



Труды
Одесского политехнического
университета

Научный
и производственно-практический сборник
по техническим и естественным наукам

Вып. I. 1997

Машиностроение
Энергетика
Химия. Химтехнология
Математика. Физика

Одесса

Министерство образования Украины
Одесский государственный политехнический университет

Труды
ОДЕССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Научный и производственно-практический
сборник

Вып. I. 1997

Машиностроение
Энергетика
Химия. Химтехнология
Математика. Физика

Одесса

Труды Одесского политехнического университета: Научный и производственно-практический сборник по техническим и естественным наукам. — Одесса, 1997. — Вып. I. Машиностроение. — Энергетика. — Химия. Химтехнология. — Математика. Физика. — 295 с. — Яз. рус.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Малахов В.П. — гл. редактор, *Иванова Л.А., Кострова Г.В.* — зам. гл. редактора, *Куценко А.Н., Новохатский И.А., Плескач Л.О.* — отв. секретарь, *Продиус И.П., Пуйло Г.В., Становский А.Л., Цабиев О.Н., Ямпольский Ю.С.*

Сборник основан в 1996 году, зарегистрирован в Министерстве Украины по делам печати и информации 5 декабря 1996 года, свидетельство серии КВ № 2380

Компьютерную версию опубликованных материалов можно получить по адресу:
<http://www.enf.opu.odessa.ua/enf/magazine.htm>

© — Одесский государственный политехнический университет, 1997 год

Сдано в набор 03.01.97
Подписано в печать 27.01.97
Ризографическое издание
Бумага КУМ СОРУ
Формат 60x88/8
Тираж 300 экз.
Цена договорная
Усл.-печ.л. 37,0

Компьютерная верстка
И.В. Романенко

Адрес редакции: Украина,
270044 Одесса-44,
просп. Шевченко, 1,
ОПУ, комн. 305а

Отпечатано УГАС им. А.С. Попова

Содержание

МАШИНОСТРОЕНИЕ	7
<i>С.И. Филипович.</i> Тенденции выбора материалов в машиностроении с учетом условий эксплуатации изделий	8
<i>А.К. Машков.</i> Разработка и исследование структуры фаз материалов со специальными свойствами, получаемых методами порошковой металлургии	11
<i>Г.В. Кострова, Л.А. Покрытан, В.Н. Рубанович.</i> Моделирование теплопередачи через песчано-смоляную смесь на макроуровне	15
<i>Г.В. Кострова, Л.А. Покрытан, В.Н. Рубанович.</i> Моделирование теплопередачи через песчано-смоляную смесь на микроуровне	17
<i>Т.В. Лысенко.</i> Универсальная многокомпонентная схмотехническая модель процессов теплообмена в песчано-смоляных формах	21
<i>И.В. Прокопович, Ф.М. Грайжевский.</i> Определение вероятности образования транзитной графитовой поры в структуре серого чугуна	25
<i>П.В. Доценко, И.В. Прокопович.</i> Чугун для деталей теплообменного оборудования	27
<i>С.Б. Березовский, Л.А. Иванова.</i> Выбор конструктивного решения измерителя температуры	29
<i>Л.А. Иванова, Б.Г. Блюхер, Л.В. Прокопович.</i> Проблема комплексного подхода к мониторингу экосистем в литейном производстве	31
<i>А.В. Кравчук, А.Ф. Даценко.</i> Особенности развития усталостных трещин в поверхностно-упрочненных деталях машин	33
<i>А.В. Кравчук, А.Ф. Даценко.</i> Методы определения характеристик сопротивления усталости поверхностно-упрочненных деталей машин	35
<i>В.В. Гриндула, Ю.В. Степуренко.</i> Воздействие слабоактивных коррозионных сред на коррозионно-механическую стойкость стали	38
<i>В.В. Гриндула, Ю.В. Степуренко.</i> Разрушение поршневых колец двигателей внутреннего сгорания	41
<i>В.П. Мурашко, В.М. Андриенко, Б.В. Мотулько.</i> Математическое описание процесса зарождения усталостной трещины	43
<i>И.М. Белоконев, Ю.Н. Свиарев.</i> Идентификация кинематических пар в кинематических цепях	46
<i>И.М. Белоконев, Ю.Н. Свиарев.</i> Идентификация кинематических цепей при структурном синтезе пространственных механизмов	49
<i>Ю.И. Чумный.</i> Совершенствование технологической подготовки производства деталей машин	53
<i>Ю.М. Хомяк, И.А. Ширманова.</i> Общая схема расчета соединений со статически неопределимыми неконтактирующими фланцами	56
<i>Э.А. Дмитриев.</i> Оценивание параметров узкополосной случайной компоненты в задачах диагностирования роторных машин	60
<i>В.П. Мурашко, Б.В. Мотулько, Л.Ф. Бочковая.</i> Решение динамических уравнений Эйлера для сферического движения шатуна аксиально-поршневой гидромашины	63
<i>Л.В. Коломиец.</i> Влияние эксцентricности приложения нагрузки на погрешность предохранительных устройств	67
<i>С.А. Балан, В.Г. Максимов, О.С. Савельева, А.Л. Становский.</i> Схмотическое моделирование термомеханического нагружения элементов тормозных устройств	69
<i>К.И. Заблонский, О.Е. Попель.</i> Интенсификация приработки глобоидных редукторов реверсивным трением	73
<i>С.С. Гутьяря.</i> Критериальные уравнения качества передач зацеплением	77
<i>С.С. Гутьяря, О.Е. Попель.</i> Влияние основных параметров смазки на технический уровень высоконагруженного глобоидного редуктора	84

УДК 621.74

Л.А. Иванова, д-р техн. наук, проф.,
Б.Г. Блюхер, доктор философии, Универси-
тет штата Индиана (США),
Л.В. Прокопович, инженер

ПРОБЛЕМА КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К МОНИТОРИНГУ ЭКОСИСТЕМ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Л.О.Іванова, Б.Г.Блюхер, Л.В.Прокопо-
вич. Проблема комплексного підходу до мо-
ніторингу екосистем у ливарному
виробництві. Показано необхідність комплекс-
ного моніторингу екосистеми твердих відходів
ливарного виробництва з позицій сприйняття
природного об'єкту в його цілості для одержан-
ня об'єктивної картини його стану.

L. A. Ivanova, B. G. Blyukher,
L. V. Procopovich. The problem of complex
approach as applied to the monitoring of
ecological system in foundry. It is shown the
necessity of foundry dumps complex
monitoring from positions when natural object
recognitions in its entirety for reception of its
condition's objective picture.

Анализ экологической ситуации на отвалах одесского литейного завода "Центролит" показал необходимость исследования этой экосистемы на уровне ландшафта с позиций комплексного подхода.

Так как ландшафт — целая природная система с присущими ей признаками, где все компоненты взаимосвязаны и их динамическое развитие происходит взаимосогласовано [1, 2], то любая неправильная хозяйственная деятельность приводит к нарушению этой природной системы, и главное — к уничтожению сложных первичных биогеоценозов. Чтобы установить влияние антропогенных факторов на окружающую среду, необходимо тщательно проанализировать экологическую ситуацию в исследуемой системе.

В настоящее время интенсивно разрабатывается концепция комплексного экологического мониторинга природной среды, составной частью которого должен быть биологический мониторинг. Преимущество этого метода исследования окружающей среды заключается в том, что он позволяет учесть те факторы, которые не учитываются при традиционных методах анализа (химического, спектрального и др.). К таким факторам относятся различные виды взаимодействия химических веществ — синергизм, антагонизм, аддитивность и т. д., суммарный эффект которых может во много раз превышать действие, оказываемое на живые организмы каждым компонентом в отдельности.

Так, например, спектральный анализ отработанных формовочных смесей показал отсутствие в них особоопасных элементов: Hg, Pb, As и других тяжелых металлов. В этих же исследованиях установлено, что основная часть фенолсодержащих смесей, прошедших заливку, практически не содержит свободного фенола и не представляет особой опасности для окружающей среды, тем более, что фенол быстро разлагается в почве [3].

При мониторинге литейных отвалов одесского завода "Центролит" получены аналогичные результаты. Исходя из того, что важным элементом биомониторинга является растительный мир, который очень чутко реагирует на загрязненность природной среды, первым этапом мониторинга отвалов стала фитоиндикация на уровне растительного сообщества. Анализ растительности не только подтвердил отсутствие в отвалах тяжелых металлов и фенола, но и оказался гораздо информативнее. Так, например, установлено, что со временем в отвалах происходит вымывание солей, образуется некоторое количество гумуса, что способствует появлению плодородного слоя. Следовательно, данная экосистема является самовосстанавливающейся, хотя и чрезвычайно медленно: для восстановления нарушенного почвенного покрова требуется 30 — 40 лет, что подтверждается на примере старых литейных отвалов.

Протекание подобных процессов во многом зависит от биологической продуктивности почвы. Поэтому вторым этапом мониторинга отвалов стали исследования их биологической продуктивности. Для этого необходимо исследовать все свойства, характерные для грунтов и

почв: плотность, влажность, механический состав, воздухопроницаемость, кислотность и т. д. Однако, в данном случае недостаточно знать отдельные свойства грунта. Тем более, что при рассмотрении свойств отдельно друг от друга получаются противоречивые результаты. Например, при влажности отвалов (5 — 13) % и плотности (1,4 — 1,65) г/см³ не может расти практически ни одно растение, в то время как воздухопроницаемость и кислотность (рН = 5) являются благоприятными для роста многих видов растений.

Авторская методика, разработанная на принципе биологического подхода, позволила преодолеть эти противоречия и установить, что литейные отвалы являются вполне жизнеспособными, и на них могут расти многие виды растений, способные стать мелиорантами данного типа почвы [4].

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что литейные отвалы не представляют какой-либо опасности для окружающей среды.

Однако в исследуемую экосистему входят не только отвалы, но и водоем, образованный в результате просачивания осадков сквозь отвалы. Биотестирование сточных вод, основанное на стандартной методике [5], показало, что они оказывают чрезвычайно негативное воздействие на живые организмы. Рыбы (*Poecilia reticulata* Peters), выступающие в качестве тест-объектов, гибнут в этих водах в течение 15 минут! Но биотестирование позволяет определить лишь воздействие воды на живые организмы. Причины же этого воздействия можно установить, применяя другие методы анализа, например, химического.

Из всего сказанного следует, что при исследовании любой экосистемы литейных отвалов нельзя опираться на результаты экспериментов, проведенных лишь по одной методике. Каждый объект необходимо рассматривать с позиций различных подходов, применяя комплекс методов анализа с учетом всех элементов и их взаимосвязей. И анализ экологической ситуации на отвалах литейного производства должен основываться на комплексном подходе, так как только восприятие природного объекта в его целостности позволяет получить объективную картину его состояния.

Литература

1. Ефимьев А.В., Федосеева Т.П. Возрожденная земля. — М.: Колос, 1978.
2. Гаманюк Т.І. Географічна оболонка Землі як ресурсоформуюча екологічна система // Рациональне природокористування та охорона навколишнього середовища. — К.: УМК ВО, 1991. — С. 18 — 24.
3. Ляпкин А.А., Чуракова Н.С., Баталова Т.В. Токсичные вещества в твердых отходах литейного производства // Литейное производство. — 1984. — № 10. — С. 35 — 36.
4. Иванова Л.А., Прокопович Л.В., Абмаев С.В. Исследование биологических свойств литейных отвалов // Пути повышения качества и экономичности литейных процессов. — Одесса: Совпин, 1995. — С. 4 — 5.
5. Методическое руководство по биотестированию воды РД-118-02-90 // Охрана окружающей среды. — Черкассы, 1995. — Вып. 2. — С. 50 — 96.