

# СОТРУДНИЧЕСТВО ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ

К 125-летию ИТУ «ХПИ»

## Материалы VI Международной конференции

8–9 апреля 2009 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)



### Спонсор



### Юридический спонсор



### Информационные партнеры



**Независимое агентство экологической информации  
(ЭкоИнформ)**

**Сотрудничество для решения  
проблемы отходов**

**Материалы  
VI Международной конференции**

**8–9 апреля 2009 г.**

**г. Харьков, Украина**

**Харьков  
2009**

УДК 574  
ББК 35  
С67

**Сотрудничество для решения проблемы отходов:** Матер. VI Междунар. конф. (8–9 апреля 2009 г., г. Харьков, Украина). — Х., 2009. — 290 с.

ISBN 966-8337-11-5

Рассмотрены различные аспекты проблемы управления отходами. Значительное внимание уделено нормативно-правовым, санитарно-экологическим, экономическим и организационным вопросам. Представлены многочисленные технологические решения и оборудование для обезвреживания и утилизации отходов.

Книга будет полезна инженерно-техническим и научным работникам, производственникам, потенциальным инвесторам, специалистам лизинговых и страховых компаний, финансовых учреждений, представителям общественных объединений, структур власти и всем, кто связан со сферой управления отходами.

УДК 574  
ББК 35

Общая редакция канд. техн. наук *И. М. Поповой*

Организаторы конференции выражают благодарность Е. С. Рузаевой и С. Д. Левиной за помощь в подготовке книги к печати.

*Организаторы конференции могут не разделять мнения авторов публикаций.*

*Ответственность за достоверность публикаций несут авторы, а за достоверность рекламы — рекламодатели. Авторы и рекламодатели также несут ответственность за соблюдение авторских прав и прав третьих лиц.*

ISBN 966-8337-11-5

© Независимое агентство  
экологической информации  
(ЭкоИнформ), 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

### НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ, САНИТАРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ

Зарубежный опыт решения некоторых проблем правового регулирования в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами <i>Данилова Ю. Ф.</i> .....	17
Анализ возможности использования в Украине шведского опыта управления отходами <i>Вирлич Е. М.</i> .....	19
Відходи упаковки в контексті закордонного та вітчизняного досвіду <i>Маковецька Ю. М.</i> .....	21
Управление восстановлением ресурсов из отходов <i>Шапочка Н. К., Шевченко Т. И.</i> .....	23
Выбор критериев для оценки риска воздействия отходов на здоровье населения и окружающую среду <i>Болтина И. В., Повякель Л. И.</i> .....	24
Оценка санитарного состояния почвы в г. Запорожье и Запорожской области <i>Спасская Э. В., Шиловская Н. М., Мороз Е. М., Кизерова А. Н., Ветвинская И. Г., Богдановский В. В., Деревяненко Я. В., Пазюк В. Н., Кошель И. В., Кочетков Р. Б.</i> .....	26
Система комплексного обращения с инфицированными медицинскими отходами в Калужской области <i>Ланцов С. И., Подзорова Е. А.</i> .....	27
Условные обязательства при обращении с отходами: оценка, учет, аудит <i>Еремеева О. С.</i> .....	28
Отчетность в сфере обращения с отходами <i>Михайлов А. В.</i> .....	31
Обращение с отходами при ликвидации объектов газовой промышленности <i>Бухгалтер Э. Б., Будников Б. О.</i> .....	32
Рекультивация угольных разрезов и создание объектов культурно-познавательного туризма в Республике Хакасия <i>Субракова Л. К.</i> .....	34

### РАДИОАКТИВНЫЕ И ТОКСИЧНЫЕ ОТХОДЫ. ПЕРЕРАБОТКА И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ

Исследование ядерной безопасности объектов методом математического моделирования <i>Прохорец И. М., Прохорец С. И., Рудычев Е. В., Федорченко Д. В., Хажмурадов М. А.</i> .....	36
Модельный эксперимент по извлечению топливосодержащих материалов из объекта «Укрытие» <i>Батий В. Г., Стоянов А. И., Шулепникова А. В.</i> .....	38
Сортировка радиационно загрязненных грунтов при строительстве нового безопасного конфайнмента на Чернобыльской АЭС <i>Кондратьев С. Н., Килина Е. А., Кадкин Е. П., Домников В. Н.</i> .....	40
Разработка технологии реагентной дезактивации грунтов <i>Николаевский В. Б., Родионов В. В., Атряскин О. С., Девкин В. Б., Батусов С. С.</i> .....	43
Очистка жидких радиоактивных отходов от урана методом реагентной ультрафильтрации <i>Руденко Л. И., Гуменная О. А., Хан В. Е., Джужа О. В., Вортман М. Я., Шевчук А. В., Клименко Н. С., Шевченко В. В.</i> .....	44

Десорбция U(VI) с монтмориллонита, на поверхности которого осаждены гидроксиды алюминия и железа <i>Кобец С. А., Пшинко Г. Н., Боголепов А. А.</i> .....	47
Стенд для измерения эффективности очистки вентилируемого воздуха от примесей паров йода и йодистого метила в условиях, моделирующих работу систем вентиляции АЭС <i>Колобродов В. Г., Соколенко В. И., Хажмурадов М. А., Винокуров Э. И., Сибилева Р. М.</i> .....	49
Армированные конструкции для защиты от радиации при транспортировке и захоронении радиоактивных отходов <i>Дорошенко В. С.</i> .....	51
Исследование возможности реагентной переработки непригодных препаратов на основе пестицида ТХАН <i>Ранский А. П., Гордиенко О. А., Резниченко О. В.</i> .....	52
Термическое обезвреживание высокотоксичных органических веществ <i>Ранский А. П., Прокопчук С. П., Петрук Р. В.</i> .....	53
Разложение токсичных фосфорсодержащих соединений под действием ферментативных и микробных иммобилизованных биокатализаторов <i>Лягин И. В., Гудков Д. А., Сенько О. В., Сироткина М. С., Ефременко Е. Н., Верхуша В. В.</i> .....	54

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ

Новые неорганические сорбенты радионуклидов и тяжелых металлов. Разработка технологии синтеза из металлургических отходов <i>Барышева Н. М., Поляков Е. В., Швейкин Г. П., Михайлов Г. Г., Пашкеев И. Ю.</i> .....	57
Современное состояние проблемы переработки пыли дуговой сталеплавильной печи <i>Стовпченко А. П., Пройдак Ю. С., Камкина Л. В.</i> .....	61
Повышение эффективности переработки сталеплавильных шлаков <i>Нестеров А. С., Якушев В. С., Гармаш Л. И., Гуркин М. А., Кучин В. Ю.</i> .....	63
Использование промышленных отходов в производстве бесцементной закладочной смеси <i>Корнеева Е. В.</i> .....	65
Опыт утилизации железосодержащих отходов металлургического комплекса методом брикетирования <i>Бычков С. В., Лякса А. В.</i> .....	69
Оценка возможности использования железо- и марганецсодержащих отходов для получения углеродистого ферромарганца <i>Стовба Я. В., Перескока В. В., Камкина Л. В.</i> .....	72
Переработка железографитовых отходов металлургического производства <i>Хохуля М. С., Скороходов В. Ф., Герасимова Л. Г.</i> .....	74
Создание технологии комплексной утилизации хвостового материала от переработки железных руд <i>Скороходов В. Ф., Хохуля М. С.</i> .....	76
Использование карбонатных марганцевых руд в производстве защитных стеклопокрытий <i>Бердзенишвили И. Г.</i> .....	78
Эффективное извлечение из отходов и очистка некоторых металлов платиновой группы <i>Шипачев В. А.</i> .....	80
Экологически чистая биотехнология обогащения золотосодержащих руд и техногенных отходов <i>Сидякина Г. Г., Носальская Т. В., Смирнова О. М., Горохова В. К., Серга Ю. В.</i> .....	81
Переплавление алюминий- и цинксодержащих отходов в условиях машиностроительного предприятия <i>Задруцкий С. П., Розум В. А., Немененок Б. М., Бежок А. П., Быцько В. И., Либерг И. Г.</i> .....	83
Безотходная технология переработки вторичного алюминиевого сырья <i>Трибушевский Л. В., Немененок Б. М., Трибушевский В. Л.</i> .....	84

Технологические приемы стабилизации качества продукции при электрохимической переработке отходов гальванических производств <i>Бобров М. Н., Горева Т. В., Хранилов Ю. П.</i> .....	84
Рециклинг вторичного сырья, содержащего вольфрам, молибден и рений <i>Ляшок Л. В., Семкина Е. В., Орехова Т. В., Муконин А. И., Токайчук Т. Н.</i> .....	86
Утилізація вторинної сировини, що містить вольфрам <i>Резніченко В. В., Бутенко А. М., Лобойко О. Я.</i> .....	88
Твердая составляющая сварочного аэрозоля как наполнитель металлокерамических изоляционных втулок сварочных горелок <i>Гришагин В. М.</i> .....	88
Золошлаковые отходы энергетики — сырье для производства редких металлов и глинозема <i>Блайда И. А., Слюсаренко Л. И., Сацюк К. А., Абишева З. С.</i> .....	90
Получение комплексной лигатуры из отходов производства <i>Мезенцева И. А., Горбенко В. В.</i> .....	92
Разработка технологии синтеза мышьяковой кислоты из отходов производства меди <i>Васильев В. Г., Журавлев В. Д., Владимиров Е. В.</i> .....	94
Технология производства волластонитовых легковесных изделий с использованием промышленных отходов <i>Крахмаль Ю. А., Казначеева Н. М., Питак Я. Н.</i> .....	95
Разработка технологии утилизации цементной пыли с получением азотно-кальциевых удобрений <i>Хидирова Ю. Х., Бардин С. В., Гиниятуллина Р. И., Синельникова Ю. В., Мирмусаева К. С., Мирзакулов Х. Ч.</i> .....	97
Переработка фосфоритной мелочи — отхода фосфорного производства в органико-минеральные удобрения <i>Шакирова А. К., Нурғалиева Г. О., Гизатулина Н. Ж., Баяхметова З. К., Джусипбеков У. Ж.</i> .....	99
Декоративный бетон на туфовых заполнителях из отходов камнеобрабатывающего производства <i>Галстян Г. Ш.</i> .....	100
Техника и технология гранулирования отходов перлитового производства <i>Ильина Т. Н., Шкарпеткин Е. А.</i> .....	102
Техногенный ангидрит — новый строительный материал <i>Федорчук Ю. М.</i> .....	103
Композиционные материалы на основе вторичных полимеров и модифицированных отходов переработки древесины для получения профильно-погонажных изделий и листовых материалов <i>Шоповалов В. М., Валенков А. М., Таврогинская М. Г., Тимошенко В. В., Шульга Г., Нейберте Б., Веровкинс А., Лака М., Чернявская С., Шакелс В.</i> .....	104
Переработка отходов пенополистирола, образующихся при производстве литья по газифицируемым моделям <i>Яковышин О. А., Шинский О. И., Барабаш В. А.</i> .....	108
Улучшение свойств органических дорожных вяжущих добавками отходов синтетических полимеров <i>Шарыпов В. И., Береговцова Н. Г., Кузнецов Б. Н.</i> .....	110
Использование металлургических шлаков в дорожном строительстве <i>Пугин К. Г.</i> .....	112
Мелкозернистый бетон на основе отходов добычи и сжигания углей для элементов мощения дорог <i>Буравчук Н. И., Гурьянова О. В., Окороков Е. П., Павлова Л. Н.</i> .....	114
Получение композиционного водоугольного топлива с использованием угольных шламов <i>Макаров А. С., Макарова К. В., Савицкий Д. П.</i> .....	116
Утилизация смол пиролиза, образуемых в установке ЭП-300 ОАО «Ангарский завод полимеров» <i>Лебедева И. П., Дошлов О. И., Иванова К. К., Лубинский М. И., Лазарев Д. Г.</i> .....	117

Технология безотходной переработки жидких нефтесодержащих отходов железнодорожного транспорта <i>Афанасьев О. М., Панин А. В.</i> .....	119
Озоно-динамический метод переработки изношенных покрышек <i>Голота В. И., Дмитренко Л. И., Замуриев А. А., Пащенко И. А., Поляков А. В., Таран Г. В., Шулика А. Ю.</i> .....	121
Utilization of Waste Tire Rubber in Manufacture of Particleboard <i>Nadir Ayrilmis, Umit Buyuksari, Erkan Avci, Ali Nejdet Kuru</i> .....	124

## ГАЗООЧИСТКА. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ

Высокоэффективный центробежный фильтр для очистки газов <i>Серебрянский Д. А.</i> .....	128
Очищення газових викидів в апаратах з провальними тарілками великих отворів <i>Пляцук Л. Д., Гурець Л. Л.</i> .....	131
Очистка выхлопных газов от оксидов азота на Северодонецком ПО «Азот» <i>Печенко Т. И., Тошинский В. И., Букаченко А. И., Литвиненко А. А.</i> .....	133
Глубокое окисление толуола на полиоксидном никель-, медь-, хромсодержащем катализаторе <i>Досумов К. Д., Умбеткалиев А. К., Дуйсенбаева А. Т., Жексенбаева З. Т.</i> .....	134
Электрохимически синтезированные металлические и биметаллические катализаторы для природоохранных технологий <i>Байрачная Т. Н., Савченко В. О., Ведь М. В., Сахненко Н. Д., Штефан В. В., Зюбанова С. И.</i> ....	135
Получение электроэнергии путем использования отходящих газов металлургического производства на примере проекта внедрения газотурбинной электростанции комбинированного цикла мощностью 303 МВт в г. Алчевске <i>Коваленко М. Ю., Трущалова Т. Ю.</i> .....	137

## БИОМАССА. ПОЛУЧЕНИЕ ЭНЕРГИИ И ДРУГИЕ ПУТИ УТИЛИЗАЦИИ

Некоторые проблемы использования биогаза <i>Ажажа В. М., Колобродов В. Г., Соколенко В. И., Хажмурадов М. А., Волчок И. В.</i> .....	139
Физико-химическая очистка биогаза <i>Ковалева О. В., Ковалев В. В., Унгурияну Д. В.</i> .....	140
Система перемешивания биомассы в биореакторе <i>Казарян Э. В., Геворкян Н. В.</i> .....	142
Конверсия в этанол или молочную кислоту гидролизатов целлюлозосодержащих отходов сельского хозяйства и промышленности под действием иммобилизованных клеток мицелиальных грибов <i>Сенько О. В., Спиричева О. В., Степанов Н. А., Варфоломеев С. Д., Ефременко Е. Н., Тоаї Т. Д.</i> .....	144
Получение биоэтанола в процессе одновременного осахаривания и ферментации отходов переработки древесины и сельского хозяйства <i>Степанов Н. А., Ефременко Е. Н., Варфоломеев С. Д., Тоаї Т. Д.</i> .....	146
Возобновляемые источники энергии — основа альтернативной энергетики <i>Смагин А. В., Гусева В. В.</i> .....	147
Переработка отходов и осадков сточных вод кожевенного производства в органическое удобрение <i>Бунчак А. М., Мельник И. А.</i> .....	148
Производство кормовых добавок из сельскохозяйственных отходов <i>Новиков Н. Н.</i> .....	149
Получение ингибиторов трипсина и химотрипсина из отходов производства соевого изолята <i>Хабибулина Н. В., Красноштанова А. А.</i> .....	149

Утилизация ферроцианидсодержащих отходов виноделия с получением ценных продуктов <i>Ковалев В. В., Ненно В. Э., Ковалева О. В., Слюсаренко В. В.</i> .....	152
Интенсификация технологических процессов переработки отходов, образующихся при производстве citrusовых соков <i>Бежанидзе И. З., Концелидзе З. И., Харебава Т. Ш., Концелидзе Л. А.</i> .....	153
Разработка приемов выделения белков из молочной сыворотки <i>Рытченкова О. В., Красноштанова А. А.</i> .....	154
Возможные пути комплексной переработки дрожжевой биомассы с получением продуктов нуклеотидной природы <i>Баурина М. М., Красноштанова А. А., Шабанова М. Е.</i> .....	156
Утилизация технологических отходов обработки зерна в производстве строительных материалов <i>Нестеренко В. П., Космачев В. В., Сероокий Н. В., Космачев Д. В.</i> .....	156
Новый способ получения прессованных материалов из отходов переработки древесины осины <i>Щипко М. Л., Чунарев Е. Н., Бакач В. Г., Кузнецов Б. Н.</i> .....	158

### **БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ. КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ. РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР. ПОЛИГОНЫ. УТИЛИЗАЦИЯ**

Energetic, Environmental and Economical Aspects of Solid Municipal Waste Treatment Alternatives in Vilnius Region, Lithuania: Incineration and/or Mechanical Biological Treatment <i>Denafas G., Buinevičius K., Petreikis R., Vaupšiene N.</i> .....	160
Внедрение системы раздельного сбора ТБО — эффективный путь снижения экологической нагрузки на окружающую среду <i>Лученко Ф. В., Абашина Е. А.</i> .....	165
Результаты экологической социально-просветительской работы в туристической зоне озера Байкал <i>Уланова О. В., Язовцева А. М., Коптева Н. В., Струк Н. М., Зелиц Е., Хербель Я.-Д.</i> .....	168
Инновационная технология сбора вторичного сырья: «Играют все — выигрывает экология» <i>Люлько В. Н.</i> .....	171
Концепція поводження з ТПВ в Київській області <i>Єремєєв І. С., Требух С. Б., Єщенко О. І.</i> .....	174
Проблемы управления бытовыми отходами в Грузии <i>Туркадзе Ц. Д., Бочоидзе И. Г.</i> .....	175
Природоохранные технологии при строительстве и эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов <i>Орлова Т. А., Юрицунь Л. М., Крохмаль В. А., Журба А. В.</i> .....	176
Эколого-геофизические исследования мест захоронения отходов производства и потребления г. Ростова-на-Дону <i>Гапонов Д. А.</i> .....	177
Проблемы полигона ТБО г. Алматы и пути их решения <i>Жаппарова Ж. М.</i> .....	180
Membrane Bioreactors for Landfill Leachate Treatment <i>Hadler J.</i> .....	181
Комплексная очистка фильтрата полигонов ТБО и обработка осадка <i>Нещименко Ю. П., Феклистов Д. Ю., Афанасьев В. С., Сергеев Ю. Ю., Вороний А. С., Лагунов Н. И.</i> .....	181
Разработка предложений по комплексной очистке фильтрата полигона ТБО г. Алматы <i>Нуркеев С. С., Жаппарова Ж. М., Казбекова А. К.</i> .....	182
Новые технические решения по обезвреживанию фильтрата и утилизации биогаза полигонов ТБО <i>Вострецов С. П.</i> .....	183



Опыт исследований потенциала газообразования на полигонах ТБО <i>Гельфанд Р. А., Куцый Д. В., Матвеев Ю. Б.</i> .....	185
Дослідження складу біогазу на полігонах твердих побутових відходів Львівської області <i>Бучинська А. В., Гвоздевич О. В., Кульчицька-Жигайло Л. З., Подольський М. Р., Стефанік Ю. В.</i> .....	186
Применение технологии быстрого пиролиза для утилизации бытовых и промышленных отходов <i>Котельников В. А.</i> .....	189
Технология и оборудование по переработке твердых бытовых и промышленных отходов с использованием пиролиза <i>Тамбовцев Ю. И., Андриц А. А., Довнар Г. В.</i> .....	191
Использование дымовых газов, образующихся в процессе термической переработки твердых бытовых отходов, для выращивания микроводоросли <i>Spirulina platensis</i> <i>Трифонов В. Ю.</i> .....	192
Получение связующих и клеев из отходов пенополистирола для использования в литейном производстве и строительстве <i>Дорошенко В. С., Стрюченко А. А.</i> .....	194
Биоразлагаемые полимеры и перспективы их использования <i>Гоготов И. Н., Баразов С. Х.</i> .....	195
Технология многоуровневого рециклинга амортизированных изделий из термопластов <i>Чекель А. В., Ширан А. Р., Струк В. А., Авдейчик С. В., Андрикевич В. В.</i> .....	196
Технологический комплекс для переработки твердых бытовых отходов <i>Севостьянов В. С., Головин Н. В., Солопов Н. В., Макридин А. А., Варданян Г. Р.</i> .....	199

## ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД. ОБРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ

Фильтрационное и флотационное оборудование «ИНСТЭБ» для очистки сточных вод <i>Рудник М. И., Кичигин О. В.</i> .....	201
Компактные сооружения для глубокой очистки сточных вод мясоперерабатывающих предприятий <i>Ковальчук В. А.</i> .....	203
Очистка сточных вод металлообрабатывающих предприятий: проблемы и решения <i>Павлов Д. В., Вараксин С. О., Колесников В. А.</i> .....	205
Применение мембранных технологий для очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод <i>Видякин М. Н., Поляков А. М.</i> .....	207
Технология очистки подотвальных сточных вод горнодобывающих предприятий <i>Мустафин А. Г., Сабитова З. Ш., Ковтуненко С. В., Пестриков С. В.</i> .....	208
Ресурсосберегающая технология очистки минерализованных вод <i>Михайленко В. Г., Гиль З. П., Князева О. И.</i> .....	211
Флокулянты на основе отходов волокна «нитрон» <i>Грачек В. И., Шункевич А. А., Попова О. П.</i> .....	212
Метод извлечения тяжелых металлов из сточных вод новым композиционным сорбентом <i>Иканина Е. В., Марков В. Ф., Маскаева Л. Н.</i> .....	213
Технология и оборудование для производства сорбционных полимерных композитов <i>Выдумчик С. В., Гавриленко О. О., Ксенофонтов М. А., Павлюкевич Т. Г., Южаков А. Н.</i> .....	215
Пенопурм® — новый сорбционный материал для очистки сточных вод от нефтепродуктов <i>Василевская Л. Н., Васильева В. С., Ксенофонтов М. А., Островская Л. Е., Шкредова Н. А.</i> .....	216
Электрокоагуляционный аппарат для очистки сточных вод от нефтепродуктов <i>Назарян М. М., Демидова Ю. Е.</i> .....	217
Утилизация никеля из раствора ванны улавливания системы промывных ванн гальванической линии никелирования деталей из сплава АЛ9 <i>Трубникова Л. В.</i> .....	218

Новый способ очистки сточных вод коксового производства с высокой концентрацией фенолов и роданидов <i>Бойко Н. И., Борцов А. В., Евдошенко Л. С., Зароченцев А. И., Иванов В. М., Евсеев И. М.</i> .....	220
Удаление железа из сточных вод на технологических узлах, состоящих из углеграфитового волокнистого материала и никеля <i>Потапова Г. Ф., Ключихин В. Л., Касаткин Э. В., Путилов А. В.</i> .....	222
Стеклопластиковые трубофильтры для дренажных систем различных сооружений <i>Кармазин А. М.</i> .....	223
Получение фильтрующих стеклокристаллических материалов для очистки воды <i>Рыщенко М. И., Михеенко Л. А., Федоренко Е. Ю., Шукина Л. П.</i> .....	225
Использование диафрагменного электрического разряда для обеззараживания воды плавательных бассейнов <i>Лапшакова К. А., Новокрещенов А. С., Суворов И. В., Шеханов А. С., Юрченко Ю. В.</i> .....	226
Установка пиковолновой обработки для обеззараживания сточных вод бактериологически опасных объектов <i>Ткаченко В. И., Дюльдя С. В., Ключков Е. П., Рисованный В. Д.</i> .....	228
Минимизация энергозатрат на управление насосными станциями путем использования регуляторов с нечеткой логикой <i>Есилевский В. С., Кузнецов В. Н., Уварова Л. В.</i> .....	230
Использование технико-экономических характеристик систем очистки сточных вод для выбора оптимальной схемы водоохраных мероприятий в бассейне реки <i>Кочарян А. Г., Лебедева И. П.</i> .....	232
Деструкция опада высшей водной растительности в естественных условиях <i>Казмирук В. Д.</i> .....	234
Барьерная роль донных отложений в процессе очищения сточных вод <i>Казмирук Т. Н.</i> .....	236
Разработка биосенсора на основе иммобилизованных клеток <i>Photobacterium phosphoreum</i> для обнаружения экотоксикантов в водных средах <i>Холстов А. В., Сенько О. В., Исмаилов А. Д., Ефременко Е. Н.</i> .....	237
A Research Project Addressed to No-Food Crop Production by Municipal Wastewater Irrigation <i>Santonoceto C., Stran A., Toscano A., Zema D. A., Zimbone S. M.</i> .....	239
Reduction of Activated Sludge Production by Means of Electromagnetic Waves Treatment <i>Izazy M. H.</i> .....	241
Reduction of Quantity of Excess Activated Sludge in Treatment Plant with Integrated Activated Sludge System <i>Gasiorek J.</i> .....	241
Органо-минеральные удобрения из осадков сточных вод <i>Ракша Н. В., Тошинский В. И.</i> .....	242
Сырье для дорожного строительства из депонированных осадков сточных вод <i>Дрозд Г. Я., Бреус Р. В., Маслак В. Н., Скляр Н. К.</i> .....	242
Пути утилизации осадка сточных вод Рязанского кожевенного завода <i>Мажайский Ю. А., Гальченко С. В., Долматович Е. Г.</i> .....	243
Дифференцированный подход к утилизации осадков сточных вод <i>Дрозд Г. Я., Бреус Р. В., Давыдов С. И., Пашутина Е. Н., Маслак В. Н., Скляр Н. К.</i> .....	245
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	247
РЕКЛАМА.....	262

опок. Переход от плоскостного к объемному проектированию отливок значительно расширил их конструкционные возможности и открыл новое направление литья сотовых, объемно-ячеистых, скелетно-решетчатых конструкций и блоков из таких материалов.

Ячеистые металлические материалы на 50–90 % легче традиционных компактных материалов. В частности, полученная стальная пена имеет минимальную пористость около 80 % и высокую для данного уровня пористости конструкционную прочность и жесткость. Эти материалы перспективны для применения в несущих, армирующих, изолирующих, ограждающих, демпфирующих удары конструкциях. Их можно использовать для создания:

- устройств по обращению с твердыми, жидкими и газообразными отходами;
- глушителей шума, взрыво- и пламяпреградителей;
- адсорбционных, акустических, отопительных, теплообменных устройств;
- элементов источников тока и т. д.

Ячеистые металлические материалы эффективны в системах облегчения конструкций и как костяк для композиционных материалов.

Возникновение нового вида ячеисто-каркасного литья обусловило необходимость оптимизации конструкций отливок. Решение этой проблемы начали с изготовления отливок, аналогичных структурам из живой и неживой природы, включая микромир. Для этого использовали принципы строения: 1) кристаллических решеток и структур аморфных веществ, как их изображают в кристаллографии; 2) веток деревьев, древо- или дендритообразных каналов кровеносной и дыхательной систем млекопитающих, а также спиралевидного расположения листьев (филлотаксис) из ботаники и биологии; 3) пены со сквозными порами (из области физической химии); 4) фуллеренов и углеродных трубок (из физики наномира).

При изготовлении пенопластовой модели «по образу» кубической кристаллической решетки использовали простую геометрическую операцию параллельного переноса, когда модель участка двумерной «сетки» таких решеток с рядом вертикальных перемишек удобно выполнить в пресс-форме с плоским разъемом и склеить в стопку с подобными плоскими решетками. Выполнение модели, как стопки плоских решеток, разделенных вертикальными перемишками, гарантирует получение сквозных одинаковых пор или полостей, минимальные размеры которых ограничены лишь возможностью их заполнения сухим формовочным песком, а затем радиационно-защитным материалом (бетоном или металлом) при армировании последнего. Размеры пор-отверстий получаемого литого материала могут быть десятки миллиметров, тогда как размеры ячеек решеток кристаллов, используемых как прообразы для пенопластовых моделей, составляют порядка десятых нанометра. Проектирование компьютерными программами литых армируемых ячеистых материалов расширит виды их строения и спектр свойств.

Конечные цели завершаемого во ФТИМС научно-технического проекта:

- отработка технологий литья двухслойных армированных и биметаллических контейнеров для транспортировки и захоронения радиоактивных отходов (включая выполнение их стенок из композитов — оксидов различных металлов, в том числе шлаков как наполнителей);
- изготовление крупносерийной партии контейнеров;
- создание в зоне отчуждения ЧАЭС производства по литью контейнеров и других отливок объемом до 5 тыс. т/год.

#### **Transportation and Burial of Radioactive Waste: Armored Constructions for Radiation Protection**

**Doroshenko V. S.**, Physico-Technological Institute of Metals and Alloys,  
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The technology of double-layer armored and bimetallic containers for transportation and burial of radioactive waste has been developed in the Physico-Technological Institute of Metals and Alloys. The walls of containers have been manufactured with insertions made from oxides of different metals, slags, and heavy concretes as filling materials. Production of large series of containers and organization of founding production of such containers and other similar castings has been envisaged.

#### **Исследование возможности реагентной переработки непригодных препаратов на основе пестицида ТХАН**

**Ранский А. П., Гордиенко О. А., Резниченко О. В.**, Винницкий национальный технический университет,  
Винница, Украина

Ранее нами была исследована принципиальная возможность реагентной переработки некоторых непригодных к использованию пестицидных препаратов (ПП), содержащих хлорорганические соединения. Последние, как правило, являлись действующими веществами и определяли

специфику пестицидного действия в составе промышленных препаративных форм. Из исследованных соединений алкил-, арил-, арилоксипроизводных хлорсодержащих кислот, их эфиров и солевых форм мы наиболее подробно изучили ПП ТХАН (действующее вещество — натриевая соль трихлоруксусной кислоты). Мы исследовали реакцию декарбоксилирования с выделением хлороформа или хелатирование с образованием хелата меди (II) трихлоруксусной кислоты. Это дало возможность использовать препаративную форму пестицида ТХАН в качестве модельной системы для установления химических и технологических закономерностей при реагентной переработке ПП, содержащих производные других хлорсодержащих карбоновых кислот.

Задача настоящей работы — выделение трихлоруксусной кислоты с возможностью последующего введения ее в реакцию этерификации или переэтерификации.

Кислоту получали путем проведения реакции



которая подчиняется принципу Ле-Шателье. Удачно подобранные условия проведения процесса позволяют выделить трихлоруксусную кислоту практически с количественным выходом, что объясняется «высаливанием» (образованием хлопьевидного осадка) хлорида натрия и смещением равновесной реакции в сторону целевого продукта почти нацело.

Количество образованной трихлоруксусной и остаточной хлористоводородной кислот в органическом и водном слое контролировали методом кислотно-основного титрования с использованием 0,1 н раствора NaOH в присутствии фенолфталеина как индикатора. Установлены концентрационные соотношения реагирующих веществ, время и температура химического взаимодействия. Полученные результаты позволяют успешно проводить реагентную переработку пестицида ТХАН, а также определять количество действующего вещества в непригодном ПП. По этой величине можно установить степень его деструкции при длительном хранении в складских помещениях на территории Украины, которые, как правило, не оборудованы должным образом. Так, исследованный нами ПП ТХАН, который был взят со склада хранения непригодных ПП ст. Девладово Днепропетровской области, содержал 81 мас. % действующего вещества, в то время как ТУ 6-01-756-76 предусмотрено 90–95 мас. %.

Разработанные технологические приемы выделения трихлоруксусной кислоты предполагается распространить на другие ПП этого класса: далапон; 2,4-ДМ; 2,4-ДП; кротилин (2,4-Д хлорпропиловый эфир); 2М-4Х (дикотекс); 2М-4ХМ; 2М-4МП; хлорфенак; 4-ХРУК (томатон); амибен (хлорамбен); 2,4-Д; 2,4-ДМА (2,4-Д аминная соль). Приведенная тривиальная номенклатура гербицидных препаратов применялась в СССР при их производстве и использовании и взята из справочников член-кор. РАН Н. Н. Мельникова.

#### **Study on the Possibility of Chemical Neutralization of Unfit Materials Containing the STCA Pesticide**

**Ranskiy A. P., Gordienko O. A., Reznichenko O. V.,**  
Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, Ukraine

The sodium trichloroacetate is chosen as a model system for the determination of regularities during the reagent neutralization of unfit pesticides containing chloroderivative of carbon acids. The optimal technological parameters of the extraction of trichloroacetic acid have been identified. The method of identification of pesticide destruction rate during the long-term storage has been offered.

#### **Термическое обезвреживание высокотоксичных органических веществ**

**Ранский А. П., Прокопчук С. П., Петрук Р. В.,** Винницкий национальный технический университет,  
Винница, Украина

В Украине с каждым годом увеличивается количество неупотребленных высокотоксичных органических веществ, которые загрязняют окружающую среду. Наиболее токсичные из них:

- смешанные и неопознанные непригодные пестицидные препараты (86 % от общего количества накопленных пестицидов, или 18 582 т);
- гексахлорбензол (11 088 т), который складирован на полигоне токсичных отходов ЗАО «Ориан-Галев» (г. Калуш Ивано-Франковской обл.);
- полихлорированные бифенилы (250 т), которые рассредоточены по всем регионам Украины.

Эти вещества входят в группу стойких органических загрязнителей (СОЗ), переработка и обращение с которыми регламентируется нормами и правилами Стокгольмской конвенции 2001 г.