

Оценка воздействия от размещения отхода отработки карбида кальция в пещерах и каменоломнях.

Семиколенных А.А., Рахлеева А.А., Попутникова Т.В.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
факультет почвоведения
aasemik@list.ru*

Стратегия оценки воздействия **карбида** **кальция**:

1. Химический состав и его изменение со временем
2. Токсичность отхода и его компонентов для живых организмов
3. Способность к миграции в сопредельных средах
4. Способы относительно безопасной утилизации



Карбид кальция

(углеродистый кальций, карбит) — CaC_2 —

в чистом виде белое кристаллическое вещество.

Технический карбид кальция (ТУ 6-01-1347-87

«карбид кальция специальный») —

вещество, прошедшее промышленную переработку

с использованием **некондиционного сырья**

(прокаленных кристаллических известняков,

высокозольного сланцевого и доменного кокса и других).

Существует опыт использования в качестве источника

углерода - углистых шлаков **от заводов по сжиганию**

мусора.



i1.focus.ua->novostey.com

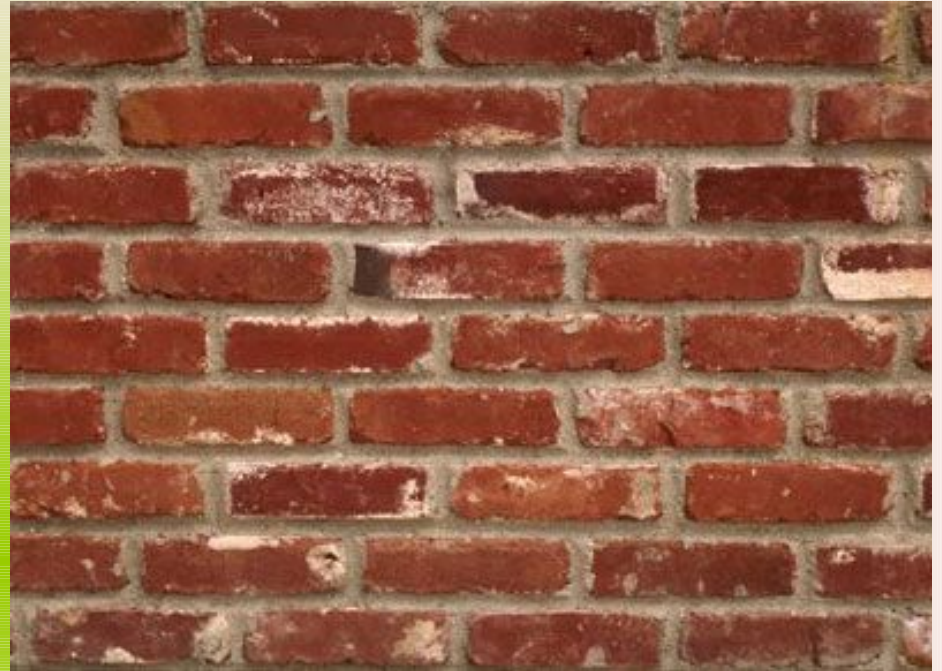
**Карбид кальция
специальный
предназначается для:**

- промышленного получения ацетилена с целью газосварки и химического синтеза,
- для изготовления реагента карбидного порошкового, кальция цианамид (при нагревании с N_2),
- производства карбидно-карбамидного регулятора роста растений,
- получения карбидной извести, для восстановления щелочных металлов.



Одна из технологий утилизации:

**использование в составе
цементов после
выдерживания на открытой
площадке не менее 2 месяцев
для полного окончания
остаточного газообразования
(инструкции «Госстроя
СССР, 1965)**



В соответствии с Федеральным Классификационным Каталогом Отходов (ФККО)

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Управляющая компания»

В.Ю. Веричев

« 2 » 2007 г.

М.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель руководителя
МТУ Ростехнадзора по УФО

Н.Я. Крупинин

« 2 » 2007 г.

М.П.

**Класс опасности
для окружающей
среды – 4**

**Опасные
свойства:
ТОКСИЧНОСТЬ**

ПАСПОРТ ОПАСНОГО ОТХОДА

Составлен на отход: **316 000 00 00 00 0**

Минеральные шламы (Ил карбидный)

(код и наименование по Федеральному классификационному каталогу отходов)

шлам

(агрегатное состояние и физическая форма отхода: твердый, жидкий, пастообразный, шлам, гель, эмульсия, суспензия, сыпучий, гранулят, порошкообразный, волокно, готовое изделие, потерявшее потребительские свойства, иное)

состоящий из: **гидроксид кальция – 97,05%, примеси – 2,95% (из них: сульфат кальция – 1,8218%, прочее – 1,1282%)**

(компонентный состав отхода в процентах)

образованный в результате: **сварочных работ**

(наименование технологического процесса, в результате которого образовался

отход, или процесса, в результате которого товар (продукция) утратил свои потребительские свойства, с указанием

наименования исходного товара)

имеющий класс опасности для окружающей природной среды: **4**

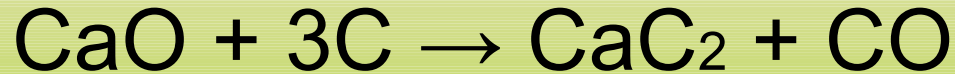
обладающий опасными свойствами: **оказывает острое токсическое действие на окружающую природную среду**

Физико-химические показатели (в соответствии с ТУ 6-01-1347-87).

Наименование показателя		Значение показателя		
1. Литраж получаемого ацетилена, дм ³ /кг, не менее, для кусков:		Норма для сорта		
Обозначение марки	Размеры кусков, мм	Высший	Первый	Второй
		Не выпускается	260	240
2/25	От 2 до 25			
25/50	От 25 до 50	285	280	260
25/80	От 25 до 80	295	285	265
50/80	От 50 до 80	295	285	275
2. Объемная доля фосфористого водорода (PH ₃) в ацетилене, %, не более		0.07	0.08	0.08
3. Массовая доля сульфидной серы (S ²⁻), %, не более		0.5	1.2	1.2
4. Массовая доля свободного углерода (C), %, не более		1	Не установлено, более 1	
5. Массовая доля окиси кальция (CaO), %, не более		17	Не установлено, более 17	
6. Массовая доля ферросплава, %, не более		1.0	1.0	1.0

Основные химические реакции:

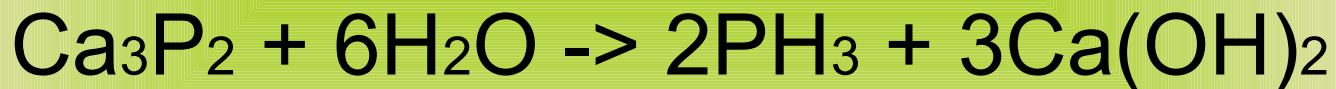
Получение карбида спеканием:



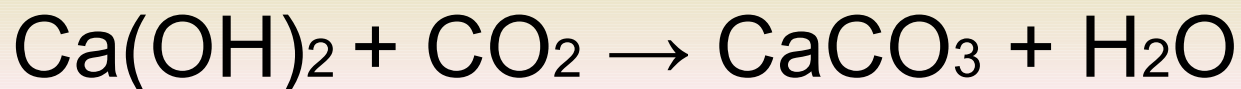
Реакция карбида с водой:



Образование токсичного фосфена (PH_3):



Постепенный естественный процесс
(«старение осадка»):



Состав углерода органического и карбонатов и изменения с возрастом

Образец	С общ., %	Возраст, лет	С карб., %	С орг., %
Исходная отработка карбида, свежая от, образец 1	1,55	0	0	1,55
Свежая отработка, 2 недели, пещ. Снежная	1,76	0,05	0,41	1,35
Образец 1 после 1 месяца в пещере (Никиты)	3,26	0,1	1,08	1,68
Отработка из Никит, с прохода с пола, возраст неизвестный	6,21	3-4	4,31	1,9
Отработка из Швейцарии, 13 лет	9,96	13	6,41	3,55

Валовой состав

Элемент	Ед. изм.	Свежий, образец 1	Никитская каменоломня (зал Амфитеатр)	Образец из Швейцарии, экспозиция 13 лет
Al ₂ O ₃	%	1.145	0,522	0,568
SiO ₂	%	5.892	6,006	4,595
P ₂ O ₅	%	<0.001	<0.001	<0.001
SO ₃	%	0.207	0,605	0,638
Cl	%	<0.001	0,437	0,104
K ₂ O	%	<0.001	0,404	0,222
CaO	%	45.478	45,499	44,155
MgO	%	1.281	0,060	0,416
TiO ₂	%	0.098	0,113	0,069
Cr ₂ O ₃	%	0.007	0,003	0,001
MnO	%	0.003	0,010	<0.001
Fe ₂ O ₃	%	0.327	0,315	0,472
Ni	мкг/г	45	<1	<1
Cu	мкг/г	5	<1	11
Zn	мкг/г	8	21	11
As	мкг/г	<1	6	6
Br	мкг/г	<1	0,404	0,217
Rb	мкг/г	9	83	16
Sr	мкг/г	500	2685	275

Результаты анализа органической части методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

№ п/п	Показатели, (ед. измерений)	Значение показателя
1.	Фенолы (суммарно), мг/кг	22,8
2.	Крезолы (суммарно), мг/кг	11,0
3.	Бензол, мг/кг	0,54
4.	Толуол, мг/кг	2,06
5.	Флуорен, мг/кг	10,5
6.	Антрацен, мг/кг	0,169
7.	Пирен, мг/кг	0,30
8.	Бенз(<i>a</i>)пирен, мг/кг	1,05
9.	Эфиры карбоновых кислот (суммарно), мг/кг	9,4

Для сравнения
ПДК для почвы по
ГН 2.1.7.2041-06:

0,3 мг/кг

0,3 мг/кг

0,02 мг/кг

Методы испытаний: ПНД Ф 14.1:2:4.170-2000

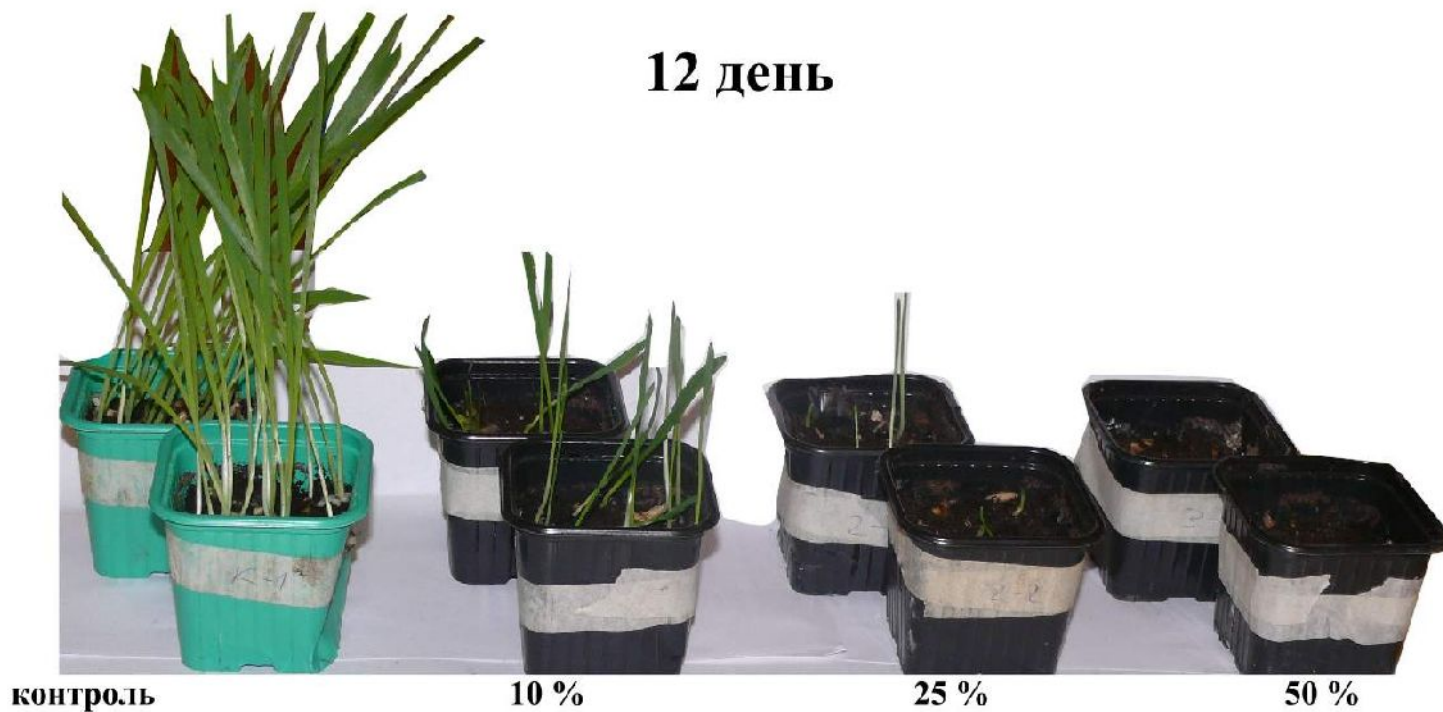
Прочие ПАУ в сумме
0,56 мг/кг

Вегетационный опыт с проростками овса.
% добавленного в грунт отхода карбида кальция.

7 день



12 день



Вегетационный опыт с проростками овса (продолжение)

Действующей может быть признана такая концентрация вещества, которая вызвала торможение развития корней проростков **не менее чем на 20%** относительно контроля (МР 2609-82.Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве).

	% торможения развития		
	с 10%	с 25%	с 50% отхода
Свежий отход	1	95	100
После экспозиции 1 месяц	2	60	100
Швейцария, экспозиция 13 лет	50	90	100



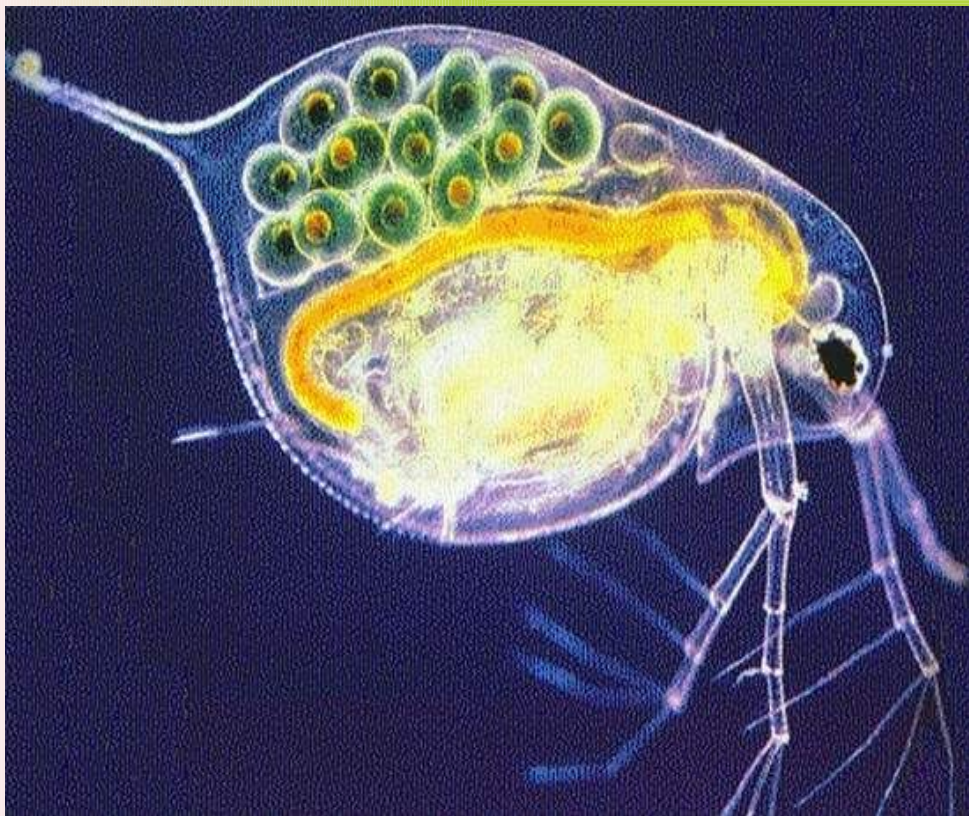
Никитская каменоломня, после экспозиции отхода под землей 1 месяц



Швейцария, , после экспозиции отхода под землей 13 лет

Опыт по биотестированию водной вытяжки 1:5 на инфузориях и дафниях

Для отнесения отхода к третьему классу опасности процент гибели.... (ссылка). **дописать**



Daphnia magna



Paramecium caudatum

Опыт по биотестированию на инфузориях и дафниях

Биотестирование с *Daphnia magna*

	свежий	через 1 месяц эксп.	Воронцовские пещ. (2-5 лет)	Швейцария (15 лет)
H ₂ O контр.	0	0	0	0
1:10	100	100	100	100
1:100	70	82,8	54	55,2
1:1000	40	10,3	0	41,4
1:10000	0	0	0	0

Биотестирование с *Paramecium caudatum*

H ₂ O контр.	0	0	0	0
-------------------------	---	---	---	---

Опыт на рыбах.

100% гибель в разведении 1:100.

В разведении 1:1000 все живы.



Гибель микроорганизмов

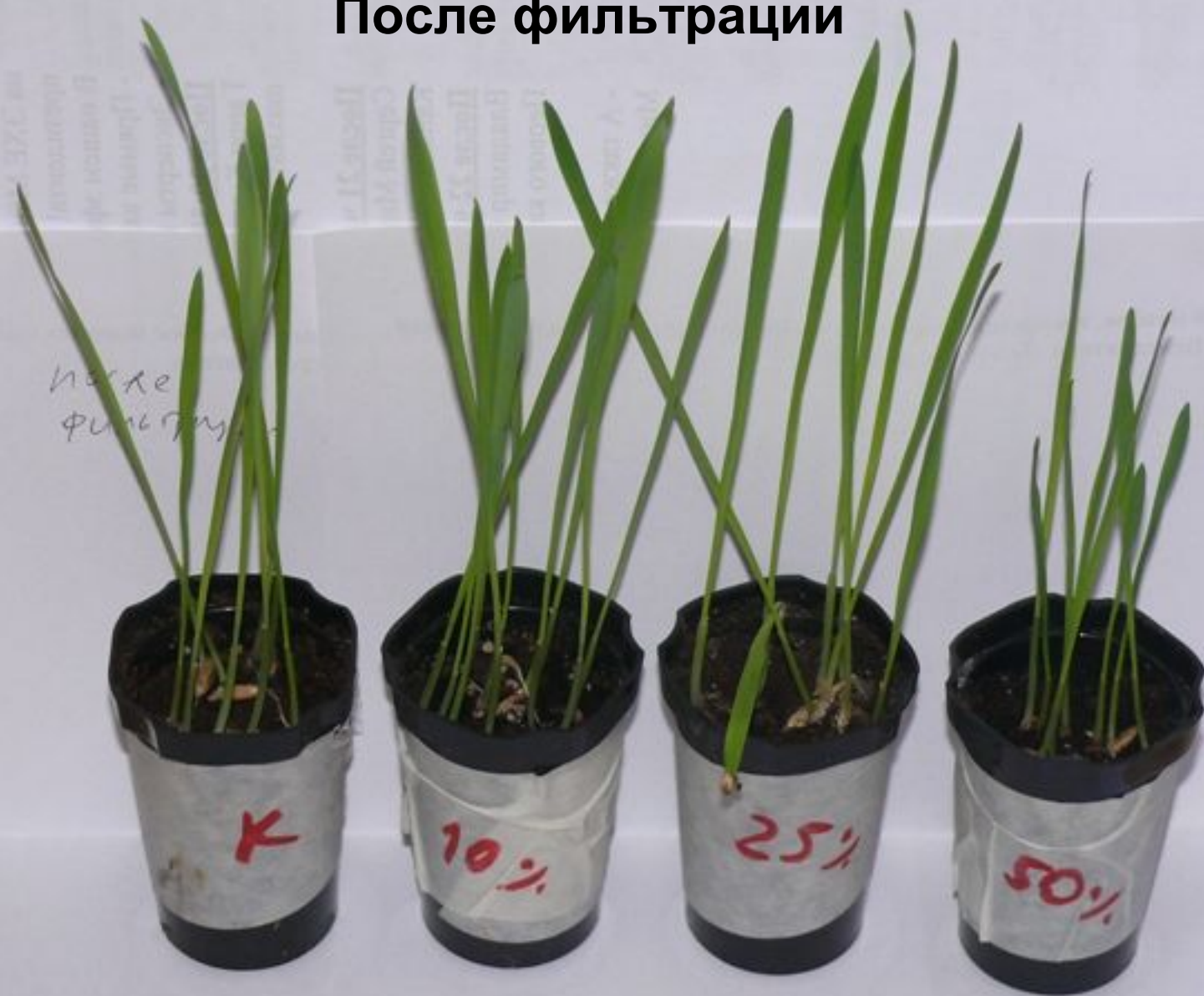
Модельный опыт с отбором проб по румбам
после экспозиции 1 месяц



Опыт в Никитской каменоломне
с отбором грунта снизу и сбоку
от кучи отхода



После фильтрации



Рекомендации по утилизации и обращению с отходом в пещере

Отказаться от использования карбидных ламп

Выносить отход на поверхность

Использовать специальный «химически-чистый» карбид (австралийский способ)

Располагать в сухих местах с низкой вероятностью обводнения

Сооружать «могильники» закрытые от действия воды

После просушки использовать с цементом в строительстве в составе твердых блоков и фундаментов

