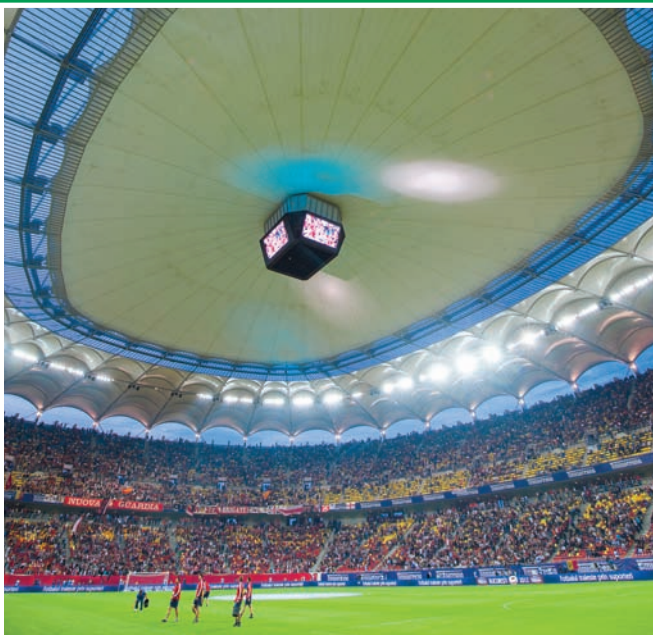




Зеленые стандарты для спортивных комплексов

А. Л. Наумов, вице-президент НП «АВОК», генеральный директор ООО «НПО ТЕРМЭК», otvet@abok.ru



Shutterstock.com



Проектирование и строительство зданий и сооружений высокой энергетической и экологической эффективности приобретает в мировой практике все большую популярность. Без преувеличения можно сказать, что зеленое строительство стало ведущим трендом экономики технически развитых стран. Зеленые стандарты сформировались как индикатор качества жизни, устойчивости среды обитания, охраны окружающей среды, защиты и сохранения природы для нынешнего и будущих поколений [1–3].

Ключевые слова: зеленое строительство, рейтинговая система, спортивный объект, адаптивная вентиляция, энергоемкость, воздухообмен

В большинстве своем эти стандарты являются рейтинговыми, то есть характеризуют степень устойчивости среды обитания, опираясь на качественную и количественную оценку совокупности критериев и индикаторов в баллах. В зависимости от числа присвоенных в ходе оценки здания баллов выдается сертификат соответствующего уровня. Это может быть, например, сертификат с оценкой «платиновый» («золотой», «серебряный») в системе LEED (США) или «превосходный» («очень хороший», «хороший») в модели BREEAM (Великобритания).

Зеленые стандарты опираются на национальные нормативно-методические базы и в качестве основной методологии принимают оценку соответствия минимальным требованиям – оценку качественного улучшения характеристик объекта. Универсального всемирного зеленого стандарта не существует, но в основе все зеленые стандарты имеют много общего.

Важную роль в сближении концепций зеленого строительства сыграл спорт. Международные спортивные организации в последние 10–15 лет наряду с техническими и организационными требованиями при подготовке и проведении Олимпийских игр, чемпионатов мира и континентов настоятельно рекомендуют придерживаться базовых показателей зеленых стандартов.

Участие представителей многих стран (а это и спортсмены, и обслуживающий персонал, и зрители) в крупных соревнованиях позволяет гармонизировать гуманитарные подходы к формированию концепции устойчивости среды обитания, наполнить ее конкретным содержанием применительно к спортивным сооружениям с учетом накопленного в странах опыта.

В рамках развития системы национальных зеленых стандартов в дополнение к ГОСТ Р 54964 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» действуют стандарты организаций, такие как СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», СТО НОСТРОЙ 2.35.68–2012 «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания», система добровольной сертификации объектов недвижимости «Зеленые стандарты». К настоящему времени разработан зеленый стандарт, посвященный спортивным объектам – СТО НОСТРОЙ «Зеленое строительство». Спортивные здания и сооружения. Учет особенностей

в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания».

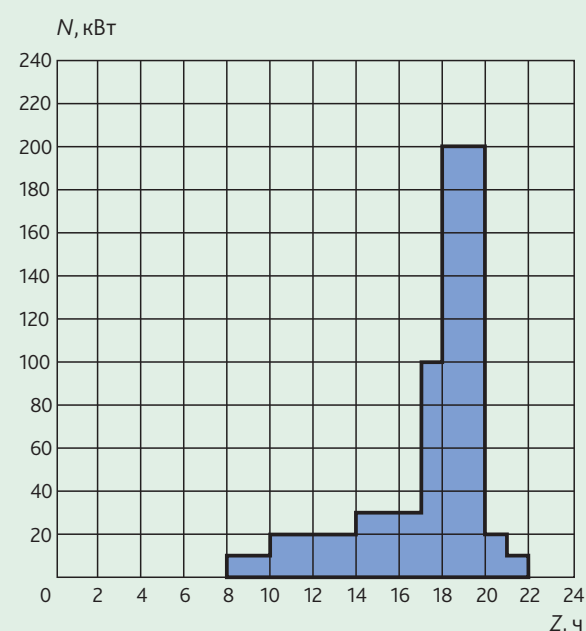
Спортивные объекты относятся к категории общественных зданий и сооружений, но имеют ряд существенных особенностей, нашедших отражение в зеленых стандартах. Это планировка и размещение в городской застройке, доступность и экологичность общественного транспорта, создание комфортных условий для маломобильных групп населения.

Но самые существенные отличия от других общественных зданий связаны с режимами эксплуатации и неравномерностью ресурсных нагрузок. Так, пиковые нагрузки по водопотреблению и энергопотреблению во время соревнований могут в несколько раз превышать среднесуточные показатели (рис. 1 и 2).

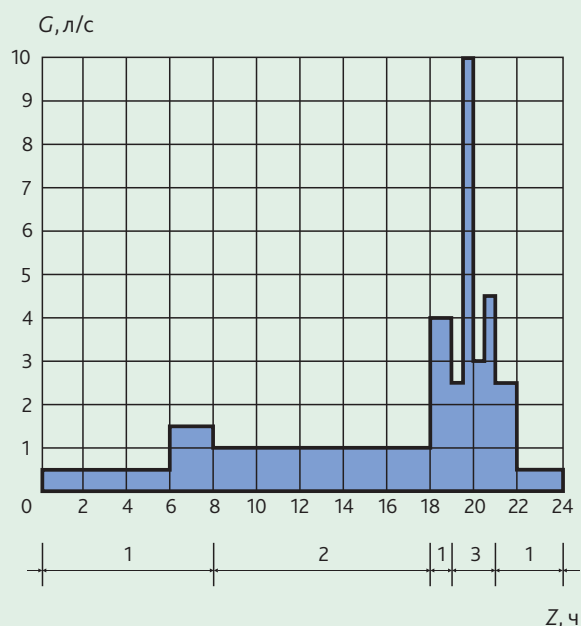
Потребный воздухообмен в подтрибунном пространстве футбольных стадионов во время перерывов между таймами возрастает в несколько десятков раз (рис. 3).

Зеленые стандарты ориентируют проектировщиков на поиск ресурсосберегающих решений, на снижение пиковых нагрузок.

Помимо широко известных энергоэффективных технологий инженерного обеспечения зданий, таких как утилизация теплоты вытяжного воздуха, зональное термостатическое регулирование микроклимата, применение инженерного оборудования



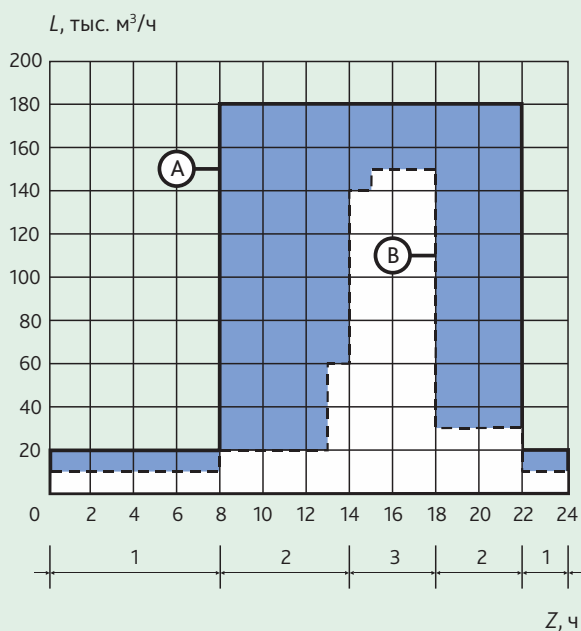
■ Рис. 1. Потребность в электрической энергии для системы холодоснабжения во время соревнований на волейбольной арене



■ Рис. 2. Водопотребление на футбольном стадионе при различных режимах эксплуатации во время: 1 – перерыва; 2 – тренировки; 3 – футбольного матча

высокой энергетической эффективности, особое внимание при проектировании спортивных объектов следует обратить на следующие моменты:

- применение адаптивной вентиляции;
- аккумуляция тепловой энергии и холода;



■ Рис. 3. Воздухообмен в ледовом дворце при различных режимах эксплуатации во время: 1 – перерыва; 2 – тренировки; 3 – соревнования. А – двухрежимная система вентиляции (сплошная линия) и В – адаптивная вентиляция (пунктир)

- аккумуляция ливнестоков, их очистка и использование в качестве технической воды.

Адаптивная вентиляция спортивных объектов – это вентиляция с переменным воздухообменом в зависимости от наполняемости помещений посетителями [3]. Воздухообмен на трибунах в общественных и вспомогательных зонах спортивных объектов может меняться от $2 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 м^2 площади пола до $30\text{--}40 \text{ м}^3/\text{ч}$. Соответственно, в таких же пределах меняются нагрузки на подогрев воздуха в холодный период года и на охлаждение в теплый. Адаптивная вентиляция позволяет по показаниям датчиков концентрации углекислого газа, устанавливаемых в представительных зонах, изменять воздухообмен и энергетические нагрузки на системы вентиляции с помощью вентустановок с переменным расходом воздуха.

В отличие от традиционных систем вентиляции, обеспечивающих, как правило, два режима воздухообмена: рабочий и дежурный, адаптивная вентиляция может осуществлять плавное регулирование расхода воздуха в широких пределах. Так, в ледовом дворце адаптивная вентиляция (рис. 3, В) позволяет, по сравнению с двухрежимной, сократить воздухообмен, а следовательно, нагрузки на нагрев или охлаждение воздуха, более чем на 60% (заштрихованная область на рис. 3).

Пиковая потребность в электрической энергии для системы холодоснабжения, например для спортивных игровых залов, превышает среднесуточную нагрузку более чем в 6 раз (рис. 1). Применение аккумуляторов холода, заряжаемых в ночное время и во время технологических перерывов, позволяет снизить установленную мощность электроприводов холодильных машин в 2–3 раза [5].

В свою очередь, это позволит снизить издержки на подвод к объекту энергосетей, сократить стоимость установленного оборудования, обеспечить экономию эксплуатационных затрат за счет использования льготного ночного тарифа на электроэнергию.

Зеленые стандарты ориентированы и на технологии рационального водопользования. Пиковое водопотребление на спортивных объектах, как правило, приходится на перерывы в соревнованиях. Так, в перерывах между таймами футбольного матча водопотребление возрастает более чем в 5 раз (рис. 2). В качестве рекомендаций можно использовать разделение водопровода на технический и питьевой. Для пикового водоразбора технической воды (смыв унитазов и писсуаров) можно использовать баки-аккумуляторы. Для режима

водопотребления футбольного стадиона (рис. 2) достаточно бака емкостью 5 м³. Кроме того, полив прилегающей территории и уборку помещений можно обеспечить за счет использования очищенных ливнеотстоков (аккумулированных в подземных резервуарах).

Применение зеленых стандартов при проектировании и строительстве спортивных сооружений не является чем-то искусственным, они направлены на обеспечение безопасности, благоприятных условий для спортсменов, зрителей и журналистов, ограничивают негативное воздействие объектов и проводимых на них мероприятий на окружающую среду, обеспечивают охрану и рациональное использование природных ресурсов не только для настоящего, но и для будущих поколений.

Первый отечественный практический опыт проектирования и строительства спортивных объектов по зеленым стандартам приходится на Олимпиаду в Сочи 2014 года. Ряд зданий и сооружений были сертифицированы по стандартам LEED (США), BREEAM (Великобритания) и корпоративному стандарту «Олимпстрой».

В рамках проекта программы развития ООН (UNDP) и Глобального экологического фонда (GEF) была выполнена оценка энергоэффективности представительных объектов Олимпиады в Сочи 2014 года. На рис. 4 и 5 приведены показатели тепловой энергоемкости и электропотребления Большой ледовой арены. В качестве базовых показателей были приняты данные стандарта НОСТРОЙ «Зеленое строительство». Спортивные здания и сооружения. Учет особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания».

Базовые показатели соответствуют минимальным требованиям энергоэффективности действующих на момент проектирования нормативов. Как следует из рисунков, в проектах систем инженерного обеспечения ледового дворца за счет утилизации теплоты вытяжного воздуха и конденсаторов холодильных машин удалось обеспечить значительную экономию тепловой энергии (около 60%).

На повестке дня проектирование и строительство футбольных стадионов к чемпионату мира 2018 года. FIFA настоятельно рекомендует в полной мере использовать критерии и индикаторы зеленых стандартов при подготовке очередного чемпионата мира.

НП «АВОК», НП «Центр экологической сертификации – зеленые стандарты», НОСТРОЙ по поручению

ZUBADAN

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ



Реклама

ZUBADAN ИННОВАЦИИ В ЭФФЕКТИВНОСТИ

«ВОЗДУХ-ВОДА»

Тепловые насосы для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования.

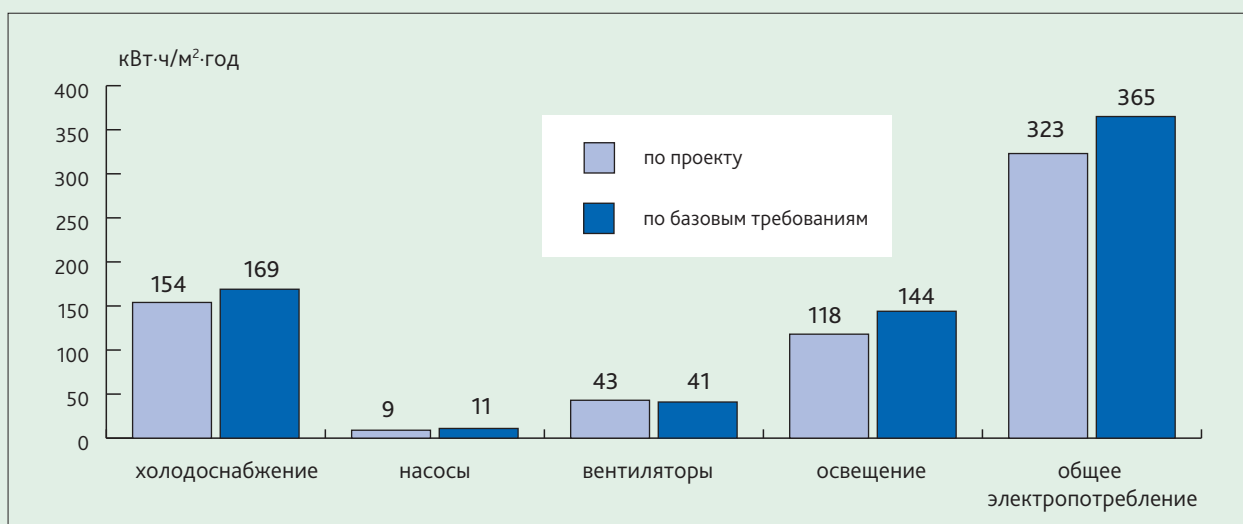
- > Организация системы «теплый пол»;
- > Интеграция в систему «умный дом»;
- > Дистанционное управление функцией «дежурный обогрев» — поддержание температуры в помещении +10°C;
- > Отсутствие капитальных затрат на коммуникации и теплотрассы;
- > Высокая энергоэффективность — 1кВт затраченной электроэнергии дают от 3 до 5 кВт тепла.

www.zubadan.ru

 **mitsubishi
electric**
Changes for the Better



■ Рис. 4. Сравнительные показатели тепловой энергоёмкости ледовой арены



■ Рис. 5. Сравнительные показатели электрической энергоёмкости ледовой арены

оргкомитета чемпионата мира 2018 года подготовили и направили на согласование в FIFA требования по экологической и энергетической эффективности к футбольным стадионам, принимающим мировой чемпионат.

Осенью 2014 года оргкомитет ЧМ-2018 планирует провести семинар – мастер-класс для проектировщиков и строителей стадионов, посвященный реализации зеленых стандартов.

Литература

1. Табунщиков Ю. А. Дорожная карта зеленого строительства в России: проблемы и перспективы // АВОК. – 2014. – № 3.

2. Табунщиков Ю. А. Инженерное искусство и использованные технологии. Как далеко мы можем идти? // АВОК. – 2013. – № 7.

3. Tabuschkov Y., Naumov A. The Russian National Standard on «Green Building» // The REHVA European HVAC Journal. – 2012. – № 49.

4. Наумов А. Л., Капко Д. В., Ефремов В. В., Бужза А. О. Основные направления повышения энергоэффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 6.

5. Наумов А. Л., Селиверстов Ю. М., Ефремов В. В., Протасов Г. В. Системы кондиционирования воздуха с аккумуляторами холода // АВОК. – 2012. – № 3. ■