

УДК 378.662.147:53
МРНТИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ ФИЗИКИ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ТЕХНОЛОГОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

¹О. МУСАБЕКОВ

(¹Алматинский технологический университет, Казахстан, Алматы)
E-mail: ondasyn_musabekov@mail.ru

В статье показана актуальность использования физических задач в курсе физики как средство подготовки будущих технологов легкой промышленности. Деятельность инженера-технолога легкой промышленности рассмотрена автором как решение инженерных задач, связанных с переводом материалов из одного состояния в другое. Научная новизна результатов исследования: обоснована необходимость и возможность подготовки студентов технологических вузов к решению профессиональных задач; выявлены структура и состав профессиональных задач. Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что разработана система физических задач, используемых в процессе обучения физике, обеспечивающих формирование у будущих технологов умения решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений.

Ключевые слова: деятельность инженера-технолога, подготовка технологов, физические задачи, решение инженерных задач, профессиональные задачи.

ЖЕҢІЛ ӨНЕРКӘСПТІҢ БОЛАШАҚ ТЕХНОЛОГТАРЫН ДАЯРЛАУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕГІ ФИЗИКА КУРСЫНДАҒЫ ФИЗИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕР

¹О. МУСАБЕКОВ

(¹Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, Алматы)
E-mail: ondasyn_musabekov@mail.ru

Мақалада жеңіл өнеркәсіптің болашақ технологтарын даярлау құралы ретіндегі физика курсындағы есептерді пайдаланудың көкейкестілігі көрсетілген. Жеңіл өнеркәсіптің инженер-

технологының іс-әрекетін автор материалды бір күйден екінші күйге көшірумен байланысты инженерлік мәселелерді шешу ретінде қарастырған. Зерттеу нәтижелерінің ғылыми жаңалықтары: технологиялық ЖОО-ның студенттерін кәсіби мәселелер шешуге даярлаудың қажеттілігі мен мүмкіндіктері негізделген; кәсіби мәселелердің құрылымы мен құрамы анықталған. Зерттеу нәтижелерінің практикалық мәнділігі: болашақ технологтардың физикалық білімдері мен іскерліктері негізінде олардың кәсіби мәселелерді шешу біліктіліктерінің қалыптасуын қамтамасыз ететін физикалық есептер жүйесінің жасалуы.

Негізгі сөздер: инженер-технологтың іс-әрекеті, технологтарды даярлау, физикалық есептер, инженерлік есептер шешу, кәсіби есептер.

PHYSICAL TASKS IN COURSE FISITS HOW TO BE REMEDIAT STYAL STECHORS INVALY

¹O. MUSABEKOV

(¹Almaty University of Technology, Kazakhstan, Almaty)

E-mail: ondasy_n_musabekov@mail.ru

The article shows the actuality of the use of physical tasks in the course of physics as a means of training future technologists of light industry. The work of a light industry technologist is considered by the author as a solution to engineering problems related to the transfer of materials from one state to another. Scientific novelty of the results of the study: the necessity and possibility of preparing students of technological universities to solve professional problems is justified; Structure and composition of professional tasks are identified. The practical significance of the results of the study is that: a system of physical tasks used in the process of physics training has been developed, ensuring that future technologists are able to solve professional problems on the basis of physical knowledge and skills.

Keywords: the activity of a technologist, training technologists, physical tasks, solving engineering problems, professional tasks.

Введение

Для легкой промышленности Казахстана сегодня остро стоит проблема недостатка квалифицированных кадров, отвечающих современным требованиям. Существует дефицит не только рабочих, швей, портных, но и технических работников высшего и среднего звена. Поэтому кадровый вопрос требует внедрения новых подходов к управлению персоналом [1]. Например, в целях развития человеческих ресурсов в отрасли Корейской текстильной федерацией был создан план Развития национальных человеческих ресурсов (РНЧР). В его основе лежит смена парадигмы конкурентоспособности: если в прошлом важнейшим фактором были материальные ресурсы, то в настоящем и будущем - человеческие ресурсы и знания. Знания оцениваются как важнейший ресурс производства, который вытесняет капитал и труд [2].

Физика в технологическом вузе представлена в ГОСО ВПО и включена в базовую часть его [3]. Известно, что общеобразовательные предметы становятся органическим

элементом в системе профессионального образования в том случае, если их преподавание ориентировано на основные цели данного профессионального учебного заведения – подготовку квалифицированных специалистов по изучаемой профессии [4].

Содержание любого предмета – это всегда определенная информация об объектах, явлениях (процессах) или методах деятельности, характерных для данной профессии [5]. Следовательно, содержание курса физики в технологическом вузе - это определенная информация об объектах, явлениях (процессах) или методах деятельности, характерных для специальности «050726 – Технология изделий и товаров текстильной и легкой промышленности». Предметами профессиональной деятельности выпускников бакалавриата по специальности «050726 - Технология изделий и товаров текстильной и легкой промышленности» являются: волокна, нити, пряжа из натуральных и химических волокон, трикотажные полотна и изделия, ткани, на-

туральная и искусственная кожа, мех, нетканые и обувные материалы.

Физика необходима и важна в дальнейшей профессиональной деятельности будущего инженера-технолога легкой промышленности по решению профессиональных задач. Под профессиональными задачами, к решению которых необходимо готовить студентов-технологов при обучении физике в технологическом вузе, будем понимать задачи описательной, объяснительной и прогностической деятельности, заявленные в ГОСО ВПО, с учетом того, что физика, являясь пропедевтической основой для изучения ряда специальных дисциплин, имеет интегративные связи с дисциплинами «Текстильное материаловедение» и Технология изделий легкой промышленности, ее изучение может внести значительный вклад в подготовку будущих инженеров-технологов к решению задач описательной, объяснительной и прогностической деятельности. Этот вывод основан на анализе ГОСО ВПО, содержания примерных программ по физике и ряда технико-технологических дисциплин в технологическом вузе.

Объект и методы исследования

Объект исследования - процесс обучения физике будущих технологов ЛП, методы исследования: анализ ГОСО специальности «Технология и конструирование изделий легкой промышленности», производственной технологии ЛП, научной и учебной литературы по физике, теории и методики профессионального образования; задачный, системно-структурный, функциональный и деятельностный подходы.

Результаты и их обсуждение

Проблеме совершенствования практической подготовки студентов технических вузов по решению физических задач посвящен ряд исследований: Б.К. Дамитова, Л.Б. Анискиной, С. Н.Потемкиной, Г.А. Ларионовой, Л.В. Масленниковой, Л.П. Скрипко и др.[6-11].

В их работах определены методологические, дидактические и методические связи между дисциплинами различных циклов, раскрыты некоторые пути их реализации. Исследователи отмечают особую значимость обеспечения целостности физического и технического содержания образования, поскольку такое единство оказывает положительное влияние на развитие интереса к профессиональной деятельности, при этом остаются недоста-

точно изученными вопросы о возможности обучения студентов решению задач по физике.

Авторы предлагают различные пути и средства решения этой проблемы: внесение изменений в содержание обучения, изменение форм и методов преподавания, усиление контроля и др. Однако, следует отметить, что в проведенных исследованиях не рассматриваются возможности физических задач как средство профессиональной подготовки будущих технологов легкой промышленности.

Анализ диссертационных исследований, научно-педагогической литературы, изучение теории и практики профессионального образования в технологическом вузе, результаты констатирующего этапа эксперимента позволяют сформулировать следующие противоречия: между потребностью современного казахстанского общества в специалистах технологического профиля, способных решать задачи профессиональной деятельности в производственных ситуациях, и недостаточной сформированностью у будущих технологов умения решать профессиональные задачи на основе применения физических знаний и умений.

Фундаментальность физического образования предполагает, что в высших технических учебных заведениях знания сформированные у студентов на занятиях по физике, являются фундаментальной базой для изучения общетехнических и специальных дисциплин, освоения новой техники и технологий. Непосредственными целями науки являются описание, объяснение и предсказание процессов действительности.

В основе технологических процессов, как правило, лежат известные физические и химические явления, эффекты. В связи с этим главное внимание следует уделить не столько накоплению фактических знаний, что само по себе полезно для расширения кругозора, сколько приобретению навыков анализа существа технологических процессов и технических задач с использованием методологии и аппарата дисциплин естественнонаучного цикла [12].

Поэтому содержание физических задач, используемых в процессе обучения физике в технологическом вузе составляют: 1) физические свойства предметов деятельности специалиста инженера-технолога ЛП (волокна, нити, пряжа из натуральных и химических волокон, трикотажные полотна и изделия и т.д.); 2) физические способы обработки (технологии) предметов деятельности; 3) машины и обоору-

дование, осуществляющие технологический процесс, в основе действия которых лежат физические законы и принципы. В связи с этим физические задачи, используемые в процессе обучения физике как средство подготовки инженера-технолога ЛП разделены нами на три группы. Первая группа требует описания, объяснения и предсказания физических свойств материалов ЛП, а вторая группа - физических способов их обработки (технологии); третья группа - действия машин и оборудования, осуществляющих технологический процесс.

Э. Крик пишет: «... инженерное дело – это решение инженерных задач ... Задача возникает всякий раз, когда нужно перейти от одного состояния к другому. ... если нет различных способов достижения требуемого результата, то нет и инженерной задачи. Точно так же, если все возможные решения одинаково хороши, то инженерной задачи не существует» [13]. Следовательно, деятельность инженера-технолога легкой промышленности (ЛП) – это решение инженерных задач. Задача возникает всякий раз, когда нужно перевести материалы ЛП от одного состояния к другому (например, начиная от первичной обработки хлопка-сырца на хлопкоочистительных заводах до получения готового изделия из него на швейных фабриках).

Это позволяет сформулировать нам следующие утверждения относительно темы нашего исследования:

- состояние объекта (предметов) – волокна, нити, пряжа из натуральных и химических волокон, трикотажные полотна и т.д. характеризуется физическими величинами, которые описывают переменные свойства этих предметов;

- состояние устойчиво до тех пор, пока над объектом не будет произведено физическое воздействие;

- устойчивое состояние характеризуется постоянными значениями физических величин;

- если над объектом будет произведено некоторое физическое воздействие, его состояние может измениться;

- новому состоянию предмета соответствуют новые значения физических величин; последовательную смену состояний предмета деятельности инженера-технолога называем технологическим процессом.

Совокупность названных утверждений образует содержание понятия «задачи ин-

женера-технолога легкой промышленности». Использование физических задач в процессе обучения физике как средства подготовки будущих технологов формирует у них умение применять знания по данной дисциплине в предстоящей профессиональной деятельности. Следовательно, в результате решения физических задач у студентов в соответствии с их тремя группами формируются три группы умений: описать, объяснить и предсказать. Эти умения студентов являются усвоенными способами решения профессиональных задач в процессе обучения физике, а также критериями оценки эффективности использования физических задач как средства подготовки будущих инженеров-технологов легкой промышленности.

На основе изучения знаний студентов, приобретенных ими в школе по технологии (например, швейное дело), производственной и повседневной практики их по использованию материалов швейного производства, машин и оборудования, а также научно-популярной литературы о них нами составлены физические задачи по разделам физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, оптика. Некоторые задачи отражены в данной статье.

Физические задачи в курсе физики как средство подготовки будущих технологов легкой промышленности

а). Механика

1. Способность материала восстанавливать первоначальную форму (разглаживаться) после перегиба и сжатия (давления) называется несминаемостью. Несминаемость проявляется благодаря упругой и эластической деформации с малым периодом релаксации. Объясните данное явление.

2. При носке трикотажных изделий напряжение от растяжения в трикотаже не превышает 1 Н/мм^2 . Данное значение выразить в паскалях.

3. Рассмотрите внимательно, как соткана из нитей какая-нибудь легкая хлопчатобумажная ткань, например ситец, сатин, марля и т. п. Что произошло бы с такой тканью, если бы не было трения?

4. Почему сапожным шилом можно легко проткнуть толстую кожу, а гвоздем сделать это гораздо труднее?

5. Барабан центрифуги бытовой стиральной машины имеет радиус 10 см и вращается с частотой 2780 об/мин. Каков вес

белья массой 1 кг, заложенного в барабан? Как он направлен?

6. Швейные иглки отполированы до блеска. Для какой цели нужна такая тщательная полировка?

б). Молекулярная физика и термодинамика

1. При поглощении влаги волокнами наблюдается увеличение их размеров, особенно поперечника, т. е. происходит набухание. Объясните данное явление.

2. При стирке без мыла грязь с ткани переходит в воду, которая облегчается движением воды и механическим перетиранием белья. За счет какого физического явления это происходит?

3. Частицы грязи, пыли и сажи прилипают к пузырькам, а саму пену под струей воды смыть намного проще. Почему?

4. Объясните, почему комбинезон, покрытый блестящими металлическими чешуйками, хорошо предохраняет рабочего от жары, когда он находится против отверстия плавильной печи или топки котла?

5. Какое влияние оказывает давление, скорость воздуха и другие факторы на воздухопроницаемость материалов?

6. Свойства текстильных материалов, используемых в процессе влажно-тепловой обработки (ВТО).

в). Электричество и магнетизм

1. На шелковой нити висит заряженная бумажная гильза. Как узнать знак электрического заряда, находящегося на гильзе?

2. Существуют платяные щетки, которые не только очищают одежду, но и притягивают к себе пыль. Дайте объяснение.

3. Наименьшей плотностью зарядов и наибольшей электропроводностью характеризуются хлопчатобумажные материалы. Дайте объяснение.

4. Как велика мощность, которую потребляет при напряжении 120 В электромотор, вращающий швейную машину, если величина тока в его обмотке при указанном напряжении составляет 0,75 А?

5. Мощность двигателя швейной машины 40 Вт. Какую работу совершает он за 10 мин?

6. За какое время электрический утюг выделит количество теплоты 800 Дж, если сила тока в спирали 3 А, а напряжение в сети 220 В

г). Оптика

1. Блеск хлопка – хороший признак, так как лучшие сорта хлопка обладают блеском, тогда как плохие сорта имеют тусклый или

матовый вид. Блеск определяет на глаз. Как это определяет?

2. Ткани атласного переплетения имеют очень высокую отражательную способность. Полотна с длинным ворсом также обладают достаточно высокой отражающей способностью. Дайте объяснение.

3. Полотна из текстурированных нитей, аппаратной пряжи, нитей с высокой круткой (креповой) рассеивают световой поток. Дайте объяснение.

4. Если материал увлажнен и затем высушен гладильной поверхностью, образующийся на материале блеск оказывается более устойчивым. Почему?

5. Средняя скорость резки по синтетической основе составляет 10–15 м/мин. Средняя скорость резки на натуральной основе в зависимости от плотности и толщины материала варьируется, в каких пределах?

6. При изготовлении текстильных материалов и швейных изделий существенное значение имеет точная оценка цветового различия по тону, насыщенности и светлоте. Необходимость оценки цветового различия возникает в каких ситуациях?

Целесообразность включения в курс физики физических задач, используемых в процессе обучения как средство профессиональной подготовки будущих технологов предполагает проведение опроса компетентных специалистов-экспертов. Именно таким путем, в процессе проводимого нами исследования было обосновано включение в курс физики физических задач, используемых в процессе обучения как средство профессиональной подготовки будущих технологов, относящегося к механике, молекулярной физике и термодинамике, электричеству и магнетизму и оптике.

При подготовке экспертного исследования, проведении опроса экспертов и обработке данных экспертного опроса мы воспользовались методикой прогнозирования содержания профессионального обучения, разработанной Б.С. Гершунским [14].

Выводы:

На основе анализа полученных числовых данных можно сделать следующие обобщающие выводы:

1) наибольшую значимость для профессиональной подготовки, будущих технологов легкой промышленности имеет физические задачи по молекулярной физике и термодина-

мике (фактор 2), оценен наибольшей суммой баллов (84 из 90) и имеет наименьшую сумму рангов (12) при высокой степени согласованности мнений экспертов (коэффициент вариации равен 0,09);

2) аналогичный вывод может быть сделан и относительно физических задач, используемых в процессе обучения как средство профессиональной подготовки будущих технологов по механике (сумма баллов 72, сумма рангов 19, коэффициент вариации 0,16), электричеству и магнетизму (сумма баллов 61, сумма рангов 28, коэффициент вариации 0,32), а также по оптике (сумма баллов 50, сумма рангов 38, коэффициент вариации 0,42).

Решение физических задач, используемая в процессе обучения физике как средство профессиональной подготовки будущих технологов требует знаний, усвоенных на уровне широкого переноса.

Заключение

1. Обоснована необходимость и возможность подготовки студентов технологических вузов к решению профессиональных задач в условиях принципа фундаментальности и профессиональной направленности обучения физике посредством формирования у будущих технологов профессионального умения решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений в единстве с овладением основами физики.

2. Выявлены структура и состав профессиональных задач, используемых в процессе обучения физике как средство профессиональной подготовки будущих технологов на основе физических знаний и умений.

3. В состав умения решать профессиональные задачи, используемые в процессе обучения физике входят три частных умения: умение решать задачи описательной, объяснительной, прогностической деятельности на основе физических знаний и умений.

4. Разработана система физических задач, используемых в процессе обучения физике, обеспечивающих формирование у будущих технологов умение решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Легкая промышленность Казахстана: проблема импортозамещения. [Интернет ресурс].

Режим доступа. // <https://articlekz.com/article/8782> (Дата обращения: 26.08.2019 г.).

2. Textile Technology Seminar 2011 / Kazakhstan-Korea Textile Technology Cooperation Project. - Almaty Technological University, Oct. 27, 2011. - 128 p.

3. Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан. Образование высшее профессиональное. Бакалавриат. Специальность 05072600 – Технология и конструирование изделий легкой промышленности. – Введ. 23.12.2012. – Алматы: Изд-во LEM, 2016. – 15 с.

4. Варковецкая Г.Н. Методика осуществления межпредметных связей в профтехучилищах: Метод. пособие. – М.: Высш. шк. 1989. – 128 с.

5. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1989. – 144 с.

6. Дамитов Б.К., Фридман Л.М. Физические задачи и методы их решения. – Алма-Ата, 1987. – 235 с.

7. Анискина Л.Б. Инновационный подход к проведению практических занятий по физике в техническом вузе (На примере изучения темы "Электрические цепи") : Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 2000. – 164 с.

8. Потемкина С.Н. Методика профессионально направленного обучения задач по физике студентов электротехнических специальностей вузов: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Тольятти, 1999. – 178 с.

9. Ларионова Г.А. Комплексные задания как средство формирования умения решать инженерные задачи в курсе общей физики в вуза: автореф. дисс. канд. пед. наук: 13.00.08. – Челябинск, 1991. 18 с.

10. Масленникова Л.В. Взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности в подготовке по физике студентов инженерных вузов: дисс. докт. пед. наук: 13.00.02. – Саранск, 2001. – 398 с.

11. Скрипко Л.П. Формирование обобщенных методов решения типовых профессиональных задач инженера-технолога при изучении курса физики в техническом вузе. – Автореферат дис... канд. пед. наук: Специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (физика, уровень профессионального образования). – Астрахань, 2006. – 22 с.

12. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Физика. – Учебник для средних учебных заведений. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Легпромбытиздат, 1991. — 416 с.

13. Крик Э. Введение в инженерное дело. Пер. с англ. - М., «Энергия», 1970. 176 с.

14. Гершунский Б.С. Прогнозирование содержания обучения в техникумах. Учеб.-метод. пособие. – М: Высшая школа, 1980. – 144 с.