

Министерство образования и науки Российской Федерации
Российский государственный профессионально-педагогический университет
Инженерно-педагогический институт
Уральское отделение Российской академии образования

**ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Сборник материалов I регионального научно-практического
семинара 28 апреля 2006 г., Екатеринбург**

Екатеринбург
2006

УДК 621.3 (7)

ББК 31.2

Инновационные образовательные технологии в области энерго-сбережения: Сб. материалов регионального научного семинара. Екатеринбург, 28 апр. 2006 г. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2006. Вып. 1. 39 с.

В сборник включены материалы выступлений ученых, преподавателей, аспирантов и специалистов, занимающихся вопросами образования в области энергосбережения, представленные на региональном научно-практическом семинаре и творческие работы студентов-лауреатов второй внутривузовской выставки-конкурса визуальных графических предложений (идей) «Энерго- и ресурсосбережение – XXI век».

Сборник издан при поддержке:

ООО УПП «Сокол» Электроизмерительная лаборатория

ООО «Русский свет-Т»

Ответственный редактор канд. техн. наук, доц. С. В. Федорова

Отв. за выпуск Ю. Н. Зотов

© Российский государственный
профессионально-педагогический
университет, 2006

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЖКХ В РОССИЙСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНО- ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

С. В. Федорова

*Российский государственный
профессионально-педагогический университет,
Инженерно-педагогический институт*

Сформированная сегодня система подготовки и переподготовки кадров не в полной мере удовлетворяет потребности жилищно-коммунального комплекса области. В условиях реформирования складывается необходимость в подготовке качественно новых специалистов для ЖКХ.

Кафедра автоматизированных систем электроснабжения инженерно-педагогического института РГППУ, в рамках соглашения о сотрудничестве УрО РАО и Министерства строительства и ЖКХ Свердловской области по созданию условий кадрового воспроизводства, развитию производительных сил в строительной отрасли, ведет разработку системы обучения специалистов ЖКХ.

Научные исследования показали, что образовательный процесс должен быть направлен на организацию целевой подготовки (подготовка специалиста под заказ). Практико-ориентированный подход в обучении должен быть ведущим.

Активно участвуя в германо-российском проекте «Поддержка ремесел путем профессионального образования» мы изучили европейский опыт в подготовке специалистов ЖКХ.

В результате сегодня разработан проект образовательного стандарта подготовки менеджера, специалиста по эксплуатации инженерных сетей здания на базе среднего профессионального образования.

Этот специалист должен иметь основное электротехническое образование, а также владеть знаниями в таких областях как теплоэнергетика, энергосбережение, автоматика, экономика, юриспруденция, менеджмент, психология.

Практическое обучение должно осуществляться на современном оборудовании, внедряющемся в системе ЖКХ.

Поэтому новые лабораторные установки необходимо разрабатывать на принципах корпоративного сотрудничества производственных фирм и образовательных учреждений, отвечающих за организацию и содержание обучения.

В настоящее время такой совместный проект ведут ЗАО «Уралтехмаркет» и кафедра автоматизированных систем электроснабжения инженерно-педагогического института РГППУ.

В рамках этого проекта разрабатывается лабораторный комплекс для обучения специалистов ЖКХ.

Уже реализована первая часть проекта – разработан лабораторный стенд имитационной системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования фирмы *Danfoss*. Главным идеологом и научным консультантом по разработке схемы лабораторного исследования стал профессор Ю. В. Кузнецов, а высококвалифицированные специалисты ЗАО «Уралтехмаркет» успешно воплотили в жизнь задуманные идеи.

Отличительной особенностью нового стенда является возможность исследования режимов работы системы водоснабжения в целом, а также отдельно насосного агрегата и частотного преобразователя. Открытое конструктивное исполнение обеспечивает доступность к каждому элементу системы.

В результате выполнения лабораторных работ становятся ясными принципы работы и преимущества использования частотно-регулируемого электропривода для управления насосными установками.

Таким образом, создано лабораторное оборудование, отвечающее современным требованиям подготовки специалистов для ЖКХ, внедряющих энергосберегающие технологии.

Следующим этапом совместного проекта является разработка имитационного стенда индивидуального теплового пункта для многоквартирных жилых зданий, где будет реализована возможность изучения не только оборудования, приборов современной системы теплоснабжения, но и оптимизации расхода тепловой энергии. В настоящее время уже разработана технологическая схема работы установки и определены комплектующие элементы.

Благодаря высокой компетентности специалистов ЗАО «Уралтехмаркет» мы создаем комплекс лабораторного оборудования для практико-ориентированной подготовки новых кадров жилищно-коммунальной системы.

Корпоративный подход к организации обучения дает нам возможность создавать профессиональный образовательный комплекс, учитывающий реальные и перспективные потребности ЖКХ Свердловской области.

Мы готовы организовать научные семинары, краткосрочные курсы повышения квалификации по программе «Эксплуатация, обслуживание и ремонт инженерных систем в жилищно-коммунальном хозяйстве».

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

В. Ю. Балдин, И. С. Селезнева

*Уральский государственный
технический университет-УПИ*

В рамках VII Всероссийского совещания-выставки по энергосбережению 22 марта 2006 г. в УГТУ-УПИ состоялось заседание секции, посвященной достижениям, проблемам и перспективам в сфере энергосбережения вузовской науки, молодых ученых и инженеров, аспирантов и студентов, а также специалистов, занимающихся сложными хозяйственно-энергетическими комплексами образовательных учреждений и преподавателей, ведущих подготовку будущих специалистов для различных отраслей промышленности, коммунального хозяйства, других областей жизнедеятельности.

На семинаре выступили с сообщениями представители ведущих вузов Екатеринбурга, а также других организаций. Вел заседание председатель Совета по энергосбережению высших и средних профессиональных учебных заведений Свердловской области, зав. кафедрой БЖД УГТУ-УПИ, проф. Г. В. Тягунов. Во вступительном слове он изложил состояние проблемы энергосбережения в системе высшего образования, вузовской науки и стратегические направления решения этой проблемы. В работе секции участвовал проректор УГТУ-УПИ по хозяйственной работе С. И. Пильников.

Зав. кафедрой электротехники, директор ВЭШ УГТУ, проф. А. И. Евпланов в своем выступлении рассказал о результатах работы ученых и специалистов горного университета по повышению эффективности использования энергоресурсов на горнодобывающих и смежных предприятиях, созданию перспективных энергоисточников, о начале занятий в Высшей энергетической школе, которая будет готовить высококвалифицированных специалистов в области рационального и эффективного использования ТЭР, производственного энергоменеджмента и т. д.

Аспирант РГППУ О. Н. Костромитина сделала доклад по теме «Совершенствование подготовки инженеров-педагогов в области энергетики и энергосбережения», в котором изложила современные требования, предъявляемые к выпускникам, соответствующие цели, задачи и пути формирования единого «энергосберегающего» образовательного пространства, над

созданием которого работают преподаватели профессионально-педагогического университета.

Развернутый доклад, посвященный образовательной, учебно-методической и научной работе УГТУ-УПИ в формировании энергетического мировоззрения технических специалистов, получении новых научно-технических решений в сфере энергосбережения, охватывал широкий круг вопросов, которыми активно занимается крупнейший технический университет России в этом направлении. В хорошо иллюстрированном докладе были показаны перспективные направления и конкретные достижения науки, подготовки и повышения квалификации специалистов, издательской деятельности, использования современных технологий обучения. Значительный вклад в эту работу вносит кафедра «Энергосбережение», возглавляемая проф. Н. И. Даниловым.

Большой интерес вызвали сообщения, сделанные аспирантами, студентами и молодыми инженерами предприятий области.

Энергетик цеха ОАО «Уральская химическая компания» (Нижний Тагил) Е. А. Хребтов и инженер ПКО Е. В. Бирюков рассказали о передовых энергоэффективных технологиях в производстве азота и использовании методов математического моделирования для оптимизации теплового режима реактора, используемого в производстве, что позволило осуществить рациональный выбор оборудования и получить реальную экономию ТЭР. Наглядное представление об используемых мембранных технологиях разделения воздуха на азот и кислород дал видеоролик, продемонстрированный докладчиками.

Аспирант УГТУ-УПИ А. В. Матвеев сделал доклад «Энергоэффективность установок НиВИЭ», в котором изложил целесообразность применения и элементы усовершенствованной методики анализа и определения энергоемкости продукции применительно к производимым в области установкам, предназначенным для использования энергии солнечного излучения и ветра. Материалы доклада аспиранта К. С. Тарасенко «Применение турбин малой мощности при техперевооружении котельных и повышении энергобезопасности» заинтересовали не только специалистов нашего региона, но и присутствующих на заседании гостей из Сибири. Они опубликованы в Вестнике ТЭК Кузбасса.

Студент 3-го курса УГТУ-УПИ С. В. Жуков продемонстрировал разработанную, сконструированную и используемую им мобильную систему

телеметрии НиВИЭ, которая является весьма перспективной, и будет совершенствоваться.

Все молодые докладчики были награждены в качестве победителей и участников областного конкурса научно-технического творчества работающей молодежи «Энергосбережение Свердловской области», проводимого Департаментом по делам молодежи областного правительства.

Представитель службы главного энергетика УралГАХА В. А. Кузнецов рассказал и продемонстрировал некоторые результаты работы архитектурной академии по тепловизионному обследованию учебных зданий, использованию полученных данных для оптимизации энергопотребления, внедрению систем регулирования теплоснабжения, что обеспечило экономию энергоресурсов и средств на их оплату, создание комфортных условий в помещениях академии.

В обсуждении представленных материалов докладов приняли участие специалисты из Кемерова, Каменска-Уральского, Нижнего Тагила и др.

Итоги обсуждения показали высокий уровень работ, проводимых в вузах и на предприятиях области в данном направлении, что позволяет надеяться на повышение уровня подготовки специалистов, выявление способной молодежи, привлечения ее в аспирантуру и закрепления в научно-педагогической сфере. Обмен мнениями и опытом работы на таких семинарах полезен для расширения внедрения и совершенствования инновационных технологий в преподавании вопросов энергосбережения.

ИННОВАЦИОННОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА НОВОЙ ФОРМАЦИИ

***И. С. Селезнева,
Е. В. Садчикова,
В. Ю. Балдин***

*Уральский государственный
технический университет-УПИ*

В настоящее время возникла насущная необходимость совершенствования инженерного образования в связи с взаимной интеграцией фундаментальных и прикладных наук, технологическим и социальным развитием общества, совершенствованием производства. В эпоху индустриального общества основой технологического развития была фундаментальная наука, на базе которой создавались прикладные научные знания. Это приво-

дило к тому, что, имея большой багаж фундаментальных знаний, студент был не в состоянии творчески использовать их на практике, т. е. в результате выпускник «может знать все, но не уметь делать ничего».

Современный переход к новому типу цивилизации – информационному обществу, предъявляет более высокие требования к интеллектуальному потенциалу специалистов и вызывает необходимость изменения системы образования. Образование, как область социальной деятельности, должно опережать в своем развитии другие формы активности людей, особенно их хозяйственную деятельность. Внедрение инновационных технологий и методик обучения, усиление их действенности по развитию творческого мышления, повышение прогностичности и лежат в основе формирования так называемого «опережающего» образования.

Опережающее профессиональное образование направлено на развитие у студента природной предрасположенности к получению знаний и переходу от концептуального осмысления действительности к решению прикладных социальных, управленческих, организационных, технологических задач. Очевидно и то, что более значимыми и эффективными для успешной профессиональной деятельности являются не разрозненные знания, а обобщенные навыки, проявляющиеся в умении решать жизненные и профессиональные задачи.

В полной мере это относится к изучению и усвоению вопросов энерго- и ресурсосбережения, реализуемых в ряде учебных дисциплин в УГТУ-УПИ.

В связи с этим необходимо развивать новый подход к инновационному инженерному образованию на основе комплексной подготовки специалистов разных компетентностных уровней для проведения полного цикла исследовательской, технологической и менеджерской деятельности.

Организация компетентностного целенаправленного образовательного процесса обеспечит продуктивное, личностно-мотивированное участие специалистов разных компетентностных уровней в научно-исследовательской и научно-производственной деятельности, а также позволит сформировать у студентов высокий уровень знаний, умений, навыков и опыта творческой деятельности.

Целесообразно осуществлять образовательный процесс на основе разработанных «образовательных доменов». Итоговая компетентность инновационного инженера представляет собой совокупность доменов, обеспечивающих выполнение конкретных функций будущей профессиональ-

ной деятельности. Приоритетными среди них являются производственно-технологический домен, проектно-конструкторский домен, научно-исследовательский домен, домен информационной интеграции, домен менеджмента и инновационной деятельности. При этом каждый домен включает репродуктивные и творческие аспекты.

Развитие познавательного интереса как ведущего мотива обучения реализуется путем использования в образовательном процессе активных форм обучения, основанных на проблемно-ориентированных методах (деловая игра), методах функционально-структурного исследования объектов (комбинаторика), а также методах случайного (мозговой штурм) и логического поиска (алгоритм решения творческих задач). Применение современных учебных мультимедийных комплексов наряду с методами активного обучения по производственной тематике также способствует развитию творческого мышления, коммуникативных навыков и социальной активности, формированию целостного представления по изучаемой проблеме, и обеспечивает непрерывность образования за счет преемственности образовательных программ.

Следует подчеркнуть: для того, чтобы новые знания усваивались студентом, он должен видеть их полезность, а чтобы новые действия осваивались, он должен видеть их реализацию на практике. Эти задачи позволяют решать грамотно спланированный и организованный на современном лабораторном оборудовании практикум, который также дает возможность осуществлять контроль знаний и умений (этап текущего модульно-рейтингового контроля), своевременно их корректируя. Важно отметить, что аттестационные процедуры в рамках компетентностного подхода носят индивидуальный характер (тестирование, курсовые и дипломные проекты, рейтинги и др.). Проектно-конструкторские и научно-исследовательские компетенции формируются и регулируются (этап промежуточного контроля) в процессе выполнения комплексных групповых курсовых работ и проектов, основанных на использовании современной методики исследования, оборудования, научно-технической литературы, информационных технологий в соответствии с требованиями российских и международных стандартов. Профессиональный уровень компетенции, интеллектуальная и коммуникативная готовность к профессиональной деятельности контролируются и оцениваются путем использования объективных методов диагностики деятельности обучаемого (экспертиза продуктов профессиональной деятельности, защита учебных

портфелей и т. д.). Это позволяет осуществлять сертификацию специалиста в соответствии с выбранным им направлением – исследовательской, технологической или менеджерской деятельностью в области разработки, внедрения и производства новых ресурсо- и энергосберегающих технологий в различных отраслях промышленности (этап итогового контроля). Возможность выбора не только траектории обучения, но и формы контроля его результатов, является важным условием гуманизации образования, поскольку в силу индивидуальных особенностей не все обучаемые в состоянии проявить себя одинаково полно в навязанных извне жестких условиях.

Организованный таким образом учебный процесс позволит научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи, т. е. обеспечит универсальность образования инженера новой формации, способного адаптироваться в быстро меняющихся социально экономических условиях.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ДИСЦИПЛИН

М. М. Шевелев

*Российский государственный
профессионально-педагогический университет,
Инженерно-педагогический институт*

XXI в., информационное общество пытается решить свои проблемы с помощью информационных технологий. Если представить многочисленные области, в которых технология изменила жизнь в XX в., эти попытки должны быть успешными.

Теперь, когда инновационные и информационные технологии пришли в образование, на них возлагаются большие надежды, но при этом следует быть особенно предусмотрительными в их применении. Образовательные учреждения закладывают основы для будущего; они готовят студентов, которые завтра станут инженерами. Основой этого направления предполагается повышение качества и улучшение результатов преподавания и обучения за счет применения инновационных методов подачи материала.

Использование технологий мультимедиа в образовании способно радикально изменить существующую систему обучения. Организация учеб-

ного процесса может стать более инновационной в том смысле, что будут широко применяться аналитические, практические и экспериментальные принципы обучения, которые позволят ориентировать весь процесс обучения каждого отдельного обучающегося.

Система обучения ориентируется на формирование репродуктивных навыков, сводящихся к умению запоминать и воспроизводить информацию. Уникальные возможности новых технологий позволяют развивать умения и навыки более высокого уровня, выявлять связи и находить пути решения комплексных проблем.

Сегодня важнейшим фактором преподавания энергосберегающих дисциплин является результат. И чтобы его добиться мы выстроили следующую систему индивидуального обучения в группе:

1. Общая вводная лекция, проводимая преподавателем 4–6 часов.
2. Мультимедийный интерактивный курс на ПК (каждый слушатель занимается самостоятельно за своим ПК в течение семестра).
3. Вводный контроль перед практическими заданиями.
4. Лабораторный практикум на специализированных стендах.
5. Заключительный объективный тест на ПК.

При такой системе обучения каждый слушатель, в зависимости от своих умений и навыков проходит мультимедийный курс (то есть лекционный материал) за определенное время и может в любой момент вернуться к ранее пройденному материалу, а лабораторный практикум закрепляет теоретический материал и готовит слушателя к итоговому тесту. Таким образом, мультимедийные приложения могут быть использованы как одна из многочисленных возможных сред обучения, применяемая в многочисленных академических контекстах, в которых обучаемые осваивают учебный материал и участвуют в диалоге с другими обучающимися и преподавателями о сущности процесса своего обучения. Интеграция средств мультимедиа требует глубокого аналитического, практического и экспериментаторского подхода, который ставит в центр процесса обучения самого обучающегося. Тот факт, что процесс обучения ориентирован на обучающихся, означает, что они должны выработать навыки самостоятельно находить информацию, необходимую для формирования знаний. Поэтому, необходимо использовать различные методы индивидуального обучения, которые позволили бы каждому из них стать активным участником процесса обучения и критически подходить к изучаемому материалу.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ ОСНОВАМ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ¹

Е. Д. Шабалдин

*Российский государственный
профессионально-педагогический университет,
Инженерно-педагогический институт*

Эффективное использование достижений цифровой микроэлектроники в устройствах регулирования и управления технологическими процессами и оборудованием основывается на компетентном подходе в выборе элементной базы. Часто требуется доводка готовых покупных устройств, их согласование с имеющимся оборудованием, проведение ремонта и модернизации с использованием доступной элементной базы и ресурсов собственного производства. Поэтому освоение приемов проектирования и конструирования цифровых устройств, выполняющих заданные алгоритмы, становится одним из основных элементов подготовки специалиста в области электроэнергетики и энергосберегающих технологий.

Начальные профессиональные навыки (в нашем случае схемотехнические и проектировочные) закладываются при изучении дисциплины специалиста «Практикум по профессии». Данная дисциплина изучается на первых двух курсах, поэтому основным условием преподавания является максимальная доступность, четкая реализация межпредметных связей с разделами физики, подготовка и мотивирование к изучению специальных дисциплин выпускающей кафедры. Нами разработана и в течение последних 15 лет успешно используется методика обучения началам цифровой электроники и схемотехники на основе проектного подхода. Эта методика может быть реализована в рамках домашнего семестрового задания, а также в качестве внеучебной работы студентов и старших школьников по специальности.

В первом разделе курса «Практикум по профессии» изучается чтение и составление схем и чертежей электротехнических и электронных устройств и, далее, разработка их монтажных схем.

Прежде всего, изучаются условные графические обозначения (УГО) электро-, радиокомпонентов на схемах (в том числе международные стандарты на них), способы буквенно-цифровой и цветовой маркировки; виды

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект №04–06–00464а.

и правила выполнения схем: структурных, функциональных, принципиальных, монтажных, сборочных чертежей, технологических карт, перечней элементов и др. На данном этапе основным является изучение на доступном уровне взаимосвязей между указанными элементами технической документации.

Параллельно, на начальном уровне изучается принцип действия типовых элементов (на уровне упрощенных вольтамперных характеристик, таблиц состояния, временных диаграмм и т. п.), их технологические параметры и методы проверки работоспособности. Здесь необходимо сразу акцентировать внимание на взаимодействии компонентов в типовых функциональных группах, от простого к сложному (два резистора в пассивном делителе напряжения; резистор и транзистор в токовом ключе; три резистора и терморезистор в измерительном мосте; резистор и светодиод или счетчик и кодопреобразователь в схеме индикации т. д.). Нелишним будет дать простые методы расчета параметров элементов в функциональных группах, закрепляя материал физики и электротехники.

На данном этапе студенты учатся выполнению задач анализа и синтеза схем. В первом случае это выделение из готовой принципиальной схемы узнаваемых функциональных групп и составление структурной схемы, а во втором – составление постепенно усложняющихся принципиальных схем по адаптированному «техническому заданию».

На следующем этапе студенты получают персональное задание в виде принципиальной схемы (без номиналов и позиционных обозначений) с кратким описанием. Преподаватель распределяет задания индивидуально по уровню сложности, руководствуясь текущим уровнем подготовки студента. Для наиболее подготовленных студентов принципиальной схемы может не быть, они составляют ее сами под руководством преподавателя. На этом занятии все студенты должны кратко объяснить принцип работы устройства, как они его представляют, и попытаться определить его возможное назначение. Это является одним из базовых инженерных навыков.

Далее, принципиальная схема наполняется содержанием: позиционными обозначениями, рассчитанными номиналами элементов (например, резистор и конденсатор в мультивибраторе). Студенты выделяют функциональные группы и вычерчивают структурную схему. Затем, используя адаптированные справочные данные в виде заранее подготовленной пре-

подавателем рабочей тетради, все элементы получают маркировку, и составляется типовая перечень элементов, а также лист с эскизами деталей (с указанием габаритных размеров). После этого выполняется приблизительная компоновка деталей на будущей печатной плате. Здесь нет предела варьирования сложностью учебной задачи: преподаватель может ограничивать размеры монтажного поля, задавать одно- и двухслойный монтаж, определять рабочие параметры отдельных элементов так, что будут меняться их габариты и т. д. и т. п.

Следующий этап – разработка монтажной схемы по известным алгоритмам проектирования одно- и многослойных печатных плат. Выполняется окончательная компоновка и трассировка схемы. Реализации обратной связи в обучении заключается в свободном переходе студента от узлов печатных проводников, т. е. нумерованных выводов элементов к электрическим связям принципиальной схемы. Формируется и закрепляется другой базовый инженерный навык: пространственное воображение.

Здесь особенно успешно реализуется метод осознанного понижения/повышения уровня абстракции, которым мы в настоящее время занимаемся в рамках проекта РГНФ «Внеучебная работа в теории и практике технологического образования». От абстрактной принципиальной схемы, где все элементы изображены в виде УГО, а электрические связи между ними находятся в одной плоскости и наложены друг на друга, мы переходим к монтажной схеме, где элементы расположены в трехмерном пространстве и имеют определенные габариты, а электрические связи реальные и имеют собственную геометрию. Если впоследствии учебным процессом запланирован еще и монтаж схемы, ее отладка с применением приборов, то навыки дополняются еще и тактильной памятью и закрепляются навсегда (как в случае обучения вождению автомобиля).

На последнем этапе студенты изображают внешний вид панели устройства с элементами управления (кнопки, звуковые сигнализаторы, индикаторы и т. п.) и готовят описание (методическое руководство) по работе с ним. Таким образом, реализуются все этапы проектирования устройства, и подготавливается полный комплект документации на него. Выполненный проект является результатом поставленной технической задачи и способствует формированию перечня базовых компетенций по конкретной области знания, в соответствии с принципами Болонской конвенции.

ОПЫТ ВОСПИТАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА

Н. А. Хусточка

Екатеринбургский электромеханический колледж

Сравнительно недавно в средних специальных учебных заведениях было введено чтение курса «Основы энергосбережения». Это обусловлено тем, что стоящая перед человечеством задача повышения эффективности использования энергетических ресурсов имеет не только технические, технологические, экологические и экономические аспекты, решаемые достаточно узким кругом специалистов (ученых, инженеров, технологов, экономистов и др.). Требуется также существенное изменение системы подготовки специалистов в области энергосбережения, энергосберегающих технологий и энергетического менеджмента и, что самое главное, *необходима перестройка мышления* всех слоев общества в целом, радикальное изменение его отношения к проблеме эффективного использования энергии.

Следует отметить, что вопросами энергосбережения учащиеся колледжа начинают заниматься, как только поступают в колледж, т. е. уже на первом курсе. В соответствии с учебным планом на первом курсе изучается дисциплина «Введение в специальность», где одна треть часов посвящена источникам электроэнергии. Поэтому, наряду с классическими источниками (ТЭС, ГЭС и АЭС) обязательно идет разговор об альтернативных источниках энергии (ветровых, солнечных, магнитогидродинамических и даже термоядерных электростанциях). Результатом такой работы является участие в конференции по обсуждению проблем альтернативной энергетики. Учащимся предлагается на выбор подготовить или реферат по нетрадиционным источникам энергии или презентацию. Конечно, это громко сказано «конференция», «проблемы энергетики», но первые знания в области энергосбережения учащиеся получают именно здесь.

Итак, прошел год. Учащиеся второго курса начинают изучать специальные дисциплины и, в частности, электрические аппараты. Здесь они на практике убеждаются, что закон Джоуля – Ленца действует, и делают выводы, какие электрические аппараты имеют наименьшие потери энергии, а значит предпочтительнее с точки зрения энергосбережения.

На третьем курсе изучение вопросов энергосбережения продолжается в таких дисциплинах как «Электроснабжение отрасли», «Электрическое и электромеханическое оборудование». Это и расчеты потерь мощности и энергии в элементах схемы электроснабжения, компенсация реактивной мощности и построение графиков нагрузки оборудования ПС, а также применение частотно-регулируемых приводов, о которых сейчас так много говорят. Полученные знания закрепляются при выполнении курсового проекта.

И только на последнем четвертом курсе студенты приступают к изучению дисциплины «Основы энергосбережения» и могут обобщить знания, полученные ранее. Именно поэтому образование в области энергосбережения следует рассматривать как важную часть образования вообще, применяя для этого все новейшие образовательные технологии, благо, что в настоящее время в колледже для этого созданы все условия:

- кабинет по электроснабжению и энергосбережению;
- курсы повышения квалификации;
- современная мультимедийная техника.

Основное преимущество данного подхода: *наглядность информации*. Текст легко может быть проиллюстрирован рисунками и фотографиями. Подбрав удачную цветовую схему и используя различные спецэффекты, можно выделить ключевые фразы и положения. Используя звуковые и видео вставки, можно заметно оживить восприятие материала.

Таким образом, создание учебных пособий в форме *Web*-страниц является одним из перспективных путей решения проблемы нехватки учебной и вспомогательной литературы по вопросам энергосбережения. Заметим, что в случае отсутствия прямого доступа к Интернету, такая информация может поставляться на компакт-дисках или других сменных носителях.

В качестве иллюстративного материала на уроках широко используются как художественные, так и документальные фильмы:

- при изучении проблем глобального изменения климата – фильм «Послезавтра»;
- при изучении способов получения электроэнергии – фильмы «Чернобыль» и «Братская ГЭС».

А для закрепления полученных знаний по окончании курса проводится деловая игра, целью которой является составление плана мероприятий по энергосбережению на промышленном предприятии. Не подлежит

сомнению, что ролевые игры обладают мощным педагогическим потенциалом и стимулирует творческую деятельность учащихся.

«Игра» в учебном процессе – это *метод и форма* обучения, когда обучение строится по принципу «занятия-игры».

Последующие результаты показывают положительную сторону такого рода обучения: человек запоминает не только полученную информацию как таковую, но и общее положительное эмоциональное состояние. Игра дает, прежде всего, развивающий эффект, который превалирует над обучающим; происходит не только обучение, но оказывается воздействие в целом на личность участников, происходит изменение их установок. В результате участия в ролевых играх отмечается общее повышение мотивации к изучению предмета, активация интереса к курсу, воображения, творческого поиска, экспериментирования и т. п. С другой стороны, сам процесс усвоения знаний в игре носит естественный и произвольный характер. Поэтому, говоря об обучающем аспекте ролевых игр, следует отметить, что происходит и обучение способам осуществления творческой деятельности, и вооружение навыками эффективного мышления, и сообщение новых знаний, и переосмысление имеющегося опыта и т. д. Игра становится для учащихся интересным времяпрепровождением, возможностью пообщаться с друзьями в необычной обстановке, воспринимается как праздник.

Таким образом, в деловой игре студенты демонстрируют свои знания и навыки в решении вопросов энергосбережения, полученные в процессе обучения специальным дисциплинам.

Вот так, с первого курса и до последнего, от простого к сложному и происходит воспитание будущего специалиста в энергетике с энергосберегающим мышлением.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГОВ В ОБЛАСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

О. Н. Костромитина

Екатеринбургский электромеханический колледж

Наш производственный, промышленно развитый регион всегда испытывал острую потребность в специалистах-практиках различной направленности, профессиональной подготовкой которых занимаются учре-

ждения НПО и СПО. Учитывая тот факт, что наша область является одной из наиболее энергоемких в стране, политика всех заинтересованных организаций и учреждений должна быть направлена на активное развитие и внедрение энергосберегающих технологий. В этом направлении сделаны серьезные шаги, о чем свидетельствует указ Губернатора Свердловской области № 18 «О первоочередных мерах по реализации политики энергосбережения в Свердловской области», подписанный 31 января 1996 г. Для сравнения отметим, что Федеральный Закон «Об энергосбережении» был принят 3 апреля 1996 г., что, по сути, подтверждает актуальность проблемы для нашего региона и готовность к ее постепенному решению. Естественно, с развитием и внедрением энергосбережения потребуются квалифицированные работники разных областей и уровней, способные к эффективной реализации мероприятий в данном направлении. Но с каждым годом на рынке труда все заметнее ощущается дефицит специалистов, владеющих новыми востребованными технологиями в области электротехники и энергосбережения.

Однако в настоящее время, обучая по имеющимся образовательным программам, сложно выпускать конкурентоспособного электротехника, теплотехника, механика и т. д. Это объясняется многими факторами: динамикой развития энергетической отрасли и актуализацией проблем энергосбережения, длительностью процесса внедрения инноваций в образование, репродуктивными методами обучения, несформированностью экологического и энергосберегающего мышления населения в целом и молодежи в частности. Для того чтобы выпустить компетентного работника, нужно внести изменения в образовательный и воспитательный процесс специализированных учреждений НПО и СПО.

В связи с этим представляется необходимым внедрение в учебно-воспитательный процесс профильных образовательных учреждений актуальное и востребованное направление энергосбережения для формирования и воспитания качественно нового специалиста. Причем в процессе создания рабочих программ целесообразно использовать методы интеграции специальных дисциплин и энергосбережения. Методически обоснованное проведение воспитательных внеаудиторных мероприятий и образовательных программ, безусловно, способствует осознанному подходу к вопросу эффективного использования энергии, обоснованного подхода к реализации профессиональных компетенций не только на предприятии,

но и в быту. Только при таком интегрированном подходе, при условии активного поиска решений проблемы и создания авторских инновационных проектов можно говорить о формировании особого энергосберегающего мышления у специалистов отрасли. Высококачественное обучение в профессиональных учреждениях и подготовка квалифицированных специалистов могут быть осуществлены только преподавательским составом, имеющим высокий профессиональный уровень и навыки создания и реализации инновационных проектов. Так и для успешной реализации политики энергосбережения в профессиональном образовании одной из важнейших задач является специальная подготовка и повышение квалификации педагогических кадров.

В связи с этим возникает необходимость в повышении квалификации преподавателей специальных дисциплин, что является важной частью комплексного решения проблемы внедрения основных аспектов энергосберегающих технологий в образовательный процесс.

Основные цели программы повышения квалификации преподавателей спецдисциплин:

- активизация поисковой инновационной деятельности преподавателей;
- привлечение специалистов к созданию образовательных проектов в области энергосбережения.

Основные задачи:

- определить круг педагогических и технологических проблем преподавания специальных дисциплин и информировать о передовом отечественном и мировом опыте;
- активизировать знания преподавателей в области современных педагогических технологий;
- освоить методику создания инновационных проектов;
- повысить уровень коммуникативных компетенций;
- дать понимание своих личностных преимуществ и научить использовать их в профессиональной деятельности.

Программа повышения квалификации преподавателей должна отражать проблемы современного образования и пути их решения, современные педагогические технологии и инновационные технологии в преподавании энергосбережения. Особое внимание должно уделяться содержанию профильного обучения, где основным моментом является интегрирован-

ный подход к изучению специальных дисциплин, где каждая тема рассматривается с позиции энергосбережения. Контроль сформированных знаний должен содержать не только вопросы из текущей дисциплины по профилю специальности, но и делаться акцент на энергосберегающую составляющую.

Интегрированный подход в обучении дает возможность формировать конкурентоспособного специалиста, обладающего энергосберегающим мышлением.

Кроме того, программа должна учитывать основные идеи Концепции модернизации российского образования, и быть ориентированной на освоение преподавателями различных образовательных областей педагогических технологий, способствующих созданию новых образовательных условий и оптимизации учебно-воспитательного процесса.

Самоактуализация личности педагога и повышение профессиональной квалификации несет много положительных моментов:

- *создается благоприятная и динамичная рабочая атмосфера*: потребность применения на практике полученных знаний, реализации творческих идей – а это хорошее настроение и большая самоотдача;

- *растет взаимозаменяемость персонала*: сотрудникам легче приспособляться к необходимым изменениям, что способствует успеху учреждения в целом, так как самообразование работников расширяет его возможности;

- *растет профессионализм кадров*: личностный рост и профессиональное совершенствование подталкивают сотрудников к большей независимости, настойчивому движению к поставленным целям. Эти характеристики присущи успешным организациям.

Профессиональный рост преподавателя и его личностная адаптация к условиям неопределенности, способность работать в формате инновационных проектов – это перманентно идущий процесс, имеющий свою динамику, содержательные и другие особенности. Ее успешность зависит от многих обстоятельств, как субъективных, так и объективных. При этом ведущую роль играет система ценностей личности специалиста, определяющая его ориентации и отношения к себе самому, к сотрудникам и обучающимся. Однако значительную помощь преподавателям может оказать продуманное и организованное послевузовское образование, осуществляющееся в различных форматах.

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ УРОКАХ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

М. В. Яговцева

Первоуральский металлургический техникум

Проблема формирования профессиональной компетенции студентов связана с противоречием между теоретическим и предметным характером обучения и практическим межпредметным характером реальной профессиональной деятельности.

Деятельностные технологии, основанные на идее моделирования профессиональной деятельности, не только повышают качество освоения студентами знаний, умений, но и положительно влияют на отношение к формируемой компетенции будущей профессиональной деятельности.

В цикловой комиссии электротехнических дисциплин техникума для подготовки высококвалифицированных специалистов, востребованных в условиях рынка, мобильных и готовых к самообразованию применяются деятельностные технологии обучения, имеется 10 летний опыт интегрированных уроков с моделированием производственных ситуаций, а последние несколько лет проводятся междисциплинарные уроки в целом по специальности для студентов выпускного курса в виде ролевой игры. В основе урока лежит моделирование профессиональной деятельности специалиста.

Разработка плана проведения таких занятий началась с изучения мониторинга трудоустройства выпускников, в результате чего выявлены основные виды профессиональной деятельности будущих специалистов:

- эксплуатации и ремонт электрооборудования;
- монтаж и наладка электрооборудования;
- проектно-конструкторская деятельность;
- менеджмент электрооборудования.

Также была выделена нетипичная деятельность административно-управленческая и необходимая для всех деятельность по охране труда и техника безопасности.

На основе квалификационной характеристики специалиста с учетом должностных обязанностей была определена совокупность профессиональных функций и выделены те, которые встречаются наиболее часто в выделенных видах деятельности.

Затем идет вариативная часть, планирование, где ставится какая-либо актуальная типовая профессиональная задача, обобщенная для всех видов деятельности (например, ресурсосбережение) и разрабатываются учебно-производственные задачи для каждого вида деятельности.



На этой основе можно построить множество вариантов уроков с применением деятельностных технологий.

В цикловой комиссии разработаны и проводятся такие уроки по темам «Силовые трансформаторы», «Электрические машины в трубопрокатном производстве».

Это обобщающие занятия позволяющие выявить уровни сформированности профессиональной компетенции у студентов.

Использование метода учебных проектов стимулирует интерес студентов к поставленным проблемам, заставляет использовать различные источники информации, анализировать ситуации, находить верные решения.

Организация проведения урока начинается с подготовительного этапа. Объявляется тема и цели урока. Студенты по желанию разбиваются на группы, соответствующие видам деятельности. Каждая группа получает учебно-производственную задачу в соответствии с типовой профессиональной, т. е. задание на проект. Назначается руководитель группы.

Первое задание общее: составить краткую квалификационную характеристику для специалиста своего вида деятельности и отметить личностные качества, необходимые для успешного выполнения профессиональных задач и карьерного роста. Кроме того, необходимо продумать организацию рабочего места, внешний вид и манеру поведения специалиста.

Может быть индивидуальное задание – составление собственного резюме.

Второй этап – выполнение проекта по заданию, его оформление и подготовка к защите во внеучебное время (срок примерно две недели). Выполняя проект, студенты консультируются с ведущими преподавателями, используют свой учебный и производственный опыт, наработки в творческих мастерских.

Урок-игра проходит в рамках недели специальности с участием всех преподавателей цикловой комиссии, приглашаются представители предприятий, будущие работодатели.

Непосредственно на уроке задается производственная ситуация, объединяющая все группы и через ролевую игру (защиту проектов) реализуются цели урока.

Оценочные листы выдаются экспертной группе из преподавателей комиссии, представителей предприятий и каждой рабочей группе студентов.

В итоге определяется победитель игры, оценивается работа всех групп, выделяются отдельные студенты, показавшие себя наиболее профессиональными и грамотными.

Анализ таких уроков показывает эффективность применения деятельности технологий для формирования у студентов комплексного восприятия дисциплин специальности, позволяет дать оценку уровню профессиональной компетенции студента.

Для преподавателей, в том числе и совместителей с производства, часто не имеющих педагогических знаний, эта методика позволяет использовать деятельностные технологии на обычных занятиях по предмету.

Для студентов такие уроки – шанс показать себя работодателю, проверить себя на готовность к итоговой аттестации и на готовность выполнять выбранный вид деятельности.

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ДИСЦИПЛИН В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ АРХИТЕКТОРА

Т. Н. Ярковая

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Архитектура является наиболее значимым и конкретно воспринимаемым признаком любой цивилизации. Она есть особое воплощение представлений человека каждой эпохи о самом себе, своих пропорциях и объемах, своем месте в пространстве и времени, своих возможностях.

Проблемы развития современной архитектуры связаны с изменением отношения к энерго- и ресурсосбережению И экологии, так как современная архитектура является самой ресурсоемкой индустрией современности.

Сохранение жизненной среды, а так же экономия энергетических ресурсов стало актуальной проблемой для мирового сообщества и в частности для России еще в XX веке. Это объясняется двумя причинами: конечностью энергетических ресурсов; ростом энергопотребления, сопровождающегося усилением антропогенного влияния на окружающую среду, которое приводит в ряде случаев к негативным изменениям в природе.

Принцип проектирования зданий и застройки населенных мест с учетом климата и энергосбережения используется давно, но на современном этапе он особенно актуален. Причем история развития современного общества показывает, что введение ограничений потерь энергии и ресурсов и недопущение нежелательных воздействий на природную среду с позиций экономики оказывается более оправданным подходом, чем контроль последствий и исправление случившегося.

Архитектурные же средства обеспечивают более крупные сбережения энергоресурсов, не предполагая дополнительных затрат. В связи с этим требуется разработка фундаментальных критериев и технологий ре-

сурсосберегающей архитектуры, которые могут включать в себя ряд специальных и смежных областей науки (разработка ресурсосберегающих материалов, конструкций и технологий строительства и эксплуатации).

Глубокие перемены, происходящие в сфере профессиональной деятельности, предопределяют актуальность исследований на современной мировоззренческой основе базовых общетеоретических категорий архитектурного творчества, принципов и методов формообразования, композиции, взаимодействия архитектуры с другими видами искусства.

Процесс проектирования и строительства не останавливается ни на минуту, прочность и живучесть зданий не могут не отвечать потребностям людей, а значит – повышается личная ответственность участников архитектурно-строительного процесса за качество выполняемой ими работы. Кстати, в современных условиях особое значение приобретает постоянные обновления архитектурных концепций, поиск свежих, нестандартных решений отвечающих реалиям нового времени.

Сущность творчества – новаторство; т. е. способность заменить стереотип другими идеями. Новаторство – эмоциональный отклик архитектора на потребность времени.

Наилучший почвой для рождения творческих идей является усвоенный опыт прошлого и настоящего. Новаторство и преемственность – две полноправные стороны творчества.

Красота скрыта во всем, но видеть ее профессионально дано архитектору, и чем шире будет его участие на всех этапах проектирования и строительства, чем теснее контакт с технологами, конструкторами, тем ощутимее будет результат.

Качество архитектуры энергоактивных зданий определяется экономичностью, долговечностью, функциональностью и выразительностью.

Современная ситуация стимулирует внедрение новых дисциплин в методику обучения архитекторов и интеграцию дисциплин.

Любая архитектурная школа в любом уголке мира сталкивается с необходимостью адаптации к переменам. Поэтому введение курса «Проблемы энергосбережения в архитектуре и градостроительстве» и авторский раздел курса «Энергосбережение» в УралГАХА ставит своей задачей донести до студента-архитектора принципы энергосберегающей архитектуры в проектной практике.

Программа курса учитывает реальные проблемы, стоящие перед обществом в вопросах энергосбережения и направлена на внедрение энергосберегающих методов в курсовом и дипломном проектировании.

Необходимо изучать передовой отечественный и зарубежный опыт, творчески осмыслить и оценить его, учесть ошибки и недостатки, создать систему критериев и возможностей творческого подхода к решению проблемы.

Современная практика подсказывает необходимость освоения архитектором новых ролей, которые в проектном деле пока никем серьезно не освоены. Архитектор в силу универсальности своего образования может перевести технические решения на язык понятный потребителю. Причем эта задача не сводится к формальной стороне дела, к обязанностям официального представителя проектного коллектива на переговорах и публичных обсуждениях. Важно то, что архитектор лучше ориентируется в социальном, культурном, экологическом, политическом контексте будущего сооружения, и только в результате его работы могут быть осознаны взаимосвязи здания с окружением, с непосредственным потребителем и средой в целом. Без архитектора любое сооружение останется механическим набором пусть даже самых эффективных инженерных деталей.

Необходимость координатора стала очевидна. Увеличение числа участников проектирования и параметров проекта настоятельно требует, чтобы кто-нибудь «видел за деревьями лес», сохранял представление о целом, о единой концепции всего проекта и соотносил с нею предлагаемые решения. Между инженерами и экономистами, риэлторами и технологами архитектор – интегратор их разнонаправленных усилий. Объективно архитектор – стратег и переговорщик, он обладает наиболее полной информацией не только о самом проекте, но и о его участниках, об их интересах, логике их действий. Полнота знаний позволяет архитектору планировать и формировать стратегию развития проекта, видеть возможных противников и союзников.

Вместе с тем новые возможности нельзя реализовать без дополнительных знаний, в первую очередь управленческих и технических.

Принимая во внимание изменившуюся ситуацию в профессии, в УралГАХА с 2003 г. введена новая дисциплина по вопросам управления архитектурного проекта «Организация архитектурного проектирования». Основная задачи этого авторского раздела дисциплины состоит в совершенствовании знаний в области разработки архитектурно-планировочных решений и подготовке студента к будущей практической деятельности в качестве архитектора-разработчика, способного вести квалифицированный диалог со специалистами строительных и смежных инженерных комплексов в проектных организациях и на стройках.

ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

С. Л. Грязев, С. Ф. Мамчиц

Екатеринбургский механический техникум

Постоянный рост населения планеты сопровождается бурным ростом использования всех видов природных ресурсов. Под влиянием хозяйственной деятельности человека природные ресурсы истощаются.

Важными являются:

1. Изучение ресурсов. Грамотное и бережное использование ресурсов не возможно без наличия сведений об их объеме, качестве, без прогноза последствий их изъятия из природных объектов и возможности замены их на другие.

2. Организация мониторинга состояния природных ресурсов.

3. Совершенствование технологий добычи, транспортировки и переработки ресурсов, предусматривающее их максимальное использование. Проектирование, строительство новых, а также модернизация уже имеющихся производств с целью сокращения использования природных источников энергии.

4. Повышение урожайности в сельском хозяйстве на освоенных территориях, строгое соблюдение норм и назначение при использовании минеральных удобрений и пестицидов.

5. Постоянный поиск новейших природоохранных технологий с обязательным проведением экологической экспертизы.

6. Сокращение образования отходов производства – сточных вод, выбросов в атмосферу и твердых отходов. Использование отходов в качестве сырья для получения энергии и продукции.

7. Восстановление природных объектов после техногенного воздействия – рекультивация земель, защита от эрозии почв, воспроизводства лесов и организация борьбы с лесными пожарами.

8. Сохранение биологического разнообразия планеты. Организация заповедных зон, заказников, национальных парков. Сокращение отлова промысловых и морских беспозвоночных. Охрана и разведение редких видов растений и животных.

9. Открытая демонстрация результатов природоохранной деятельности. Экологическое просвещение населения; совершенствование природо-

охранного законодательства стран и создание эффективных механизмов его реализации.

Природные ресурсы – элементы природы, необходимые человеку для его жизнеобеспечения и вовлекаемые им в материальное производство (атмосферный воздух, вода, почва, солнечная радиация, полезные ископаемые, климат, растительность, животный мир и т. д.).

Природные ресурсы подразделяются на **исчерпаемые и неисчерпаемые**.

Исчерпаемые природные ресурсы – ресурсы, количество которых ограничено и абсолютно, и относительно. Исчерпаемые ресурсы могут быть **невозобновимыми**, т. е. абсолютно не восстанавливаемыми (каменный уголь, нефть и большинство других полезных ископаемых) или восстанавливаемыми значительно медленнее, чем идет их использование (торфяники, многие осадочные породы). Использование этих ресурсов неминуемо ведет к их истощению.

Наиболее важные проблемы ресурсопотребления в настоящее время следующие:

1) низкий технологический уровень добычи и переработки сырья (всего в хвостах обогатительных фабрик, в факелах и отвалах теряется около 1/3 всех добываемых полезных ископаемых);

2) структура народного хозяйства с высоким удельным весом ресурсоемких отраслей;

3) недостаточность экономических стимулов к ресурсосбережению;

4) слабость государственной политики в области ресурсосбережения.

Все это является главным источником гигантских перерасходов топлива, сырья и материалов. Электроемкость и энергоемкость ВВП России соответственно в 2,5 и 4,5 раза выше этих показателей в США. Разрыв по отношению к европейским странам и Японии еще более впечатляющий: в 3,5 и 8,8 раза. Еще больше по сравнению с ведущими промышленными странами Россия перепотребляет минерального сырья, в частности железной руды, а из промышленных материалов – стали и цемента. Например, Россия в начале 90-х гг. XX в. потребляла железной руды на единицу ВВП в восемь раз больше, чем в США. В результате всеобщего перепотребления природных ресурсов России тратит только на энергоносители от 25 до 30% ВВП, в то время как США – не более 6–7%, а европейские страны и Япония – еще меньше.

Возобновимые природные ресурсы по мере их использования постоянно восстанавливаются (животный мир, растительность, почва). Однако для их способности к восстановлению необходимы определенные условия, нарушение которых замедляет или вовсе прекращает процесс восстановления. Процессы восстановления протекают с разной скоростью для разных ресурсов: для восстановления животных требуется несколько лет, леса – 60–80 лет, почвы – несколько тысячелетий.

В общественном сознании достаточно давно и прочно сложилось представление, что альтернативой истощающимся запасам газа и нефти послужит ядерная энергия. Дешевая, вечная и экологически чистая. Увы, стереотипы тут не вполне уместны. На самом деле все с точностью наоборот. Отнюдь не дешевая и далеко не вечная. Вот с экологией при нормальной эксплуатации, исключая ошибки персонала, которые привели к трагедии Чернобыля, действительно не так плохо. Член-корреспондент РАН Л. А. Большаков показал, например, на основе длительных исследований, что колебания естественного природного радиоактивного фона территорий разных стран существенно больше, чем в ближайших окрестностях предприятия по переработке и складированию ядерных отходов «Маяк» не говоря уже о самих АЭС. Загрязнение, которое концентрируется в водах таких рек, как Обь и Енисей, по вине предприятий, не имеющих к ядерной энергетике никакого отношения, значительно больше и опаснее.

Представляем новую современную электростанцию, созданной английской компанией МСТ.

Эта новая технология основана на принципах ветроэнергетики.

Примерно в километре от берега у берегов Англии на трубчатых стальных опорах, аналогичных тем, на которых держатся морские бурильные платформы, под водой должны быть установлены турбины с двуллопастными винтами диаметром по 8 метров, наподобие применяющиеся на ветрогенераторах. Турбину можно время от времени поднимать на поверхность, двигая по опоре, для осмотра и обслуживания (такой момент показан на рисунке). Мощность одной турбины составит 300 киловатт, энергия поступает по водному кабелю.

Преимущества перед ветроэлектростанциями:

1. Благодаря высокой плотности воды ее течения несут гораздо большую энергию, чем течения воздуха.

2. В отличие от ветра приливы и отливы вполне предсказуемы и неизменно происходят два раза в сутки.

ОСНОВНЫЕ МЕСТА ТЕПЛОПOTЕРЬ В ЗДАНИЯХ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

А. Ю. Печенкин

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

I. Энергосберегающие мероприятия не определяются интуитивно. Потребление энергии зданием зависит от взаимодействия комплекса параметров, влияние которых может быть оценено только путем создания разработанных моделей суточного и сезонного теплового режима здания.

1. Основные затраты энергии при эксплуатации здания связаны с освещением. Использование естественного дневного света и эффективные средства искусственного освещения позволяют экономить до 75% энергии. Датчики естественной освещенности/наличия людей могут управляют всей системой освещения.

Окна, выходящие на восток и на запад, делаются меньших размеров для предотвращения перегрева помещений солнцем. Размер окон северного фасада должен быть определен так, чтобы преимущества дневного освещения превосходили недостатки от теплопотерь. Дополнительные козырьки над окнами могут быть спроектированы таким образом, что они предохраняют от прямого солнечного света в жаркий период года, однако не затеняют помещение в зимнее время.

Должен быть выполнен анализ существующих типов остекления с целью выбора наиболее высоких коэффициентов пропускания дневного света при наличии хороших теплозащитных свойств.

2. Использование систем принудительной вентиляции и кондиционирования ведет к уменьшению потерь энергии. Потребление энергии установкой кондиционирования воздуха может быть уменьшено за счет использования системы двухступенчатого испарительного охлаждения вместо традиционной системы централизованного или местного холодоснабжения с парокомпрессионной холодильной машиной. Альтернативным источником холода для здания является охлажденная вода, подаваемая в систему от холодильной станции.

3. Ориентация высотного здания влияет на его энергопотребление и потери энергии. Главными критериями, определяющими аэродинамику здания, являются: частота скорости ветра с разных направлений,

средняя скорость ветра и роза ветров, а также частота штилей. Исследования отечественных ученых показали, что многоэтажные (выше 17 этажей) дома испытывают особые воздействия окружающей среды. На высоте вокруг домов возникают мощные вихревые потоки, вызывающие дополнительные нагрузки на конструкции. Ветер «давит» на одну из сторон дома, вызывая инфильтрацию и охлаждение воздуха в квартирах, расположенных с наветренной стороны, что требуется учитывать при теплотехнических расчетах отопительных систем.

4. В современных нормативных документах вводится коэффициент компактности, как показатель низких потерь энергии здания. Он представляет собой отношение площади наружных ограждений к отапливаемому объему здания. Рациональной компактностью характеризуются так называемые ширококорпусные дома. Такие дома позволяют снизить теплопотери, микроклимат в них более устойчив, менее подвержен ветровому «выдуванию», выхолаживанию помещений квартир.

5. Рациональное соотношение длины и ширины помещений, как элемент экономии энергии. В качестве планировочного решения, улучшающего комфортность проживания и позволяющего сохранить тепло в помещении, можно рекомендовать целесообразное соотношение глубины и ширины помещений в пределах 1,4–1,6. При таком соотношении более стабильно сохраняется температурный режим помещений.

6. Снижение уровня отопления в ночное время, как главный компонент экономии энергопотребления в здании. При изучении влияния пониженной температуры на организм человека в период ночного сна ученые доказали, что температура воздуха может быть понижена до 14–15 °С. Такое регулирование температуры может быть достигнуто при внедрении покомнатного регулирования поступления тепла в отопительные приборы.

7. Целесообразно проектировать дома с внутренним расположением лестнично-лифтового узла (как это делается на Западе), а не с размещением лестничной клетки у наружной стены с обязательным естественным освещением. Потери тепла через подъезды с естественным освещением достигает 15% от общих потерь тепла в здании.

8. Существенное снижение теплоэффективности жилого здания связано с изрезанностью фасадов, выступами, ризалитами и другими

аналогичными приемами. По данным МНИИИТЭП за счет этого затраты на отопление такого здания могут возрасти на 12–15% по сравнению со зданием с плоским фасадом.

9. К значительному расходу тепла ведет организация на крыше или на двух последних этажах пентхаусов – отдельных коттеджей, возведенных на крыше многоэтажного жилого дома.

10. Остекление лоджий и балконов позволяет снизить расход тепла. Значительное количество возводимых жилых домов строится с уже остекленными лоджиями или балконами, что придает архитектуре фасада дома единое, целостное выражение. Вместе с тем необходимо учитывать, что остекление ухудшает условия инсоляции, снижает освещенность комнат естественным светом примерно на 30%.

11. По проблеме остекления следует отметить, что в соответствии с действующим СНиП II–3–79* площадь светопрозрачных наружных ограждений (окон, балконных дверей и т. п.) ограничено 18% от площади наружных стен при условии, что приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачного ограждения для центральных регионов России меньше $0,56 \text{ (м}^2\cdot\text{К) /Вт}$. По данным НИИстройфизики, в прогнозируемом будущем создать даже очень дорогие светопрозрачные ограждения с приведенным сопротивлением теплопередаче $1,1\text{--}1,2 \text{ (м}^2\cdot\text{К) /Вт}$ не представляется технически возможным, поэтому большие площади остекления наружных ограждений в жилищном строительстве России, особенно в массовом, не могут применяться из-за очень низкой тепловой эффективности таких зданий. Исключения могут быть сделаны для каких-либо уникальных зданий.

Для повышения теплоэффективности жилых зданий целесообразно применять такие архитектурные приемы, как ориентация здания по сторонам света с учетом преобладающих направлений холодного ветра, максимальное остекление южных фасадов и минимальное остекление северных фасадов.

II. Основные мероприятия, повышающие энергетическую эффективность и экологичность здания при одновременном повышении качества микроклимата, следующие:

- Расположение на крыше здания садов, выполняющих теплозащитные функции, а также улучшающих экологию.

- Применение для энергоснабжения здания фотоэлектрических панелей, пригодных и для климата Урала и Сибири и покрывающих до 5% пикового расхода электрической энергии.
- Использование бойлера системы горячего водоснабжения с 99% полнотой сгорания природного газа.
- Использование системы кондиционирования воздуха с энергосберегающими абсорбционными нагревателями, на основе природного газа.
- Утилизация тепла удаляемого воздуха для горячего водоснабжения.
- Возможность естественной вентиляции квартир через открываемые окна при соответствующих погодных условиях.
- Установка в жилых помещениях здания программируемых термостатов, позволяющих индивидуально регулировать параметры микроклимата в данном помещении.
- Использование автоматически регулируемых приводов для вытяжных вентиляторов в подземной парковке в зависимости от концентрации угарного газа.
- Использование электродвигателей вентиляционных систем с пониженным энергопотреблением.
- Установка в каждой квартире бытовой техники (кухонной плиты, холодильника, посудомоечной и стиральной машин) с пониженными энерго- и водопотреблением.
- Энергоэффективное искусственное освещение, с применением автоматических регуляторов степени освещения.
- Освещение общих помещений (лестничных клеток, коридоров, подземной парковки) только при наличии людей в этих помещениях.
- Уменьшение освещенности или полное отключение осветительных приборов в вестибюле при достаточном уровне естественной освещенности.
- Возможность одновременного отключения всех осветительных приборов посредством одного главного выключателя, расположенного у входной двери квартиры или офиса.
- Применение наружных ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными характеристиками и повышенным сопротивлением воздухопроницанию.
- Применение герметичных окон для уменьшения теплопотерь за счет инфильтрации в холодное время года.

- Применение в конструкции окон стекла с повышенными теплозащитными характеристиками, обеспечивающего высокий уровень естественного освещения при значительном снижении теплопотерь через заполнения светопроемов.
- Система очистки сточных вод, расположенная в подвале здания.
- Использование водоразборной арматуры с пониженным водопотреблением.
- Управление инженерным оборудованием здания посредством системы автоматического управления.

РОЛЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА В ПРОЕКТИРОВАНИИ СВЕТОВОГО ДИЗАЙНА КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ И ТОРГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Л. Н. Смирнов

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

В Уральской государственной архитектурно-художественной академии читается курс «Физика предметно-пространственной среды» для студентов обучающихся по направлению «Дизайн». В этом курсе, в частности, рассматриваются вопросы проектирования искусственного освещения интерьеров и их предметного наполнения (мебели и оборудования).

В последнее время искусственный свет все шире становится одним из главных элементов дизайна окружающей человека среды, раскрывая и подчеркивая достоинства интерьеров зданий различного назначения.

Одним из главных композиционных средств создания образа современного интерьера являются различные светильники. В последние годы они все чаще стали использоваться дизайнерами в различной мебели, формирующей пространство интерьеров и их отдельных функциональных зон. Встроенные, врезные, консольные светильники используются в кухонной мебели, шкафах купе, в стенках кроватей, навесных полках, столах, столиках под аудио и видео аппаратуры, торговом оборудовании и т. п.

Встроенные светильники в мебели теперь создают на створках шкафов кухонной мебели и шкафов купе неслучайные световые пятна, а продуманную дизайнерами цветоцветовую композицию.

Современный световой дизайн мебели создает в интерьере дома или офиса определенную систему уюта, обозначает функциональные зоны помещения, выявляет габариты и внутренние пространства предметов, помогает человеку ориентироваться в пространстве помещения, не прибегая к ее полному освещению.

На основе исследования встроенной и внешней повестки различных мебельных гарнитуров и отдельных единиц мебели, производимых в стране и за рубежом, сделан анализ применяемых способов подсветки мебели, используемой в современных интерьерах, квартир, офисов, отелей, ресторанах, магазинов.

Выявлены основные виды источников искусственного освещения и типы светильников, применяемых в корпусной мебели, составлена их классификация. Определены основные, применяемые мебельными фирмами, энергосберегающие источники света, которые рекомендованы дизайнерам для разработки проектов современной мебели и оборудования с использованием подсветки.

Привлечение внимания студентов-дизайнеров, проектирующих предметное наполнение интерьеров, к проблеме использования в проектах мебели энергосберегающих технологий и энергосберегающих источников света актуально по следующим причинам:

- В современных условиях увеличение массового производства мебели и оборудования все больше внимания дизайнеров уделяется ее функциональной и декоративной подсветке.
- Часто во встроенной и внешней подсветке мебели используются обыкновенные не энергосберегающие источники света, что в целом, например, по торговому центру или офисным зданиям увеличивает энергозатраты.
- Увеличение свето-цветовой палитры подсветки мебели, торгового оборудования, их привлекательности можно достигнуть только за счет применения современных энергосберегающих источников.

Световой дизайн интерьеров и его мебели базируется на знаниях, полученных студентами-дизайнерами УралГАХА в лекциях по основам энергосбережения. По этой проблеме по инициативе дизайнеров студентами выполнены несколько НИРС.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНВЕРСИОННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ В ЦЕЛЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Л. Н. Першинова

Уральская государственная архитектурно-художественная академия

Хорошо известно, какое внимание архитекторы и градостроители прошлого и настоящего уделяли организации пешеходных пространств и парадных проспектов. Время и техногенная эволюция городов меняют экологическое состояние окружающей среды. Природа отступает под антропогенным воздействием технополиса. Проявления кризисного состояния среды можно наблюдать в промышленных зонах и жилых микрорайонах городов России, насыщенных активным движением транспорта. Естественным выходом из данной ситуации является разделение транспортных и пешеходных потоков.

Известный архитектор Ле Корбюзье совсем не случайно «программным пунктом новой архитектуры» считал использование крыш и многократно подтвердил этот принцип в своем творчестве. Использование инверсионной кровли является актуальным вопросом современной архитектурной практики.

Инверсионные покрытия имеют в составе современные плотные утеплители (экструдированный пенополистирол), расположенные снаружи от несущего слоя, что увеличивает прочность наружного слоя, защищает гидроизоляцию, улучшает теплотехнические характеристики покрытия и способствует энергосбережению в целом. Наружный слой покрытия может быть покрыт гравием, тротуарной плиткой или почвенно-растительным слоем с разбитым садом «Зеленая крыша» в зависимости от назначения площадки.

Огромные площади, надземных сооружений представляют собой незаменимый резерв городских территорий. Использоваться они, конечно, могут по-разному: для автостоянок, посадочных площадок для вертолетов, размещения хозяйственных блоков или инженерно-технических устройств (что в основном и происходит на эксплуатируемых кровлях), но могут стать и своего рода искусственным основанием садов, бульваров, скверов и других объектов ландшафтной архитектуры города. Слой земли допол-

нительно увеличивает сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций. Одновременно они защитят конструкции кровли зданий от повреждений, повысив, как говорят, их износостойкость. Не менее важно и то, что, поглощая влагу, растения уменьшают нагрузку на ливневую канализацию.

Для улучшения условий жизни в городе важно иметь на его территории крупные зеленые массивы – и в дополнение к существующим, и взамен застроенных, на искусственно созданных поверхностях. Живые растения, освоение пространства на городских крышах, которое возможно благодаря использованию инверсионной сберегающей кровли – прекрасный символ экологического оздоровления городской среды.

СОДЕРЖАНИЕ

Федорова С. В. Организация подготовки специалистов ЖКХ в Российском государственном профессионально-педагогическом университете	3
Балдин В. Ю., Селезнева И. С. Энергосбережение: наука и образование.....	5
Селезнева И. С., Садчикова Е. В., Балдин В. Ю. Инновационное инженерное образование как основа подготовки специалиста новой формации	7
Шевелев М. М. Инновационные технологии в преподавании энергосберегающих дисциплин.....	10
Шабалдин Е. Д. Использование проектного подхода в обучении основам цифровой электроники и схемотехники	12
Хусточка Н. А. Опыт воспитания энергосберегающего мышления у студентов Екатеринбургского электромеханического колледжа	15
Костромитина О. Н. Особенности формирования профессиональных компетенций педагогов в области преподавания энергосбережения.....	17
Яговцева М. В. Применение деятельностных технологий на междисциплинарных уроках по специальности.....	21
Ярковая Т. Н. Внедрение новых дисциплин в процесс обучения архитектора	24
Грязев С. Л., Мамчиц С. Ф. Принципы рационального использования природных ресурсов.....	27
Печенкин А. Ю. Основные места теплопотерь в зданиях и методы их устранения	30
Смирнов Л. Н. Роль энергосберегающих источников света в проектировании светового дизайна корпусной мебели и торгового оборудования.....	34
Першинова Л. Н. Применение инверсионных энергосберегающих покрытий в целях экологического оздоровления городской среды.....	36

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Сборник материалов I регионального научно-практического семинара
28 апреля 2006 г., Екатеринбург

Компьютерная верстка В. Т. Бакирова, Н. А. Ушениной

Материалы представлены в авторской редакции

Подписано в печать 01.06.06. Формат 60×84/16. Бумага для множ. аппаратов.
Усл. печ. л. 2,88. Уч.-изд. л. 3,44. Тираж 100 экз. Заказ № _____.
Российский государственный профессионально-педагогический университет.
Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.
