



НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Радиационная технология обеззараживания загрязненных гептилом почв и стоков

30 октября 2013г.



Институт основан в 1960 году под названием «ВНИИ радиационной техники» в качестве головной организации по развитию и внедрению радиационной техники и технологий.



Научно-производственное отделение радиационных технологий и оборудования было создано в 1963г. За 50 лет создано более 50 РТУ в России и за рубежом. Основной задачей отделения является разработка радиационных технологий и оборудования для модификации свойств веществ, обработки пищевых и с/х продуктов, стерилизации медицинских изделий, для очистки сточных вод и газовых выбросов.



Экспериментальная база:

- Ускоритель электронов «Электроника-003» (5 МэВ, 5кВт)
- Гамма-установка ГУ- 200М (Co-60, 250 кКи)
- В 80-93 г.г. лаборатория на базе совхоза «Московский»



Применение радиационных технологий для решения задач очистки воды

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



Суть: Технология предназначена для эффективного уничтожения органических загрязняющих веществ в сточной воде.

Мировой опыт

- Австрия
- Бразилия
- Эквадор
- Болгария
- Иордания
- Корея (промышленная установка производительностью 100 000 м³/сутки, 2003 г.)
- Польша
- Португалия
- Турция
- США



Патент на изобретение № 2290370 от 22 марта 2005 г.



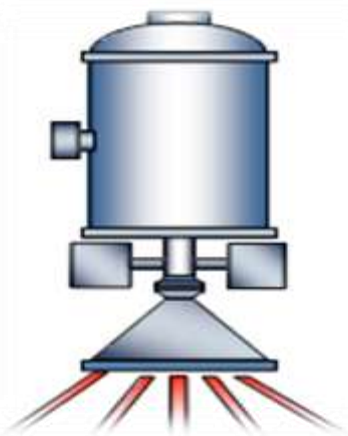
Первая в мире промышленная радиационная установка для очистки сточных вод нефтехимических производств. (г. Воронеж, 1989 – 2001 гг., при участии ОАО «НИИТФА»)



Эксперименты по снижению концентрации гормональных препаратов в модельных растворах

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



Номер образца	Поглощенная доза, кГр	Результат анализа	Примечание
1	3	Не обнаружено	Предел измерения 10 мкг/л
2	1	Не обнаружено	Предел измерения 10 мкг/л
3	0.5	56 мкг/л	Предел измерения 10 мкг/л
4	0	3,5 мг/л	Предел измерения 10 мкг/л



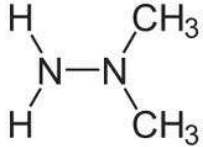


Ликвидации последствий загрязнения окружающей среды высокотоксичными компонентами ракетных топлив («гептил») с помощью электронного облучения

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Гептил



-(1,1 диметилгидразин)
– токсичное вещество
1-го класса опасности

Загрязнение почв, воздуха, водоемов



Старт ракеты



Места падения ступеней ракет



Склад топлива

«Гептил» обладает сильным **токсическим, канцерогенным и мутагенным** действием, поэтому поиск технологии быстрого и безопасного обезвреживания его утечек является актуальной задачей.

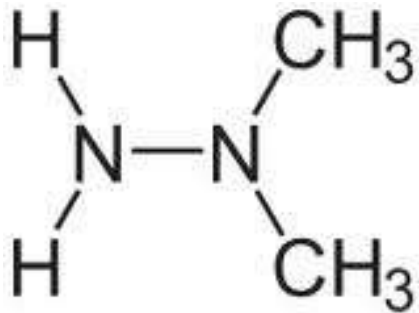


НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Суть и научные задачи проекта

Данный проект направлен на разработку электронно-лучевой технологии обезвреживания грунтов, загрязненных высокотоксичными компонентами ракетных топлив



ионизирующее
излучение



N_2, H_2O, CO_2

Использование ионизирующего излучения позволит превратить «гептил» в азот, углекислый газ и воду т.е. осуществить минерализацию продуктов его разложения.



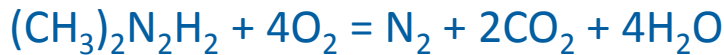
Предпосылки для технической реализации

НИИТФА

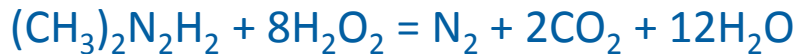
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Химия обезвреживания (окисление) гептила в грунтах

Стехиометрия процесса:

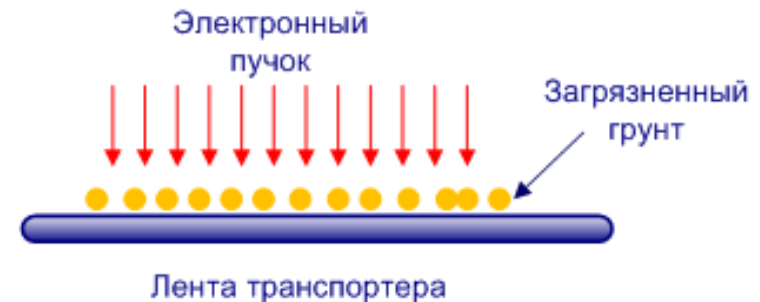


Процесс может ускоряться в присутствии
пероксида водорода и Cu^{2+}



Возможна проработка организации
цепно-каталитических процессов
разложения гептила, ведущих к
углублению степени детоксикации и
снижению энергозатрат

Радиационная химия:



Действие электронного пучка
приводит к наработке в
увлажненных грунтах
высокоактивных частиц:



стимулирующих превращение
гептила в минеральные
продукты

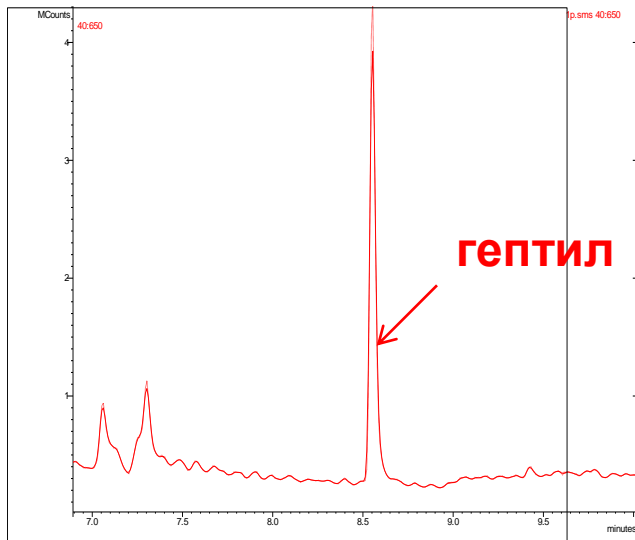


Предварительные лабораторные результаты (НИИТФА)

НИИТФА

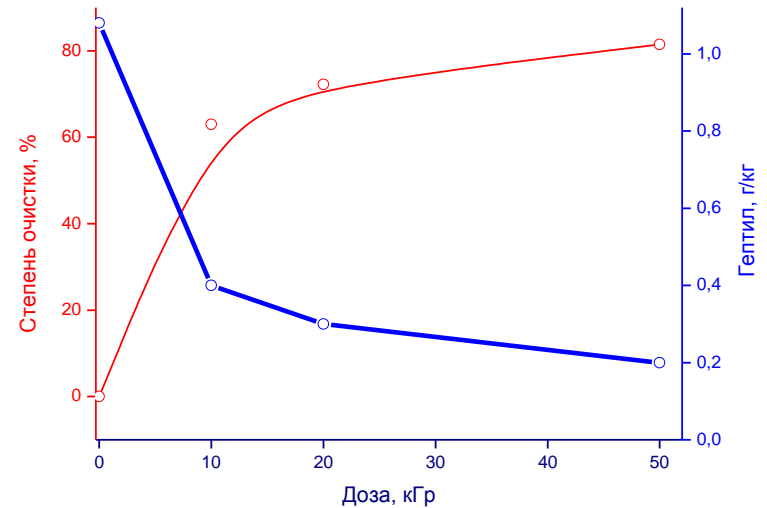
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Хроматограмма облученного (НИИТФА) образца загрязненного грунта



«25 ГосНИИ химмотологии
Минобороны России» (сертификат
методики: МИ 57-08)

Дозная кривая превращения гептила



Влажность грунта ≈ 15 % вес., $T = 290$ К, мощность дозы ≈ 2 кГр/с

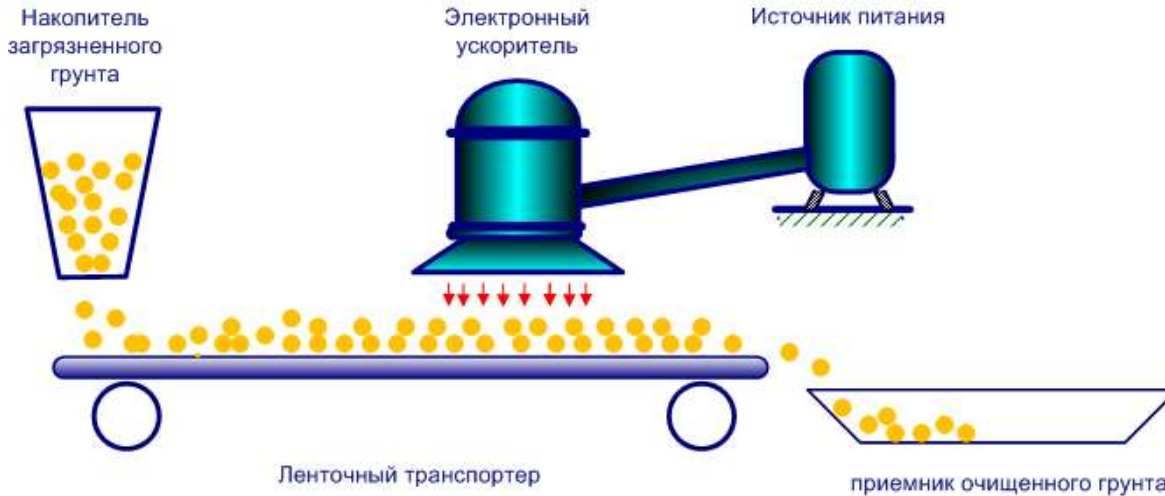


Электронно-лучевая технология обезвреживания загрязненных грунтов

НИИТФА

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Примерная схема непрерывного процесса электронно-лучевой детоксикации загрязненного грунта



Выводы:

Достигнутые показатели:

Степень очистки $\geq 80\%$

Ожидаемый уровень
энергозатрат на
детоксикацию грунта: 10
кВт·час/ тонна грунта, при
уровне загрязнения 1 кг
гептила на 1 тонну грунта



Электронно-лучевая технология для обеззараживания и дезинфекции сточных вод

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



Реакционная камера для отработки технологии
очистки промышленных стоков