

Вместе с этим наблюдается увеличение толщины слоя гарниссажа, что способствует лучшей защите внутренних стенок печи.

Исследования показывают, что для начала образования гарниссажа нужно внутреннюю поверхность ограждения охладить до температуры ниже температуры плавления технологического материала, увеличив при этом интенсивность охлаждения ограждений ВТПУ, работающих с расплавами.

В задачу исследования входила оценка возможности использования тепловых потерь через ограждения. Расчеты показывают, что при увеличении интенсивности охлаждения температуры охлаждающего теплоносителя на выходе снижается, что затрудняет его использование. Таким образом, задача определения оптимального расхода жидкометаллического теплоносителя для элементов ВТПУ является актуальной, которая требует тщательного исследования.

Список использованных источников

1. Жукова М. П., Панова Д. А., Нешпоренко Е. Г. Влияние тепловых потерь теплопроводностью на расход первичного энергоресурса высокотемпературных процессов. М. : Наука и производство Урала, МИСиС, 2014.
2. Глинков М. А., Глинков Г. М. Общая теория тепловой работы печей: учебник для вузов. М.: Металлургия, 1990.
3. Рафалович И. М. Теплопередача в расплавах, растворах и в футеровке печей и аппаратов. М. : Энергия, 1997.

УДК 37.013

Захарова Г. Б., Кривоногов А. И.
Уральская государственная архитектурно-художественная академия
zgb555@gmail.com, kai5407@gmail.com

О ВНЕДРЕНИИ ЗЕЛЕНОГО СТАНДАРТА GREEN ZOOM В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В АРХИТЕКТУРЕ»

Аннотация. В статье описан стандарт GREEN ZOOM, применяемый в образовательной программе для обучающихся по направлению архитектуры.

Основными зелеными стандартами в мире являются британский BREEAM (разработан в 1990 г.), американский LEED (предложен в 1993 г.) и немецкий DGNB (2009 г.). Основные отличия этих рейтинговых систем заключаются в определении стратегических целей. BREEAM фокусируется на использовании возобновляемых источников энергии, утилизации и местоположении объекта; LEED – на эффективности использования существующих источников энергии; DGNB – нацелен на максимальный жизненный цикл существования здания, на качество и тщательность проработки проекта.

В связи с обязательствами, взятыми Россией по экологическому сопровождению зимних Олимпийских игр в Сочи, в феврале 2010 г. Федеральное

агентство по техническому регулированию и метрологии зарегистрировало систему добровольной сертификации объектов недвижимости "Зелёные стандарты". В 2011 г. Совет по "зеленому" строительству провел работу по созданию экологического стандарта для малоэтажных зданий НП-СПЗС 1.1.М - 2011. В августе 2013 г. принята обновленная версия системы добровольной сертификации "Оценка экоустойчивости среды обитания САР-СПЗС".

Достаточно подробный анализ положения дел с "зелеными" стандартами в мире и в России до 2014 г. отражен в диссертационной работе [1].

В сентябре 2014 г. был утвержден и введен в действие российский "зеленый" стандарт GREEN ZOOM [2]. Инициатором создания системы GREEN ZOOM является Российская гильдия управляющих и девелоперов. Среди тридцати организаций, принимавших участие в разработке стандарта GREEN ZOOM, следует отметить петербургскую компанию «Бюро техники» и екатеринбургскую девелоперскую компанию «Союз Инвест».

Компания «Бюро техники» [3] давно занимается продвижением "зеленых" стандартов в России. По заказу этой компании был изготовлен, в частности, известный ролик [4], разъясняющий суть зеленого стандарта LEED на примере БЦ «Электросила».

Одним из первых упоминаний "зеленого" стандарта GREEN ZOOM по отношению к объектам недвижимости в Екатеринбурге была статья «Комфортно. Экологично. Современно. В Екатеринбурге построят жилье с помощью 3D-моделирования» [5], где речь шла о проекте компании «Союз Инвест» микрорайона «Патрушихинские пруды» по стандарту GREEN ZOOM.

В настоящее время на сайте GREEN ZOOM [2] отмечается:

Микрорайон «Патрушихинские пруды», г. Екатеринбург. Благодаря внедряемым энергоэффективным решениям, 16 000 будущих жителей микрорайона будут платить за коммунальные услуги на 40 % меньше. Инновационные решения обеспечили преимущество в позиционировании проекта. Уровень сертификации: золотой, 55 баллов. Стадия: проектирование. Подробнее о проекте в [5].

Второй объект недвижимости в Екатеринбурге, отмеченный сертификатом GREEN ZOOM – Бизнес-центр класса А «Президент». Сертификация по системе GREEN ZOOM была пройдена в 2015 г. Энергосберегающие мероприятия, реализованные на объекте, приводят к значению энергоэффективности здания, равной 40 %. Уровень сертификации: золотой, 64 балла. Стадия: в эксплуатации. Подробнее о проекте в [6].

Зеленые стандарты и GREEN ZOOM нашли отражение в междисциплинарном направлении бакалавриата «Прикладная информатика в архитектуры». Образовательная программа реализована в УралГАХА.

Силами кафедры прикладной информатики в марте 2015 г. в рамках VIII Урбанистической школы в УралГАХА был организован мастер-класс на тему «Энергоэффективное и экологичное строительство в России». Мастер-класс провели специалисты компании «Бюро техники» из Санкт-Петербурга: Евгений Тесля, заместитель генерального директора по вопросам устойчивого разви-

тия «Бюро техники», заместитель председателя Комитета по энергоэффективности и устойчивому развитию РГУД, и Нина Старынина, аккредитованный специалист по LEED сертификации (LEED Accredited Professional).

Приглашенные эксперты на примере реализованных объектов различного назначения ознакомили участников мастер-класса с перечнем энергоэффективных инженерных решений, внедрение которых позволяет снизить эксплуатационные затраты с сохранением базовых инвестиций при эксплуатации здания. Также специалисты рассказали об особенностях энергоэффективного строительства на территории России.

«В мировой практике наработаны различные подходы к оценке энергоэффективности и экологичности объектов строительства. Применение добровольных систем сертификации способствует комплексному внедрению мероприятий, нацеленных на достижение энергоэффективности и получение общественного и экологического эффектов. Изучение накопленного опыта и концепций энергосберегающего и экологичного строительства позволит увеличить количество специалистов в этой области и повысить качество объектов», – рассказала Н. Старынина.

Специалисты компании «Бюро техники» уделили особое внимание новому профессиональному стандарту GREEN ZOOM и знакомству с процедурой математического моделирования потоков энергии зданий и сооружений.

Более тесное знакомство с стандартом GREEN ZOOM продолжилось в форме деловой игры в конгресс-центре «Toliman». Студенты разделились на 2 рабочие группы и под кураторством эксперта «Бюро техники» попытались добавить максимальное число инженерных, архитектурных и иных решений для увеличения показателей энергоэффективности проектируемого здания. Далее последовали самостоятельная оценка применённых решений по экологическому стандарту GREEN ZOOM, публичная защита проектов и оценка работы команд компетентным жюри.

Студенты кафедры прикладной информатики проявляют большой интерес к проектированию объектов, удовлетворяющих различным “зеленым” стандартам. В 2015 г. была защищена дипломная работа «Применение энергоэффективного стандарта GREEN ZOOM в проектировании жилых зданий». В работе спроектирован высотный жилой дом, и после анализа, расчетов и ряда мероприятий делается вывод, что этот объект представляет собой энергоэффективный, водосберегающий и экологичный объект, отвечающий требованиям GREEN ZOOM и может быть удостоен Золотого сертификата. Отмечается, что GREEN ZOOM обладает понятной структурой, он способен помочь любой компании улучшить ее проект в таких направлениях, как энергоэффективность и создание комфортной среды. Использование стандарта GREEN ZOOM позволяет существенно снизить потребление энергетических ресурсов, воды и канализационного сброса. Здание приобретает статус энергоэффективного и экологичного объекта недвижимости» [8].

В настоящее время на кафедре прикладной информатики УралГАХА принято решение, что при разработке курсового проекта по проектированию общественного здания в рамках дисциплины «Архитектурное проектирование» должна быть сделана оценка в системе GREEN ZOOM.

Список использованных источников

1. Сухина Е. А. Экологические нормативы в архитектурно-градостроительном проектировании: Дисс. ... канд. арх. Том 1, 2. Саратов, 2014. 165 с.
2. GREEN ZOOM. Энергоэффективность достижима. [Электронный ресурс]. URL: <http://greenzoom.ru/> (дата обращения 15.11.2015).
3. Сайт компании «Бюро техники» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bt-comfort.ru/> (дата обращения 15.11.2015).
4. LEED Silver БЦ Электросила [Электронный ресурс]. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=4o8Q37uwyе0> (дата обращения 15.11.2015).
5. Комфортно. Экологично. Современно. В Екатеринбурге построят жилье с помощью 3D-моделирования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.znak.com/svrdl/articles/04-08-12-14/102729.html#hcq=fBF7cup> (дата обращения 15.11.2015).
6. Первый SMART-район Екатеринбурга <http://ПатрушихинскиеПруды.РФ/> [Электронный ресурс] (дата обращения 15.11.2015).
7. Бизнес центр ПРЕЗИДЕНТ - аренда офиса в деловом центре [Электронный ресурс]. URL: <http://bc-president.ru> (дата обращения 15.11.2015).
8. Кутишенко Е. А., Шаповалова О. П. Применение энергоэффективного стандарта GREEN ZOOM в проектировании жилых зданий // Современные тенденции развития городских систем: сб. трудов междунар. науч. конф. Екатеринбург. 2015.

УДК 621.165

Захарова К. С., Татарина Н. В.
Вятский государственный университет
ksenia-zakharova93@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ЭРОЗИИ НА ЛОПАТКИ ТУРБОУСТАНОВОК

Аннотация. В работе изложено влияние влажности на последние ступени турбины, выявлены области опасных режимов работы турбоустановки, описаны основные мероприятия по снижению эрозии лопаток.

Предметом рассмотрения в настоящей статье является влияние влажности на последние ступени турбоустановки, выявление опасных режимов работы турбины, а также основные мероприятия, снижающее это влияние.

Процесс эрозии чаще всего идет интенсивно в первые сотни часов эксплуатации рабочих лопаток, но с течением времени эрозионное воздействие может значительно замедлиться [1-4, 8].

В таблице [1] приведены осредненные данные по эрозионному износу рабочих лопаток последних ступеней на 6-7 турбинах разного типа за шесть – восемь лет эксплуатации.