

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Часть 1. Нормативная база и основные системы сертификации для «Зеленого строительства»

Емжина В.В., Каверина М.Г., Фадеев А.Б., Господинов А.В., ООО «Асептика Инжиниринг»

В статье [1] мы писали о том, каким критериям должно соответствовать современное промышленное предприятие, чтобы выжить в жесткой конкурентной среде. Среди них мы выделяли:

1. Большая (максимальная) мощность технологического оборудования.
2. Специализация.
3. Энергоэффективность.
4. Безотходность производства.
5. Минимум персонала – безлюдное производство.
6. Оптимальная цеховая и складская логистика.
7. Автоматизация.
8. Соответствие всем нормативным требованиям.
9. Современная промышленная архитектура.

В настоящей статье будут рассмотрены вопросы, относящиеся к пунктам 3 и 4, а именно – энергоэффективность и безотходность производства. Эти два разных аспекта объединены в одну статью, так как уже несколько десятилетий в мире развивается тенденция, которая даже уже успела оформиться в серию стандартов под общим названием «Зеленое строительство».

В начале обсуждения приведем словарь основных терминов и сокращений, используемых при описании концепции «Зеленого строительства».

BREEAM – (от англ. Building Research Establishment Environmental Assessment Method («Метод экологической оценки Организации по исследованию зданий»)) – рейтинговая система, разработанная британской организацией по исследованию зданий (UK Building Research Establishment), впервые была опубликована в 1990 году.

LEED – (от англ. The Leadership in Energy and Environmental Design («Лидерство в области энергетического и экологического проектирования»)) – рейтинговая система, разработанная американским Советом по зеленым зданиям (US Green Building Council) и опубликованная впервые в 1999 году.

ISO 14000 – серия международных стандартов по созданию и поддержанию системы экологического менеджмента, связанных с окружающей средой.

Зеленое строительство (Экостроительство, Эко-девелопмент) – вид строительства и эксплуатации зданий, воздействие которых на окружающую среду минимально. Его целью является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания – от выбора участка, проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и до его сноса.

Экологический паспорт предприятия – документ, содержащий информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и др.) и степени воздействия его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов. ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 – «Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы».

Энергетический паспорт предприятия – нормативный документ, отражающий баланс потребления и содержащий показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектами производственного назначения, а также содержащий энергосберегающие мероприятия. ГОСТ Р 51379-99 «Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов».

Окружающая среда (environment) – окружение, в котором организация функционирует, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, людей и их взаимодействие.

Система экологического менеджмента (environmental management system; EMS) – часть системы менеджмента организации, используемая для разра-

ботки и внедрения собственной экологической политики и управления экологическими аспектами.

Экологическая политика (environmental policy) – общие намерения и направление деятельности организации, распространяющиеся на экологическую результативность, которые были официально определены высшим руководством.

Экологический аспект (environmental aspect) – элемент деятельности организации, продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. Значимый экологический аспект оказывает или может оказывать значительное воздействие на окружающую среду.

Экологическая результативность (environmental performance) – измеряемые результаты управления организацией своими экологическими аспектами. В контексте систем экологического менеджмента результаты можно оценивать относительно экологической политики организации, экологических целей, экологических задач и других требований к экологической результативности.

Сертификация (certification) – процедура, посредством которой третья сторона предоставляет письменное заверение в том, что продукция, процесс или услуга соответствуют установленным требованиям.

История вопроса

В октябре 1973 г. ОПЕК ввел эмбарго на поставки нефти в США и увеличил на 70 % отпускные цены для западноевропейских союзников. Вследствие этого уже в начале 1974 г. цена на нефть возросла в 4 раза. Нефтяной кризис привел к подорожанию других энергоресурсов и сырьевых ресурсов в целом, что в свою очередь привело к необходимости создания политики ресурсо- и энергосбережения в западных странах. Именно в этот период возникли движения за здоровый образ жизни и чистоту окру-

жающей среды, появились первые экзотические частные дома, в которых были реализованы экологические подходы и использованы источники альтернативной энергии.

С 1975 г. началось строительство демонстрационных энергоэффективных зданий, сформировалось понимание важности энергоэффективности на государственном уровне, возникла государственная поддержка частных инициатив. В целом, были сформулированы цели и задачи «Зелёного строительства».

В 1990 г. начинается внедрение стандарта BREEAM в Великобритании, в 1992 г. запускается программа Energy Star в США. Следуя мировой тенденции, в 1992 г. BSI Group публикует первый в мире стандарт на системы экологического менеджмента для организаций – BS 7750. А уже в 1996 г. этот стандарт становится основой для развития серии международных стандартов ISO 14000, опубликованной Международной организацией по стандартизации (ISO).

В 1998 г. появляется рейтинговая система LEED, в 2002 г. учреждается Всемирный совет по экологическому строительству (World GBC).

В 2005 г. начинается активное применение метода Анализ Жизненного Цикла (LCA/LCC), с помощью которого можно рассчитать все затраты, риски от конца в начало, то есть от утилизации к первоначальной идее.

В 2009 г. учреждается RuGBC.

Нормативная документация Российской Федерации

Рассмотрим кратко нормативную документацию, действующую в РФ в области природоохраны и энергосбережения и выделим в них актуальные аспекты для проектирования промышленных предприятий. Ниже в таблице 1 приведен перечень основной нор-

Таблица 1
Документация РФ

1	№ 261 от 23 ноября 2009 г.	ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
2	ГОСТ Р 17.0.0.06-2000	«Экологический паспорт природопользователя»
3	ГОСТ 51379-99	«Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов»
4	№111730-5-ФЗ	«Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»
5	№384-ФЗ	«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
6	№174-ФЗ	«Об экологической экспертизе» от 23 ноября 1995 г.
7	СНиП III-10-75	«Благоустройство территорий», М., 2004 г.
8	ГОСТ 28329-89	«Озеленение городов. Термины и определения»
9	ФЗ №7- от 10.01.2002	«Об охране окружающей среды»
10	СНиП 3.05. 03.85 9	«Охрана окружающей среды»
11	СП 50.13330.2012	«Тепловая защита зданий»

мативной документации, действующей на территории Российской Федерации.

Согласно ФЗ №7 (статья 34, 36) при проектировании предприятий должны соблюдаться следующие требования:

1. Проектирование предприятий, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.
2. Прекращение проектирования предприятий при нарушении требований в области охраны окружающей среды осуществляется на основании решения суда и (или) арбитражного суда.
3. Запрещается изменение стоимости проектных работ и утвержденных проектов за счет исключения из таких работ и проектов планируемых мероприятий по охране окружающей среды при проектировании предприятий.

Согласно Статьи 11 ФЗ 261 в составе требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны быть определены требования, которым предприятие должно соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, с указанием лиц, обеспечивающих выполнение таких требований (застройщика, собственника предприятия), а также сроки, в течение которых выполнение таких требований должно быть обеспечено. При этом срок, в течение которого выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком, должен составлять не менее пяти лет с момента ввода в эксплуатацию предприятия.

Для действующих и проектируемых предприятий составляют экологический паспорт по состоянию на 01.01.2013 и дополняют (корректируют) его при изменении технологии производства, замене оборудования и т.п. в течение месяца со дня изменений, хранят на предприятии и территориальном органе Государственного комитета РФ по охране природы.

Согласно ФЗ 52 (статья 12) при разработке нормативов градостроительного проектирования, схем территориального планирования, генеральных планов, проектов планировки, решении вопросов размещения предприятий и установления их санитарно-защитных зон, выборе земельных участков под строительство, а также при проектировании, строительстве, реконструкции, расширении, консервации и ликвидации предприятий должны соблюдаться санитарные правила.

4. Предоставление земельных участков для строительства допускается при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии предполагаемого использования земельных участков санитарным правилам.

5. Граждане, индивидуальные предприниматели и юридические лица, ответственные за выполнение работ по проектированию и строительству объектов, их финансирование и (или) кредитование, в случае выявления нарушения санитарных правил или невозможности их выполнения обязаны приостановить либо полностью прекратить проведение указанных работ и их финансирование и (или) кредитование.

Согласно ФЗ 89 (статья 10) при проектировании, строительстве, реконструкции, консервации и ликвидации предприятий, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, предприятия обязаны:

- соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей среды и здоровья человека; иметь техническую и технологическую документацию об использовании, обезвреживании образующихся отходов.

В соответствии со СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении этих требований.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_o^{норм}$, ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт, следует определять по формуле

$$R_o^{норм} = R_o^{тр} m_p,$$

где $R_o^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C$ /Вт, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \times \text{сут}/\text{год}$, региона строительства; m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимается равным 1.

Для Москвы градусо-сутки отопительного периода будут $5371^\circ C \times \text{сут}$ (таблица 2).

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания $k_{об}^{тр}$, Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$), следует принимать в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства.

Кроме перечисленных действующих НД в РФ разработаны несколько проектов стандартов, позволяющих провести рейтинговую оценку объекта (таблица 3). К сожалению, пока ни один из них не принят в качестве государственного стандарта или закона.

Таблица 2

Градусо-сутки отопительного периода, °С•сут/год	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_{0,тр}$, ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт, ограждающих конструкций				
	Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей
5371	2,0742	2,84275	2,0742	0,334275	0,284275

Таблица 3
Проекты стандартов

№	Год разработки	Организация	Название стандарта
1	2011	ГК «Олимпстрой»	Корпоративный олимпийский «зеленый» стандарт
2	2011	Национальное объединение строителей – СТО НОСТРОЙ «Зелёное строительство»	Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости качества среды обитания
3	2012	Союз энергетиков Северо-запада России	Рейтинговая система комплексной оценки энергоэффективности, экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности зданий

BREEAM и LEED

Среди наиболее совершенных национальных рейтинговых систем оценки качества зданий следует отметить английскую – BREEAM и американскую – LEED.

Рейтинговые системы позволяют присвоить проекту оценку, выражаемую в сумме баллов по ряду приоритетных направлений, характеризующих проектные решения.

В этой статье рассматривается редакция BREEAM Europe Commercial v.1.1 2009 года. В таблице 4 приведена структура разделов BREEAM.

Особенностью системы оценки являются весовые коэффициенты, которые умножаются на баллы, отражающие актуальность аспекта в месте застройки, затем суммируются и переводятся в результирующую оценку.

Таблица 4
Структура разделов BREEAM

№	Название раздела	Максимальное количество баллов в разделе	
		Новое строительство, пристройки, реконструкция	Только отделка
1	Управление (Management)	12	13
2	Здоровье и благополучие (Health & Wellbeing)	15	17
3	Энергия (Energy)	19	21
4	Транспорт (Transport)	8	9
5	Вода (Water)	6	7
6	Материалы (Materials)	12,5	14
7	Утилизация отходов (Waste)	7,5	8
8	Использование земельного участка (Land use & Ecology)	10	–
9	Загрязнения (Pollution)	10	11
10	Инновации (Innovation)	10	10

Такая методика позволяет адаптировать систему BREEAM к различным регионам без потери эффективности.

Конечная оценка относит здание к одной из пяти категорий (Таблица 5).

Таблица 5
Категории BREEAM Europe v.1.1 2009

Рейтинг	Количество баллов
Не прошел (Unclassified)	≤ 30
Прошел (Pass)	30–44
Хорошо (Good)	45–54
Очень хорошо (Very good)	55–69
Великолепно (Excellent)	70–84
Непревзойденно, превосходно (Outstanding)	≥ 85

Стандарт LEED

Стандарт LEED v.3, вышедший в 2009 году, состоит из шести разделов (Таблица 6).

Каждый раздел LEED разбит на определенные пункты, по которым проект может получить один или более баллов. Общее количество очков строительства может попадать в одну из четырех категорий сертификации.

Здания могут иметь квалификацию LEED по 4-ем стандартам (Таблица 7).

ISO 14000

Стандарты серии ISO 14000 призваны способствовать охране окружающей среды и предотвращению ее загрязнения в балансе с удовлетворением социально-экономических потребностей (таблица 8).

Базовым документом для системы экологического менеджмента является ИСО 14001:2004. Этот стандарт требует от организации:

- сформулировать соответствующую экологическую политику;
- идентифицировать экологические аспекты, обусловленные прошлой, настоящей или планируемой деятельностью, продукцией или услугами,

Таблица 6
Разделы стандарта LEED

№	Название раздела	Максимальное количество баллов в разделе
1	Прилегающая территория (Sustainable sites)	20
2	Эффективность использования водных ресурсов (Water efficiency)	10
3	Энергия и атмосфера здания (Energy and Atmosphere)	24
4	Материалы и ресурсная база (Materials & Resources)	12
5	Качество внутреннего воздуха (Indoor environmental quality)	13
6	Новые стратегии в проекте и инновации (Innovation and design process)	5

Таблица 7
Квалификация LEED

Категория	Количество баллов
Дипломированный (Certified)	40–49
Серебряный (Silver)	50–59
Золотой (Gold)	60–79
Платиновый (Platinum)	≥ 80

с последующим определением значимости воздействий на окружающую среду;

- идентифицировать применимые законодательные и другие требования, которые организация обязалась выполнять;
- идентифицировать приоритеты и установить соответствующие экологические цели и задачи;
- разработать структуру и программу(ы) реализации политики, достижения целей и выполнения задач;
- способствовать деятельности по планированию, управлению, мониторингу, предупреждающим и корректирующим действиям, аудиту и анализу для придания уверенности в том, что вся эта деятельность согласуется с политикой организации и что система экологического менеджмента соответствует установленным требованиям;
- быть способной к адаптации к изменяющимся обстоятельствам.

Сравнение BREEAM / LEED / ISO14000

Системы BREEAM и LEED признаны международным сообществом. Многие принципы оценки рейтинговых систем схожи, однако британская BREEAM считается более строгой системой, а американская система LEED считается более распространенной в мире.

Заключение

В этой статье мы рассмотрели проблему экологической сертификации промышленных объектов. Сравнили самые известные системы сертификации: BREEAM, LEED и ISO 14000. В России активно используются все вышеперечисленные системы. К тому же сертификация на соответствие стандартам зеле-

Таблица 8
Список стандартов серии

1	ISO 14001:2004	«Системы менеджмента окружающей среды. Требования с указаниями по применению»
2	ISO 14004:2004	«Системы менеджмента окружающей среды. Общие руководящие положения по принципам, системам и вспомогательным методам»
3	ISO 14015:2001	«Менеджмент окружающей среды. Оценка окружающей среды на рабочих участках и в организациях (EASO)»
4	ISO 14020:2000	«Этикетирование окружающей среды и декларации. Общие принципы»
5	ISO 14021:1999	«Этикетирование окружающей среды и декларации. Самодекларированные требования к окружающей среде (этикетирование окружающей среды, тип II)»
6	ISO 14024:1999	«Этикетирование окружающей среды и декларации. Этикетирование окружающей среды, тип I. Принципы и процедуры»
7	ISO 14025:2006	«Этикетирование окружающей среды и декларации. Декларации по окружающей среде, тип III. Принципы и процедуры»
8	ISO 14031:1999	«Менеджмент окружающей среды. Эволюция характеристики окружающей среды. Руководящие положения»
9	ISO 14040:2006	«Менеджмент окружающей среды. Оценка жизненного цикла. Принципы и основа»
10	ISO 14044:2006	«Менеджмент окружающей среды. Оценка жизненного цикла. Требования и руководящие положения»
11	ISO/TS 14048:2002	«Менеджмент окружающей среды. Интегрирование аспектов окружающей среды в проектирование и разработку продукции»
12	ISO 14063:2006	«Менеджмент окружающей среды. Обмен информацией по окружающей среде. Руководящие положения и примеры»
13	ISO 14064-1:2006	«Парниковые газы. Часть I: Спецификация с руководящим положением на организационном уровне по количественному определению и представлению отчетности о выбросах парниковых газов и их устранению»
14	ISO 14064-2:2006	«Парниковые газы. Часть II: Спецификация с руководящим положением на уровне проекта по количественному определению, мониторингу и представлению отчетности о сокращении выбросов парниковых газов или улучшению их устранения»
15	ISO 14064-3:2006	«Парниковые газы. Часть III: Спецификация с руководящим положением по валидации и верификации утверждений по парниковым газам»
16	ISO 14065:2007	«Парниковые газы. Требования к валидации парниковых газов и органам по верификации для их применения при аккредитации или других формах признания»

ного строительства позволяет не только получить независимую оценку объекта строительства, но и повысить инвестиционную привлекательность проекта.

Вопрос выбора системы сертификации зависит от пожелания заказчика. Наша задача, как проектировщиков, – объяснять заказчикам преимущества использования «Зеленого строительства», максимально следовать закрепленным нормам и отслеживать все передовые мировые тенденции в этом аспекте.

В следующей статье мы бы хотели рассмотреть конкретный пример проектирования на основе «Зеленого строительства» фармацевтического предприятия.

Список литературы

1. Господинов А.В. Проектирование современного фармацевтического завода. Каким он должен быть? // Фармацевтические технологии и упаковка. 2010. №4. С. 88-89.
2. Совет по экологическому строительству RuGBC, 2009. URL: http://www.rugbc.org/brochure_rus.pdf (дата обращения: 23.09.2010).
3. Табунщиков Ю. А. «Зеленые здания» – нужны ли архитектору и инженеру новые знания // АВОК. 2009. №7.
4. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента».
5. <http://www.leed.net/>
6. <http://www.breeam.org/>
7. <http://ecorussia.info/> ■