

Использование математического моделирования позволяет избежать ошибок и гарантирует обеспечение нормативных требований как для помещения в целом, так и для каждого отдельного рабочего места.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов О.И. Оценка и моделирование состояния воздуха рабочей зоны в производственных цехах обувных предприятий: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.19.05 / О. И. Богданов. - М., 2012. - 20 с.
2. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий: Санитарно-эпидемиологические правила. - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.- 40 с.
3. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.06.2016 № 81 "Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" (Зарегистрирован в Минюсте России 08.08.2016 № 43153).
4. McGrattan K. B., Hostikka S., Floyd J. E., Baum H. R., and Rehm R. G. Fire Dynamics Simulator (Version 5) [Text]//Technical Reference Guide. NIST Special Publication 1018-5, National Institute of Standards and Technology. Maryland – Gaithersburg, October, 2007.
5. Волков К.Н. Емельянов В.Н. Моделирование крупных вихрей в расчетах турбулентных течений. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
6. McGrattan K.B., Klein B.W., Hostikka S., and J.E. Floyd. Fire Dynamics Simulator (Version 6), User's Guide. NIST Special Publication 1019 Sixth Edition, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, October 2013.
7. ГОСТ Р ИСО 16000-8-2011 Воздух замкнутых помещений. – М., Стандартинформ, 2012, 26 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ ТЕХНОСФЕРЫ

Тимонова Е.Т., Тимонов И.А.

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

В условиях современного состояния природы становится очевидным, что достижения науки и техники, совершенствование экологического законодательства, мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов не могут решить экологические проблемы без сознательной экологизированной деятельности специали-

стов, ответственных за индустриальное развитие общества. Преодоление экологических проблем глобального и регионального характера возможно при подготовке будущих специалистов, способных найти и компетентно реализовать пути оптимизации природопользования на основе принципов устойчивого развития.

Экологические проблемы в физической, химической и биологической форме вполне объяснимы при помощи естественнонаучного анализа – такой анализ является стандартным в системе научного образования. Однако это знание носит теоретический характер и не развивает практико-ориентированную компетентность. Практико-ориентированный подход в экологическом образовании реализуется лишь тогда, когда определяются естественнонаучные основы экологических проблем в контексте профессиональной деятельности человека. Поэтому для решения конкретных практических задач в области охраны окружающей среды и рационального природопользования необходимо совершенствовать экологическое образование на базе объединения знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки.

Будущий специалист должен знать взаимосвязи объектов хозяйственной деятельности с окружающей природной средой; экологические, экономические и социальные последствия антропогенного воздействия; технологические, технические, экономические, законодательные и информационные возможности решения экологических проблем. Он должен уметь организовать свои действия так, чтобы уменьшить или даже исключить ущерб живой природе в процессе хозяйственной деятельности. В связи с этим, экологическая подготовка студентов технических специальностей должна претерпеть изменения в содержании и приобрести интегративный, междисциплинарный характер. Экологизация всех сфер образовательного процесса является актуальной задачей. В настоящее время развивается процесс экологизации многих дисциплин, который призван обеспечить экологическую безопасность производства.

Существенную помощь в решении указанной задачи дало участие преподавателей вузов в международном проекте TEMPUS EcoBRU «Экологическое образование для Беларуси, России и Украины», поддерживаемом университетами-партнерами из стран Европейского Союза. Данный проект был направлен на экологически ориентированное повышение квалификации преподавателей учреждений высшего, среднего специального и профессионально-технического образования. Основной целью обучения являлась интеграция знаний об окружающей среде и предмете профессиональной подготовки специалистов на базе практико-ориентированного подхода [1]. В рамках проекта были проанализированы действующие учебные программы цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин с целью добавления в них вопросов экологической направленности. Анализ позволил рекомендовать включить экологические цели в ряд учеб-

ных программ и модернизировать их содержание с учетом необходимости формирования экологической компетентности будущих специалистов. В частности, предложения по включению экологической составляющей были внесены в учебные программы по дисциплинам «Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству», «Химическая технология текстильных материалов», «Технология обуви», «Технология изделий из кожи», «Проектирование предприятий» и другие [2,3].

Согласно предложенному подходу в результате изучения учебных дисциплин студент должен получать знания не только по основным характеристикам современного оборудования, особенностям проведения технологических процессов и т.п., но и экологическим аспектам производства. Ему необходимо научиться идентифицировать экологические аспекты конкретных технологических операций и принимать меры по сокращению негативных последствий воздействия на окружающую среду.

Экологический аспект – элемент деятельности, который может оказывать воздействие на окружающую среду. Любое отрицательное или положительное изменение окружающей среды, полностью или частично являющееся результатом экологических аспектов, рассматривается как воздействие на окружающую среду. Для идентификации экологических аспектов целесообразно использовать схемы материально-энергетических потоков по всем технологическим операциям производств, которые включают входные и выходные потоки вещества и энергии. Входные потоки представляют собой потоки сырья (материалов) и энергии. Выходные потоки могут включать конечную продукцию, полуфабрикаты, сопутствующую или побочную продукцию, выбросы в атмосферу, сбросы веществ в открытые водоемы или в подземные воды, отходы, физические воздействия (шумы, радиация, электромагнитные поля и т.д.).

В целях сокращения вредного воздействия на окружающую среду и человека экологических аспектов производства при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин выпускника необходимо снабдить арсеналом технологических мероприятий, способствующих уменьшению выделения физических и химических загрязнений в окружающую среду, а также способами рационального использования сырья, материалов и энергии. Решающую роль в последующем воздействии изделий на окружающую среду играет их проектирование и разработка. Для сокращения неблагоприятных экологических воздействий при проектировании необходимо оценивать весь жизненный цикл продукции, включая процессы получения сырья, производства изделий, их реализации, эксплуатации и утилизации. Оценка жизненного цикла дает возможность определить экологические свойства продукции или процесса и получить информацию о том, как улучшить их экологические показатели. При проектировании изделий целесообразно отдавать предпочтение экоматериалам, т.е. материалам, получение и использование которых приводит к минимальному нарушению окружающей среды.

В процессах производства и эксплуатации изделий образуются разнообразные отходы. Отходы производства и потребления содержат компоненты, которые при определенных условиях могут стать ценным сырьем для многих отраслей экономики. Поэтому важно сформировать у студентов представление об отходах как о комплексном вторичном ресурсе, потенциальном источнике сырья, познакомить с экологически обоснованными технологиями переработки и использования отходов, как в собственном производстве, так и на других отраслях.

Как будущий инженер, выпускник университета должен иметь представление о санитарно-технических и планировочных мероприятиях, проводимых на предприятиях, в целях обеспечения их экологической безопасности. Данный круг вопросов необходимо включать в курс «Проектирование предприятий». В рамках курса нужно знакомить студентов с правилами размещения предприятий по отношению к жилой застройке, организацией санитарно-защитной зоны предприятия и т.п.

Экологическое образование в техническом вузе должно опираться на нормативно-правовое обеспечение, которое является важным инструментом, используемым государством в интересах сохранения и рационального использования окружающей среды. Поскольку источниками нарушения экологического равновесия являются промышленные предприятия, на которых трудятся выпускники технических вузов, знание и исполнение законов и нормативных документов должно способствовать снижению антропогенной нагрузки на природу.

Любой вид деятельности, так или иначе, связан с воздействиями на окружающую среду и не может рассматриваться как нечто изолированное от нее. Поэтому элементы экологического образования следует учитывать при изучении дисциплин, обеспечивающих профессиональную подготовку будущих специалистов. Однако чтобы это сделать, преподаватели должны иметь соответствующие компетенции в данных вопросах. Существенную помощь в экологизации преподаваемых дисциплин может оказать разработанный в УО «ВГТУ» дистанционный курс повышения квалификации в области экологического образования преподавателей, осуществляющих подготовку специалистов технической и технологической направленности для легкой промышленности «Экологическое образование как базовая составляющая биосферосовместимой деятельности работников техносферы» [4].

Включение экологической составляющей в цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин позволит перейти от понимания глобальных экологических проблем к конкретным действиям по уменьшению антропогенного воздействия на биосферу. Практико-ориентированный подход в образовании будет способствовать формированию экологической компетентности специалистов и поможет применить полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимонова Е.Т., Гречаников А.В., Семенчукова И.Ю., Тимонов И.А. Экологически ориентированное повышение квалификации преподавателей УВО, УССО, УПТО // Вестник Витебского государственного технологического университета, 2017, № 1 (32), С.179-187.
2. Тимонова Е.Т., Бондарева Т.П. (2017) Экологические аспекты подготовки нитей к ткачеству. // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», посвященная году науки, Витебск, 2017, С.228-230.
3. Тимонова Е.Т., Сергеев В.Ю. (2017) Экологизация химических дисциплин в техническом вузе. // Тезисы Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, ефективність», Херсон, 2017, С.161-162.
4. Тимонова Е.Т. Экологическое образование как базовая составляющая биосферосовместимой деятельности работников техносферы // Материалы 50-ой научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки, Витебск, 2017, С.335-337.

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПРОИЗВОДСТВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Тихонова Н.С., Гуторова Н.В.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва

Состояние воздушной среды является важнейшим фактором, влияющим на самочувствие, работоспособность и производительность труда работающих. Действующие нормативные акты устанавливают усредненные параметры воздуха: оптимальные и допустимые [1, 2]. Однако, процессы, происходящие в цехах и формирующие температурно-влажностный и газовый режим, может значительно различаться по площади помещений. Количественная разница параметров микроклимата по температуре, например, может достигать от 3 до 10 °С, а относительная влажность от 15 до 30%.

Получение полной картины течения процессов тепло-массопереноса внутри цехов, определяющих состояние воздушной среды, возможно только с помощью математического моделирования.

Для описания тепло-массопереноса использовалась система трехмерных нестационарных нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, включающих уравнения сохранения массы (уравнения неразрывности), сохранения импульса, сохранения энергии вязкой Ньютоновской жидкости. Данная система уравнений дополняется уравнением состояния идеального газа (уравнение Клайперона-Менделеева).