

# **СОЗДАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ БАЗЫ ВУЗА КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

**Костуганов А.Б., Оденбах И.А., Демидочкин В.В.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

Сегодня образовательные организации, реализующие образовательные программы по уровням подготовки бакалавриата и магистратуры, обязаны по требованиям [1] - [3] осуществлять подготовку кадров, основываясь на подходе формирования требуемых компетенций выпускников: общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных. В соответствии с документами [1] - [3] и разработанными учебными планами подготовки бакалавров профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция», а также магистров по программам «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий» и «Системы формирования искусственного микроклимата» можно отдельно выделить некоторые компетенции, которые необходимо сформировать у выпускников:

## **1. Бакалавры:**

- ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;
- ОПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ПК-6 - способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы;
- ПК-8 - владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;
- ПК-14 - владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

## **2. Магистры:**

- ОК-4 - использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-

психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;

- ПК-1 - способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры;

- ПК-2 - способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки;

- ПК-5 - способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность);

- ПК-6 - способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов;

- ПК-7 - способность ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;

- ПК-8 - способность и готовность применять знания о современных методах исследования;

- ПК-9 - способность и готовность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований;

- ПК-11 - способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры);

- ПК-12 - способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

Для формирования приведенных выше компетенций необходимы помимо таких видов учебных занятий как лекции, практические занятия, учебные и производственные практики еще и лабораторные работы учебной и научно-исследовательской направленности. В целом же данные компетенции выделены нами на основании критерия необходимости наличия и использования в образовательном процессе лабораторной базы для подготовки специалистов соответствующего уровня высшего образования.

Для возможности проведения лабораторных работ учебной и научно-исследовательской направленности на уровне, соответствующем требованиям [1] - [3], на кафедре теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики ОГУ с 2005 ведется работа по созданию двух специализированных лабораторий:

- современных энергоэффективных систем обеспечения микроклимата;

- современных систем теплогазоснабжения и водоподготовки.

Ранее смонтированные и используемые лабораторные стенды описаны в работе [4]. Сегодня на кафедре активно ведется работа по введению в действие и методическому оснащению нового лабораторного оборудования, описание которого приводится ниже.

## 1. Система панельно-лучистого отопления и охлаждения.

С 2010 года коллектив кафедры сотрудничает с представительством компании «Rehau» (город Самара). Одним из результатов сотрудничества является оснащение лаборатории современных энергоэффективных систем обеспечения микроклимата системой панельно-лучистого отопления и охлаждения. Система состоит из панельного охлаждаемого потолка (рисунок 1), оборудования для холодоснабжения системы (рисунок 2), теплого пола (рисунки 3 и 4).



Рисунок 1 - Система панельного охлаждаемого потолка



Рисунок 2 - Холодильная машина

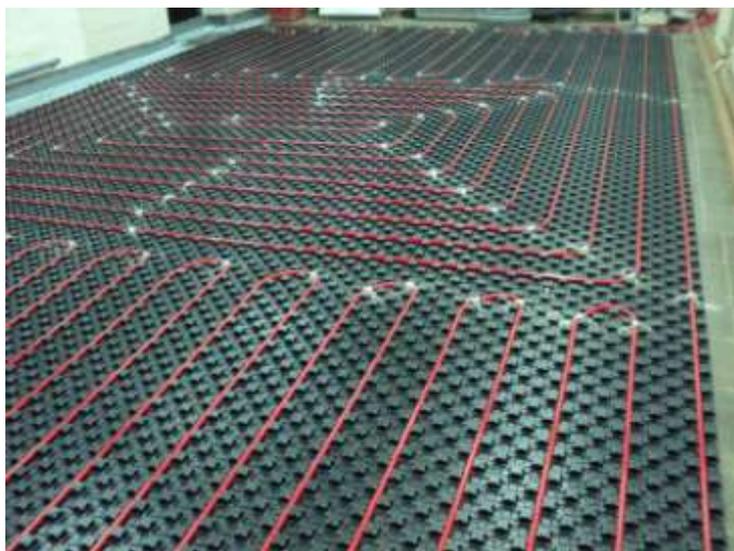


Рисунок 3 - Раскладка греющих труб теплого пола



Рисунок 4 - Распределительный коллектор теплоносителя

Данная система позволит изучать вопросы обеспечения комфортного микроклимата помещения при панельном отоплении и (или) охлаждении, при совместной работе панельного отопления и традиционного водяного отопления или воздушного отопления. Также благодаря этой системе станет возможным изучать вопросы повышения энергетической эффективности системы отопления в комплексе с другими системами обеспечения микроклимата. Система может быть использована при проведении лабораторных работ учебной и научно-исследовательской направленности бакалаврам и магистрам направления подготовки «Строительство» по дисциплинам: «Инженерные системы зданий и сооружений», «Термодинамические и теплообменные процессы в технике», «Основы обеспечения микроклимата здания», «Отопление», «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», «Энергосбережение», «Современные системы климатизации зданий», «Диагностика, наладка и эксплуатация систем обеспечения

микроклимата», «Методы планирования эксперимента», «Надежность и безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская работа».

## 2. Автономные системы вентиляции

С 2010 года коллектив кафедры активно сотрудничает с ООО «НПП «Пневмакс» по вопросам организации энергетически эффективной вентиляции гражданских зданий. Данная проблема возникла в связи с повышением требований к тепловой защите зданий, следствиями чего явились повышенная герметичность современных зданий и нарушение работы систем естественной вентиляции помещений. В период с 2010 по 2016 год по данному направлению проведена следующая работа:

- ООО «НПП «ПневМакс» в 2010 году начало разработку решений проблемы организации энергоэффективного воздухообмена в помещениях гражданских зданий различного назначения;

- В 2011-2013 годах ООО «НПП «ПневМакс» совместно с сотрудниками кафедры ТГВ и ГМ ОГУ выполняло НИОКР по теме: «Экономичная система вентиляции помещений многоквартирного жилого дома с использованием рекуператоров», реализуемой в рамках гранта Оренбургской области в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.

- В 2012 - 2014 годах преподавателем кафедры ТГВ и ГМ Костугановым А.Б. велись работы по выполнению и обработке экспериментов, написанию и оформлению статей и защите магистерской диссертации по теме «Исследование эффективности утилизации теплоты в децентрализованных приточно-вытяжных системах вентиляции». Результаты работы внедрены в учебный процесс и производство, что подтверждено актами о внедрении.

- В 2015 - 2016 годах создан собственный опытный образец энергетически эффективной вентиляции (рисунок 5), смонтирован лабораторный стенд разработок в области систем автономной вентиляции (рисунок 6). В 2016 коллектив под руководством Костуганова А.Б. принимал участие с данными разработками в молодежном наукограде «Евразия» и всероссийском конкурсе «УМНИК». На сегодняшний день ведутся работы по созданию варианта автономной системы вентиляции для монтажа в подоконнике. Прототип разрабатываемой системы приведен на рисунке 7.



Рисунок 5 - Опытный образец энергетически эффективной автономной вентиляции помещений гражданских зданий



Рисунок 6 - Лабораторный стенд разработок в области систем автономной вентиляции



Рисунок 7 - Прототип разрабатываемой системы автономной вентиляции, установленный для проведения испытаний

Данные разработки используются при проведении лабораторных работ учебной и научно-исследовательской направленности бакалаврам и магистрам направления подготовки «Строительство» по дисциплинам: «Инженерные системы зданий и сооружений», «Основы обеспечения микроклимата здания», «Вентиляция», «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение», «Энергосбережение», «Современные системы климатизации зданий», «Диагностика, наладка и эксплуатация систем обеспечения микроклимата», «Строительство и эксплуатация зданий, сооружений и инженерных систем», «Методы планирования эксперимента», «Надежность и безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская работа».

### 3. Система подготовки воды с использованием мембранных технологий.

Одним из важных направлений подготовки бакалавров профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция», а также магистров по программам «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий» и «Системы формирования искусственного микроклимата» является получение знаний и умений в области водоподготовки. Современный этап развития этой отрасли требует активного освоения мембранных технологий, основанных на применении методов ультра - и нано - фильтрации.

В 2016 году ОГУ были выстроены взаимовыгодные отношения с ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем» (г. Оренбург). Было подписано соглашение о сотрудничестве, на регулярной основе проводятся переговоры с целью определения направлений взаимодействия и решения конкретных задач. Первым результатом такого взаимодействия, явилась поставка и установка ООО «НИПИЭП» современного дорогостоящего оборудования для водоподготовки в лабораторию кафедры теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики. Помимо мембранной системы водоподготовки основанной на технологии обратного осмоса, смонтированной на раме и включающей в себя мембранные блоки, бустерный насос, патронные фильтры тонкой очистки и систему автоматики с датчиками различного назначения, было также поставлено оборудование для предварительной подготовки воды, резервуары, насосы и обвязка.





Рисунок 9 – Комплект напорных фильтров с управляющими клапанами

Полный монтаж и отладка нового лабораторного стенда будут произведены до конца учебного года (в 2017 году), что позволит включить последний как в образовательный, так и в исследовательский процесс в новом учебном году для подготовки бакалавров и магистров.

На основе приведенного нами материала следует сделать вывод, что одним из важнейших условий успешного выполнения работ по оснащению лабораторий вуза современным оборудованием в настоящее время является вовлечение коммерческих предприятий в этот процесс. Для бизнеса это не только решение одной из задач маркетинга – ознакомление будущих специалистов с выпускаемой (реализуемой) продукцией, но и вовлечение нового оборудования, изделий и материалов в исследовательский процесс с целью подтверждения его эффективности, выявления недостатков и определение новых векторов совершенствования.

#### *Список литературы*

1. *Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации. федер. закон : [принят Гос. Думой 21 декабря 2012 г. : одобр. Советом Федерации 26 декабря 2012 г.]. - 0-13 М.: Проспект, 2014. - 160 с.*

2. *Российская Федерация. Приказ Минобрнауки России. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень*

бакалавриата): [издан 12 марта 2015 г. : зарегистрирован Министерством юстиции РФ 07 апреля 2015 г.]. - М., 2015. - 26 с.

3. Российская Федерация. Приказ Минобрнауки России. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры): [издан 30 октября 2014 г. : зарегистрирован Министерством юстиции РФ 28 ноября 2014 г.]. - М., 2014. - 23 с.

4. Костуганов, А.Б. Роль лабораторной базы в формировании профессиональных компетенций студентов профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция». / А.Б. Костуганов, И.А. Оденбах // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 3-5 февр. 2015 г., Оренбург / Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург, 2015. - С. 581 - 586