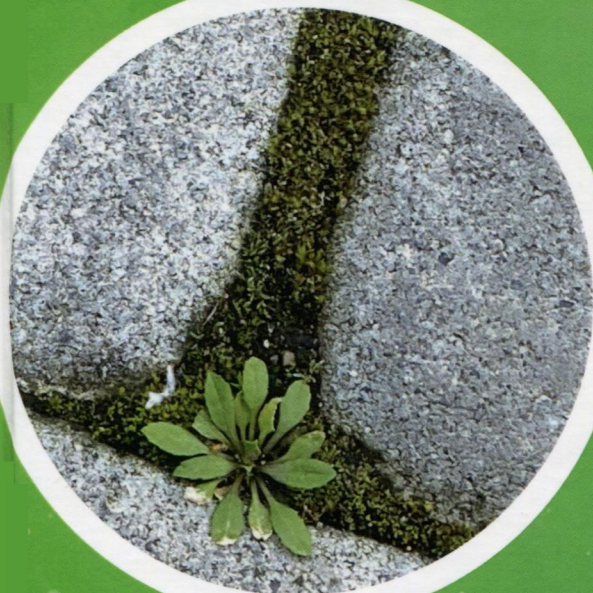


# УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



Л. И. СОКОЛОВ

**Л. И. СОКОЛОВ**

**УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Монография

Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2024

УДК 628.544/4.032  
ББК 30.69  
С59

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ *Л. Г. Рувина*;  
кандидат технических наук, доцент *А. Н. Тянин*

**Соколов, Л. И.**

**С59** Управление отходами в строительстве : монография / Л. И. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 124 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-1866-9

Рассмотрен процесс формирования модели экологизированного управления отходами в строительстве, сформулированы основы управления потоками строительных отходов. Описаны методы анализа, рециклинга и переработки стройотходов. Представлены результаты исследования отходов машиностроения и ЖКХ в аспекте их утилизации в качестве техногенных сырьевых ресурсов. Теоретически и экспериментально обоснована целесообразность их утилизации путем использования в качестве сырья для изготовления продуктов строительного назначения. Даны рекомендации по селективному сбору отходов строительства и сноса.

Для научных и инженерно-технических работников строительных организаций, проектно-конструкторских институтов, занимающихся вопросами управления отходами, для магистрантов и студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Строительство», «Экология и природопользование», по специальности «Природопользование». Будет полезно специалистам при подготовке и выполнении программ по экологической безопасности, менеджерам экологических служб строительных предприятий, а также юристам и индивидуальным предпринимателям, решающим задачи обращения с отходами на предприятиях стройиндустрии.

УДК 628.544/4.032  
ББК 30.69

ISBN 978-5-9729-1866-9

© Соколов Л. И., 2024  
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2024  
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2024

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
ГЛАВА 1. Отходы строительства, реконструкции, сноса зданий и сооружений .....	9
1.1. Формирование модели экологизированного управления отходами строительства и сноса.....	9
1.2. Управление системой обращения с отходами строительства, реконструкции, сноса зданий и сооружений.....	13
1.3. Классификация, показатели и рециклинг строительных отходов.....	20
1.3.1. Классификация строительных отходов .....	21
1.3.2. Показатели и характеристика строительных отходов.....	23
1.3.3. Утилизация и рециклинг строительных отходов.....	29
1.3.3.1. Приём на полигоне минеральных отходов, образовавшихся при сносе зданий.....	29
1.3.3.2. Вторичная переработка и рециклинг отходов строительства, реконструкции и сноса.....	30
1.4. Практические вопросы и ответы .....	37
ГЛАВА 2. Промышленные отходы. Направления использования отходов в производстве строительных материалов и конструкций.....	40
2.1. Системы классификации промышленных отходов. Направления и условия использования отходов в производстве строительных материалов .....	40
ГЛАВА 3. Экспериментальная оценка потенциала твёрдых промышленных отходов для строительной отрасли .....	53
3.1. Лабораторные исследования состава, свойств и структуры образцов отходов производства .....	53
3.1.1. Исследования отходов шлифовального производства.....	54
3.1.1.1. Физико-химический состав и структура шлифовального шлама .....	54
3.1.1.2. Предлагаемая классификация шлифовальных шламов .....	62
3.1.1.3. Исследования состава и свойств гальванического шлама .....	62
3.1.1.4. Исследования состава и свойств нефтесодержащего шлама .....	62
3.1.1.5. Лабораторные исследования состава осадка иловых карт КОС биологической очистки.....	63

3.1.1.6. Лабораторные исследования состава золошламовых отходов, отходов метизного производства и шлама технологической линии металлургического процесса .....	63
ГЛАВА 4. Разработка технологий использования промышленных отходов в качестве добавок к сырью стройматериалов.....	66
4.1. Проведение экспериментов по исследованию производства керамзита с добавлением осадков коммунальных и производственных сточных вод .....	66
4.1.1. Лабораторные исследования производства керамзита с добавками отходов очистки сточных вод.....	66
4.1.2. Опытно-промышленные исследования технологии получения керамзитового гравия с добавками отходов очистки сточных вод .....	72
4.1.3. Математическая обработка результатов экспериментов по исследованию влияния дозы отходов очистки сточных вод на качество получаемого керамзита .....	80
4.1.4. Санитарно-гигиеническая оценка технологии утилизации отходов очистки сточных вод при производстве керамзитового гравия .....	84
4.2. Исследование процесса производства бетонных блоков с добавками производственных и коммунальных отходов .....	88
4.2.1. Исследование производства бетонных блоков с добавками осадка иловых карт КОС.....	89
4.3. Исследование процесса производства асфальтобетона с добавками отходов очистки сточных вод .....	90
4.3.1. Технологическая схема приготовления смеси нефтесодержащего шлама и гранулированного доменного шлака.....	91
4.3.2. Технологическая схема опытно-промышленных испытаний по производству асфальтобетона с добавками гальванического и шлифовального шламов .....	92
4.3.3. Опытно-промышленные испытания технологии производства асфальтобетонных смесей с добавками шлифовального и гальванического шламов.....	94
4.3.3.1. Подача шламов на экспериментальные площадки .....	94
4.3.3.2. Подача заполнителей.....	94
4.3.3.3. Прием минерального порошка .....	95
4.3.3.4. Битумохранилище и подача битума в технологическую цепочку .....	95
4.3.4. Результаты опытно-промышленных испытаний и санитарно-гигиеническая оценка технологий .....	96
4.4. Оценка погрешностей и статистический анализ результатов измерений при проведении опытно-промышленных испытаний .....	100
4.4.1. Выявление промахов .....	100

4.4.2. Анализ случайных погрешностей и результатов статистического анализа .....	101
4.5. Проведение экспериментов по получению цементного клинкера из отходов минерального состава без применения природных сырьевых ресурсов.....	102
4.5.1. Результаты экспериментальных исследований и их анализ.....	104
4.6. Проведение экспериментов по утилизации отработанного раствора электролита аккумуляторных батарей транспортных систем.....	105
4.6.1. Результаты экспериментальных исследований и их анализ.....	106
4.7. Исследование процесса получения строительной керамики из отходов метизного производства.....	107
4.8. Экспериментальные исследования по получению золосиликатной смеси для изготовления кирпича.....	109
Выводы .....	112
Заключение.....	114
Литература .....	116
Глоссарий .....	118