

Валентина Радкевич,  
Юрген Вайс

### **Энергоэффективность в ПТО и на производстве**

Экономический рост каждой страны и ее граждан связано с ростом объемов использования ими энергоресурсов. Поскольку Украина самостоятельно может обеспечить себя энергоресурсами только на треть от необходимых, страна попала в зависимость от внешних источников энергоснабжения. А значит, проблема энергосбережения превращается в проблему национальной безопасности Украины. В то же время, использование энергоресурсов настолько неэффективно, что создается впечатление об их бесконечность и неисчерпаемость. Например, показатель энергопотребления в промышленности и в домохозяйствах на единицу ВВП в Украине самый высокий в мире. Кроме того, наша страна также является лидером потерь электроэнергии и тепла.

Учитывая, что потребности человечества в энергии уже давно выходят за пределы экологических возможностей планеты, так ведущей идеей большинства международных программ является создание таких условий в обществе, целью которых является предотвращение экологических катастроф, сохранение энергоресурсов и их эффективное использование на общегосударственном, Региональном и индивидуальном уровнях. Доказано, что в условиях обострения экономического кризиса инвестиции в энергосбережение в 3-4 раза эффективнее, чем производство новой энергии.

Именно поэтому успешному решению указанных проблем будет способствовать обучение граждан страны основам энергоэффективности и особенно учащейся молодежи, которая учится в профессионально-технических учебных заведениях, а впоследствии будет участвовать в изготовлении высокотехнологичной конкурентоспособной и экологически чистой продукции. В результате такого обучения каждый гражданин страны, выполняя свои профессиональные обязанности должен осознать личную

причастность к решению глобальных энергетических и связанных с ними экологических проблем. Появление таких рабочих, как отмечал С.Я. Батишева, свидетельствует об особой закономерности развития человеческого фактора производства в условиях технического прогресса, а именно расширение и углубление знаний, повышение уровня их квалификации [1, с. 39].

Отметим, что на законодательном уровне вопросов энергосбережения в Украине обсуждаются еще с 1994 года. Именно на этот год приходится издания Закона Украины «Об энергосбережении». В статье 7 этого Закона написано, что воспитание экономного отношения к использованию топливно-энергетических ресурсов обеспечивается путем обучения и широкой популяризации и пропаганды экономических, экологических и социальных преимуществ энергосбережения. Знания в сфере энергосбережения и экологии являются обязательными для всех должностных лиц, деятельность которых связана с использованием топливно-энергетических ресурсов. Учебные заведения включают в учебные программы соответствующие курсы по вопросам энергосбережения [3]. Однако, вопросы энергосбережения и энерго-эффективности до настоящего времени недостаточно отражены в содержании профессиональной подготовки рабочих кадров почти из всех отраслевых профилей.

Например, ознакомление с содержанием обучения рабочих на Харьковском тракторном заводе «Электротяжмаш» показало, что в тематических планах и программах профессиональной подготовки электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования, формовщиков сталелитейного цеха, вагранщикив, заливникив, шихтувальникив, Отсутствуют предметы, содержание которых включает вопросы энергосбережения и энергоэффективности. Такая же ситуация и на других предприятиях машиностроительной, строительной и других отраслей экономики.

По результатам анализа практики деятельности предприятий отраслей народного хозяйства оказалось, что тормозится обеспечение мероприятий по: Внедрение новых энергосберегающих технологий, энергоэффективного оборудования; модернизации действующих технологий; уменьшения энергоемкости продукции; сокращение затрат ресурсов материалов; усовершенствование системы учета, Контроля и управления затратами топливно-энергетических ресурсов; расширение участия квалифицированных рабочих в плановых мероприятиях предприятий по энергосбережению.

Недостаточной также является популяризация и пропаганда экономических, экологических и социальных преимуществ энергосбережения среди учащейся молодежи ПТУ и производственного персонала предприятий.

Для получения данных относительно уровня осведомленности учащихся ПТУ строительного, машиностроительного профиля и коммунального хозяйства по вопросам энергоэффективности анализировались квалификационные характеристики и стандарты профессионально-технического образования по профессиям: Слесарь-сантехник (коммунальное хозяйство); столяр строительный (строительство); слесарь механозбиральных работ (машиностроение). Оказалось, что в учебных планах отсутствуют не только отдельные предметы по энергосбережению и энергоэффективности, но и учебные темы, которые бы широко раскрывали эти вопросы. Вместе отсутствуют разделы, касающиеся вопросов энергосбережения и в программах по повышению квалификации руководителей, их заместителей, преподавателей и мастеров производственного обучения ПТУ.

Выявленные недостатки послужили основой развертывания на базе Института профессионально-технического образования АПН Украины широкомасштабной научной деятельности по вопросам формирования у будущих квалифицированных рабочих и педагогов профессиональной школы энергоэффективного сознания и культуры профессиональной деятельности.

Для этого в рамках Проекта «Реформа профессионально-технического образования с учетом энергоэффективности» при финансовой поддержке Германского общества технического сотрудничества (GTZ) был создан Центр энергоэффективности в ПТО и на производстве. Ведущими задачами Центра стали: Осуществление исследований по проблемам энергоэффективности в машиностроении, строительстве, Коммунальном хозяйстве; разработка и внедрение в подготовку квалифицированных рабочих учебного курса «Основы энергоэффективности»; создание педагогических программных средств по основам энергоэффективности; повышения квалификации преподавателей и мастеров в / н по вопросам энергоэффективности.

Наряду с этим на базе ведущих ПТУ Харьковской, Луганской, Донецкой областей и Автономной республики Крым был открыт региональные центры энергоэффективности, оборудовании мультимедийной техникой, современными средствами измерения потерь тепла и электроэнергии и т.д..

Результаты констатирующего изучения состояния технико-технологических изменений в современном производстве, осуществленного на базе вышеназванных региональных центров энергоэффективности свидетельствуют, что внедрение энергоэффективных технологий, В условиях экономической самостоятельности предприятий и организаций позволяет на основе энергосбережения получать значительные прибыли, остающиеся в их распоряжении.

А значит, было предложено к содержанию профессионального обучения будущих специалистов вводить учебный материал по энергоэффективным технологиям. Например, для специалистов строительного профиля целесообразно вводить учебный материал, касающийся комплексных энергосистем, ветроэнергетики, солнечной энергетики, гидроэнергетики, биоэнергетики, геотермальной энергетики и т.д.. Ценным учебной информации для учащихся ПТУ есть современные

технологии строительства домов с низкой энергетической потребности, домов типа «ноль энергии», домов «плюс», пассивных домов и т.п.. Например, пассивный дом - это дом с низкой энергетической потребности, в котором нет системы отопления с внешним источником тепла; энергоемкость обычно ниже 15 кВт·ч/год/м<sup>2</sup>, а дом плюс - это дом, энергетический баланс которого является положительным, то есть количество энергии, которую получаем в доме (в том числе и от фотоэлектрической ячейки или иного восстановительного источника), больше его собственной энергетической потребности [5, с. 21-22].

В Украине уже есть примеры такого строительства. В частности во Львове усилиями издательства «ЕКОінформ» на базе здания, построенной в начале XX века известным украинским архитектором Иваном Левицким, создан дом «ноль энергии» Прежде всего, стены дома теплоизолювали материалом «Пенофол», а в отдельных местах обустроили радиационными экранами (РИ № 2 - 2005). Для обеспечения тепла и горячего водоснабжения была использована система ISOMAX, состоящий из солнечного коллектора как основного источника тепла при пиковых нагрузок, аккумулятора тепла, бойлера (буферного емкостного водонагревателя), рекуператоров тепла, нагревательных контуров (по принципу напольных и стенового отопления), Теплообменников [2, с. 319. Система является энергосберегающие и экологически чистая, что не менее важно.

Из этого следует, что энергосберегающее строительство требует от квалифицированных рабочих широких компетенций и знаний интегрированного характера относительно: Строительной физики, систем отопления, вентиляции и акклиматизации, технологий солнечной энергии, энергосберегающей техники и т.д.

С целью подготовки будущих специалистов к деятельности в условиях энергоэффективного производства для учеников ПТУ был создан инновационный учебный курс «Основы энергоэффективности». Понимая,

что энергосбережение является важной народнохозяйственной проблемой, а значит должна основываться на научной основе с использованием системного подхода, методов моделирования экономической целесообразности использования энергоэффективных технологий, материалов и оборудования в производстве, А также альтернативных источников энергии отбор содержания учебного курса «Основы энергоэффективности» осуществлялся с учетом достижений фундаментальной и отраслевых наук. В данном случае мы ограничились тремя: машиностроение, коммунальное хозяйство, строительство.

Основой отбора содержания учебного материала, раскрывает потенциал энергоэффективности и энергосбережения служили объекты, поля и виды профессиональной деятельности квалифицированного рабочего из указанных выше профилей.

В структурировании учебного материала использовался модульный подход, что позволило создать пять модулей [3]:

1) Общий, в котором рассматриваются вопросы необходимости энергоресурсов для обеспечения качественной жизни как отдельного человека, так и общества в целом; обосновывается актуальность решения проблемы повышения энергоэффективности на основе экономного использования энергоресурсов.

2) Отраслевой, в котором рассматриваются характерные особенности энергопотребления в отрасли и, соответственно, решения проблем сбережения энергоресурсов.

3) Производственный, в котором вопросы повышения энергоэффективности решаются на уровне предприятия.

4) Профессиональный, в котором вопросы повышения энергоэффективности решаются в рамках профессиональной поля деятельности, на рабочем месте.

5) Бытовой, в котором рассматриваются вопросы энергосбережения в быту (в условиях ПТУ, дома).

На изучение этого курса разработчики отвели 29 часов, из них 11:00 на лабораторно-практические работы.

Учебный курс «Основы энергоэффективности» может быть реализован двумя путями.

Первый - как полностью самостоятельный курс. В этом случае учебное время (29 часов), выделяется за счет резерва времени, а также за счет времени, выделяемого на другие предметы (согласно стандартов ПТО, при разработке рабочих программ разрешается варьировать содержание учебного предмета в пределах 20%).

Второй - частично интегрировать курс по общеобразовательным предметам и предметам профессионально-теоретического цикла, а также с содержанием производственного обучения (практики).

Учитывая, что курс «Основы энергоэффективности» относится к таким дисциплинам, тесно коррелированные с физикой, химией, электротехники, материаловедения, спецтехнологии, безопасностью жизнедеятельности, экологией, охраной окружающей среды и др.. Поэтому вполне естественно интегрировать содержание этого курса с содержанием данных предметов. Такой подход позволяет органично объединить на уроках содержание различных предметов, исключать их дублирование, следуя последовательности преподавания учебного материала.

Например, при подготовке квалифицированных рабочих по профессии «Штукатур» в содержании предмета «Основы отраслевой экономики и предпринимательства» в теме «Экономика и ее роль в общественной жизни» рассматриваются вопросы, целесообразно тесно связывать с энергоэффективностью.

В типовой учебной программе предмета «Технология штукатурных работ» в теме «Роль строительства и строительной индустрии для развития народного хозяйства Украины» необходимо включать энергоэффективные технологии строительства. Например, квалифицированным рабочим строительного профиля уместно предлагать для изучения такие новые

материалы и технологии эффективного строительства, только появились на рынке. В частности энергоэффективным строительным материалом является экструдированный пенополистирол, производство которого уже налажено в Киеве, м. Донецке, г. Днепродзержинске. Не менее ценным является теплоизоляционный материал нового поколения, выпускаемый под торговой маркой SobralSOL и широко используется для тепло - гидро - и звукоизоляции в жилищном и промышленном производстве. Будущие квалифицированные рабочие строительного профиля должны знать, что применение этого материала позволяет существенно усовершенствовать технологии строительства, ускорить его темпы и значительно снизить затраты, создавать новые конструкции.

В профессиональном обучении учащихся целесообразно использовать энергоэффективную строительную технологию, предложенную ООО «Украинский вермикулитный дом», которая наладила производство вермикулита и изделий из него - огнестойкие плиты, сухие смеси и растворы «ВермиИзол». К преимуществам этой технологии относится то, что слой вермикулитовых засыпки в 10 см по тепло-защиты соответствует кирпичной стене толщиной 1,3 м. Широко используется в энергоэффективные строительстве приобретает керамический клинкерный кирпич, который изготавливается украинской компанией «Керамейя» на основе технологии флэш-обжига. Данная кирпич крепкая, теплая и имеет великолепный дизайн с неоднородным меланжевый оттенок т.д..

К содержанию предмета «Охрана труда» в теме «Основы безопасности труда в строительстве» наряду с вопросами личной ответственности штукатура за соблюдением правил техники безопасности можно добавить его ответственность за энергоэффективность с точки зрения ресурсосбережения во время организации и выполнения работ. Содержание предмета «Материаловедение» можно обновлять материалом, относящимся к энергосберегающих свойств материалов. К содержанию программы предмета



«Электротехника» целесообразно включать вопросы электросбережения, особенно в теме «Электроснабжение на строительной площадке».

Подобный анализ типовых планов и программ по предметам, входящим в каждой профессии, позволит выделить темы и в них отдельные вопросы, связанные с энергосбережением и самое главное энергоэффективностью.

Возможны различные схемы интеграции курса «Основы энергоэффективности». Прежде всего, преподаватель курса «Основы энергоэффективности» внимательно изучает содержание рабочих программ всех предметов, входящих в состав учебного плана по профессии и разрабатывает предложения по интеграции материала курса с материалом по конкретному предмету (темы) по физике, химии, материаловедения или иной дисциплины. После этого преподаватель курса согласовывает свои предложения по интеграции с преподавателями других предметов, с которыми будет интегрироваться содержание курса, и после этого выносит их на рассмотрение соответствующей методической комиссии для утверждения.

Разработанный содержание учебного курса «Основы энергоэффективности» был апробирован на базе Краматорского центра ПТО Донецкой обл, Ялтинского ВПУ строительных и пищевых технологий Автономной Республики Крым, Харьковского профессионального монтажно-строительного лицея, Изюмского профессионального лицея Харьковской области, Северодонецкого профессионального строительного лицея Луганской области.

Качественному преподаванию курса способствовала учебная поездка в Германию 15 преподавателей и мастеров производственного обучения вышеназванных и других ПТУ Украины. Ознакомление с опытом профессионального обучения на основе энергоэффективных технологий убедительно доказало, что энергоэффективный мыслящий и действующий квалифицированный рабочий становится одним из решающих факторов

успешного развития предприятий той или иной хозяйственной структуры, повышает их конкурентоспособность, Особенно в условиях энергетического кризиса.

Результаты апробации учебного курса «Основы энергоэффективности» показали высокий уровень мотивации учащихся к овладению знаниями энергоэффективных технологий, самостоятельности в проведении исследований, касающихся потерь и экономии электроэнергии, Использование знаний энергоэффективности в процессе профессиональной деятельности во время производственной практики и т.п..

Для дальнейшего внедрения учебного курса «Основы энергоэффективности» в процесс подготовки специалистов, интеграции его содержания с содержанием других предметов педагоги, участвующие в этом, должны пройти соответствующее повышение квалификации. Для этого на базе Центра энергоэффективности Института ПТО АПН Украины разработана программа семинара для повышения квалификации преподавателей специальных дисциплин и мастеров производственного обучения ПТУ.

К содержанию программы отнесены ознакомление участников семинара с целями и задачами, структурой и содержанием учебного курса «Основы энергоэффективности», нормативно-правовой базой энергосбережения в Украине, опытом внедрения энергоэффективных технологий в отраслях производства и в сфере обслуживания.

Педагогам также проводятся: практикум по овладению мультимедийными средствами, созданных для преподавания курса «Основы энергоэффективности»; тренинг по использованию приборов измерения энергетических показателей, потерь тепла, воды и т.д.. Кроме того, во время семинара преподаватели и мастера производственного обучения ПТУ могут ознакомиться с методикой анализа учебных программ предметов, которые они преподают в целях дополнения их материалам энергоэффективности и

методике организации занятий с использованием интерактивных технологий обучения и т.д..

Относительно информационной поддержки изучения курса «Основы энергоэффективности» научными сотрудниками Института ПТО АПН Украины был разработан лекции и flash - анимации для системы автоматизации ЦТП (сооружение, стоит отдельно и в которой размещены теплообменники (бойлера), тепловые и водомерные узлы, циркулярные, хозяйственные, Противопожарные отопительных насосы, приборы автоматики, регулирующая арматура). Разработана также часть лекций и flash - анимации на тему «Монтаж потолка с использованием профилей КНАУФ» и т.д.

На помощь преподавателей ПТУ, которые будут преподавать учебный курс «Основы энергоэффективности» создан сайт [http://www/learning\\_pto.gov.ua/1964.html](http://www/learning_pto.gov.ua/1964.html). На этом сайте размещен педагогическое программное средство, в интерактивном режиме дает возможность овладеть теоретическим материалом, а также практически выполнить лабораторно-практические работы, которые смоделированы с приближением к реальным условиям производства соответствующей отрасли.

На основе вышеизложенного отметим, что создание такого учебно-методического и информационного ресурса будет способствовать овладению учащейся молодежью знаниями об энергии и ее связь с окружающей средой, а также повышению мотивации к сохранению ресурсов и энергии, Привлечению их к полезной деятельности по вопросам энергоэффективности для того, чтобы в будущем, будучи квалифицированными рабочими, могли принимать грамотные решения, обеспечивали энергосбережения в профессиональной деятельности и быту.

#### Література:

1. Батышев С.Я. Требования к подготовке рабочих широкого профиля и рабочих высокой квалификации // Профессиональная педагогика : Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и

направленням. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Ассоциация «Профессиональное образование, 1999. – С. 37-39.

2. Ванькович Р., Денис О., Савук Р. Комфорт від Сонця – реальність у Львові // Будинок «нуль енергії» ... тому, що Земля і сонце не виставляють рахунків: Вид.: ЕКОінформ. – Варшава : 2008. – С. 318-320.

3. Закон України «Про енергозбереження»

<http://zakon.rada.gov.ua>

4. Методичні рекомендації щодо організації занять з енергоефективності / В.О. Радкевич, А.М. Михайличенко, В.М. Аніщенко. – Харків: Компанія «СМІТ», 2009. – 55 с.

5. Ульбріх Р. Енергоємність будинків // Будинок «нуль енергії» ... тому, що Земля і сонце не виставляють рахунків: Збірник статей / Укладач О.Б. Денис. – Вид. 4-е, доповн. – Львів: ЕКОінформ, 2009. – С. 13-27.