УДК 504.05

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

♦♦♦♦♦

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE DESIGN OF FOUNDATIONS AND FOUNDATIONS

Дизенко Светлана Ивановна
кандидат технических наук,
доцент кафедры,
Кубанский государственный технологический университет
diz-bog@mail.ru

Дроздова Виктория Алексеевна
студентка,
Кубанский государственный технологический университет
drozdova.vika4@yandex.ru

Прокопцова Наталия Сергеевна
студентка,
Кубанский государственный технологический университет
natali240703@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются важные экологические аспекты, связанные с проектированием оснований и фундаментов, особенно в условиях современных глобальных изменений климата. Основной целью исследования является выявление экологических проблем, возникающих в процессе проектирования, а также разработка рекомендаций по их минимизации. Мы проанализировали ключевые экологические проблемы, такие как разрушение экосистем, загрязнение почвы и использование невозобновляемых ресурсов. Результаты исследования подчеркивают, насколько важно учитывать экологические факторы в проектировании для достижения устойчивого строительства.

Ключевые слова: климат, строительство, экологические аспекты, проектирование оснований, фундаменты, устойчивое строительство, геосинтетические материалы, биоинженерия.

Dizenko Svetlana Ivanovna
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department,
Kuban State Technological University
diz-bog@mail.ru

Drozdova Victoria Alekseevna
Student,
Kuban State University of Technology
drozdova.vika4@yandex.ru

Prokoptsova Natalia Sergeevna
Student,
Kuban State University of Technology
natali240703@mail.ru

Annotation. This article discusses important environmental aspects related to the design of foundations, especially in the context of modern global climate change. The main purpose of the study is to identify environmental problems that arise during the design process, as well as to develop recommendations for minimizing them. We have analyzed key environmental issues such as ecosystem destruction, soil pollution, and the use of non-renewable resources. The results of the study highlight how important it is to take environmental factors into account in the design process to achieve sustainable construction.

Keywords: climate, construction, environmental aspects, foundation design, foundations, sustainable construction, geosynthetic materials, bioengineering.

Проектирование фундаментов и фундаментов – один из самых значительных этапов в строительстве. От его качества напрямую зависят эксплуатационные качества сооружений и зданий, и, наконец, состояние окружающей среды. В условиях растущего климатического кризиса и экологической нагрузки на природные ресурсы тема экологической устойчивости строительства и проектирования фундаментов становится все более актуальной. В данной статье мы рассмотрим часть из них, связанную с экологичностью проектирования оснований и фундаментов, а также рассмотрим методы уменьшения негативного действия на окружающую среду. В настоящее время особую важность приобретает учет экологичности проектирования оснований и фундаментов, учитывая современные тенденции и технологии.

Цель исследования заключается в выявлении и изучении экологических аспектов проектирования оснований и фундаментов, а также предложить рекомендации по снижению их негативного воздействия.

Для достижения этих целей были сформулированы следующие задачи:

– Рассмотрите современные подходы к проектированию основ и основ с точки зрения их устойчивости;

– Проанализировать экологические последствия применения традиционных строительных материалов при строительстве фундаментов и фундаментов;

– Оценить экологические потери при приносении традиционных балок и плит на природные экосистемы и природные ресурсы;

– Проанализировать методы и технологии экологически чистого проектирования;

– Разработать рекомендации по оптимизации и снижению негативных экологических последствий использования строительных материалов при строительстве оснований и фундаментов.

С конца XX века в научных кругах стали обсуждаться экологические аспекты проектирования. Исследования показывают, что традиционные методы проектирования часто не учитывают последствия для экологии. Тем не менее, в последние годы мы наблюдаем рост интереса к устойчивым методам, таким как использование переработанных материалов и экологически чистых технологий.

Хорошим примером успешного применения таких экологических практик является строительство «зеленых» зданий. Применение «зеленых» технологий:

1) использование малоотходных технологий (например, буронабивные сваи вместо забивных);

2) применение вторичных атериалов (рециклированного бетона, шлаковых смесей).

Проведенные в разных странах исследования показали преимущества данных технологий и их положительное влияние на устойчивость экосистем. Однако есть и неудачные эксперименты, когда новые технологии не принесли желаемого результата из-за недостаточного контроля и нехватки информации для проектировщиков.

Устойчивое проектирование оснований и фундаментов основывается на двух ключевых принципах: минимизация негативного воздействия на окружающую среду и максимизация эффективности использования ресурсов. Эти принципы проявляются в различных аспектах проектирования:

- Экономия ресурсов: использование местных и вторичных материалов;
- Снижение выбросов: внедрение технологий, направленных на снижение воздействия на углеродный баланс;
- Сохранение экосистем: проектирование, минимизирующее затопление и разрушение природных экосистем.

На выбор строительных материалов значительное влияние оказывает их экологичность, особенно в случае оснований и фундаментов. Бетон, как и многие другие материалы, требует довольно больших затрат на производство и негативно влияет на экологию.

Бетон – один из наиболее распространенных строительных материалов, однако его производство влечет за собой 8–10 % глобальных выбросов CO_2. Эта проблема может быть решена путем:

- Использования вторичных компонентов (шлаки, зола, полимерные добавки), которые способны снизить углеродный след на этапе производства;
- Разработки новых видов высокопрочного бетона, требующих меньшего объема для достижения необходимой прочности.

Примеры экологичных решений:

– фундаменты мелкого заложения (снижают объем земляных работ);

– плавающие «фундаментные плиты» (уменьшают давление на грунт);

– использование винтовых свай (минимизирует разрушение ландшафта).

При проектировании оснований и фундаментов необходимо учитывать влияние на экосистемы. Неправильное проектирование может привести к разрушению среды обитания живых организмов, загрязнению подземных вод и изменению гидрологического режима.

Технологии, используемые на этапе проектирования и строительства, могут негативно влиять на качество подземных вод. Важно учитывать:

- Использование герметичных материалов, чтобы предотвратить утечку загрязняющих веществ;

• Разработка дренажных систем, которые позволяют контролировать уровень грунтовых вод и минимизировать вероятность затопления.

Проектирование фундаментов должно учитывать существующие экосистемы, чтобы избежать разрушения естественной среды обитания. Это может включать в себя проведение предварительных экологических оценок.

Современные методы проектирования становятся более экологически чистыми благодаря внедрению новых технологий и подходов. Некоторые из третьих методов включают:

• Интеграция с энергосберегающими системами: использование солнечных панелей и систем рекуперации энергии на стадии проектирования;

• Модульное строительство: позволяет значительно сократить отходы и использовать менее ресурсоемкие технологии;

• Использование программного обеспечения для аналитики: с применением BIM-технологий можно оптимизировать проектные решения и рассчитать вероятность загрязнения.

Проведем сравнительный анализ устойчивых и традиционных подходов

1. Традиционные методы проектирования

Традиционные методы проектирования характеризуются высокой зависимостью от ресурсов, а также значительным негативным воздействием на окружающую среду. Это включает в себя:

• Высокие выбросы углекислого газа;
• Избыточное потребление энергии и ресурсов;
• Негативное воздействие на экосистемы.

2. Устойчивые методы проектирования

Устойчивые методы проектирования направлены на снижение негативного влияния на окружающую среду, а также включают:

• Применение местных и вторичных материалов;
• Использование энергоэффективных технологий;
• Оценка влияния на экосистемы в процессе проектирования.

В результате проведенного сравнительного анализа можно констатировать, что экологические аспекты проектирования оснований и фундаментов представляют собой важную область для изучения и внедрения инновационных практик в строительной отрасли. Для достижения устойчивого развития необходимо учитывать как выбор материалов, так и потенциальное влияние на экосистемы и ресурсы.

Современные методы проектирования нацелены на минимизацию негативного воздействия на экологию. Например, использование облегченных оснований помогает снизить потребность в тяжелых материалах и уменьшает нагрузку на почву.

Среди новых технологий можно выделить:

• Экополотна – специальные геотекстильные материалы, которые защищают природный ландшафт и предотвращают эрозию;

• Геополимерный бетон: Если сравнивать с традиционным бетоном, геополимерный бетон имеет углеродный след на 70 % ниже. Он производится с использованием отходов, таких как шлак или зола;

• Системы управления водными ресурсами: Использование дождевой воды для полива и технических нужд может снизить потребление пресной воды на 30–50 %;

• Энергетически эффективные технологии: Интеграция солнечных панелей и систем рекуперации тепла может снизить потребление энергии здания на 40 %.

Для внедрения экологически устойчивых практик проектировщикам стоит обратить внимание на следующие рекомендации:

1. Включать экологические критерии в проектные решения, проводя оценку воздействия на окружающую среду.

2. Применять инструменты для оценки рисков, такие как экологические аудиты, чтобы выявлять потенциальные угрозы для экосистем.

3. Использовать методики оценки жизненного цикла материалов, учитывающие их воздействие на окружающую среду на всех этапах – от добычи до утилизации.

4. Стимулирование использования вторичных и местных материалов: необходима поддержка инициатив по использованию ресурсов, доступных в районе строительства.

5. Обучение специалистов: важно обеспечить должное обучение проектировщиков и строителей новейшим технологиям и устойчивым практикам.

6. Мониторинг: убедиться, что все проекты проходят обязательный экологический контроль с максимальным вниманием к местным условиям.

Способы решения проблем экологии в проектировании

1. Внедрение систем автоматического контроля загрязнения: использование современных технологий для мониторинга состояния экосистем в реальном времени.

2. Поддержка научных исследований: госфинансирование и поддержка исследовательских инициатив в области экологии и устойчивого проектирования.

3. Интеграция местных экосистем в проектные схемы: проводить исследования и взаимодействие с местными сообществами для учета их интересов и потребностей.

Таким образом, экологические аспекты проектирования оснований и фундаментов находятся на стыке научных исследований и практических рекомендаций, что подчеркивает важность их внедрения в современное строительство. Устойчивое проектирование не только способствует охране окружающей среды, но и создает более безопасные и эффективные строительные проекты, что делает его неотъемлемой частью будущего строительной отрасли.

Литература

1. Теличенко В.И. Комплексная система экологической безопасности строительства / В.И. Теличенко, А.Л. Большеротов // Жилищное строительство. – 2010. – № 12. – С. 2–5.
2. Большеротов А.Л. Научные основы и подходы к формированию системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) // Жилищное строительство. – 2011. – № 7. – С. 44–47.
3. Абовский Н.П. Экологический принцип фундаментостроения для малоэтажных зданий / Н.П. Абовский, И.С. Инжутов, И.С. Пэскэлуце // Жилищное строительство. – 2012. – № 8. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskiy-printsip-fundamentostroeniya-dlya-maloetazhnyh-zdaniy
4. Змеев М.В. Подземные части зданий и сооружений незавершенного строительства и их воздействие на окружающую среду / М.В. Змеев, Н.А. Шипулин // Известия ТулГУ. Науки о Земле. – 2017. – № 3. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/podzemnye-chasti-zdaniy-i-sooruzheniy-nezavershennogo-stroitelstva-i-ih-vozdeystvie-na-okruzhayuschuyu-sredu
5. Шульженко С.Н. Экологические аспекты инженерной подготовки малоэтажного домостроения в регионах // Известия ТулГУ. Науки о Земле. – 2010. – № 1. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-aspekty-inzhenernoy-podgotovki-maloetazhnogo-domostroeniya-v-regionah

References

1. Telichenko V.I. Integrated system of environmental safety in construction / V.I. Telichenko, A.L. Bolsherotov // Housing construction. – 2010. – № 12. – P. 2–5.
2. Bolsherotov A.L. Scientific foundations and approaches to developing a system of environmental safety assessment in construction (SOEBS) // Housing construction. – 2011. – № 7. – P. 44–47.
3. Abovsky N.P. Ecological principle of foundation construction for low-rise buildings / N.P. Abovsky, I.S. Inzhutov, I.S. Pescaluce // Housing construction. – 2012. – № 8. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskiy-printsip-fundamentostroeniya-dlya-maloetaz hnyh-zdaniy
4. Zmeev M.V. Underground parts of buildings and structures of unfinished construction and their impact on the environment / M.V. Zmeev, N.A. Shipulin // News of Tula State University. Earth Sciences. – 2017. – № 3. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/podzemnye-chasti-zdaniy-i-sooruz heniy-nezavershennogo-stroitelstva-i-ih-vozdeystvie-na-okruzhayuschuyu-sredu
5. Shulzhenko S.N. Ecological aspects of engineering preparation of low-rise housing construction in the regions // News of Tula State University. Earth Sciences. – 2010. – № 1. – URL : https://cyberlenin-ka.ru/article/n/ekologicheskie-aspekty-inzhenernoy-podgotovki-maloetazhnogo-domostroeni ya-v-regionah