні технічні дані матеріалу «BENTOFIX» наведені в табл. 1.

Технологія ущільнення «BENTOFIX» включає процес набухання бентоніту в структурі (матриці) геотекстильного матеріалу.

Як наповнювач (глину) застосовують природний натрієвий бентоніт, який є стабільним і забезпечує прогнозовану довготривалу стійкість.

Таблиця 1

Технічні дані матеріалу «BENTOFIX»

Показник	Значення
Поверхнева щільність, г/м <sup>2</sup>	5 000
Коефіцієнт фільтрації, м/с	$5 \cdot 10^{-11}$
Міцність на зсув, Н/10 см	60
Міцність зчеплення шарів, кН/м	10
Відносне подовження, %	
вздовж	10
поперек	6

*Наукове видання*

**СПІВРОБІТНИЦТВО ДЛЯ ВИРІШЕННЯ  
ПРОБЛЕМИ ВІДХОДІВ**

**Матеріали V Міжнародної конференції**  
*(українською, російською та англійською мовами)*

Відповідальний за випуск – *А. І. Попов*

Комп'ютерна верстка – *О. Б. Ісаєва*

Фізична особа-підприємець Попов Анатолій Іванович

61052, м. Харків, вул. К. Маркса, 26, кв. 9

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ХК № 73 від 23 грудня 2002 року

Підписано до друку 20.03.2008. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Папір офсетний.

Гарнітура Newton. Друк офсет. Умов.-друк. арк. 39,53. Облік.-вид. арк. 41,44.

Тираж 500 прим.

Надруковано СПДФО Тімченко І. Г.

61033, м. Харків, вул. Шевченко, 222.