

УДК 378.371:53.656.6

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ РЕЧНОГО И МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Чернявский Василий Васильевич

кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета судовождения,

Херсонская государственная морская академия, г. Херсон, Украина

Аннотация. В статье проанализированы причины повышения требований к уровню профессиональной компетентности специалистов речного и морского транспорта, которые связаны с постоянным совершенствованием и усложнением усложнение технических объектов, используемых в морском деле, а также разработкой новых научно-технических направлений в морской отрасли. Подчеркивается, что современные морские специалисты должны обладать как навыками инженерной деятельности, так и достаточным объёмом знаний в области физики и техники. В связи с этим, значимость физики как дисциплины естественнонаучного цикла подготовки будущих моряков значительно возрастает, что требует переосмысления учебного процесса и модернизации его с учётом необходимости формирования знаний профессиональной направленности в неразрывном единстве с сугубо физическими знаниями. Показано, что в содержание лекционных занятий по физике необходимо включать вопросы, ознакомление с которыми будет способствовать усвоению курсантами того факта, что большинство физических открытий со временем находили применение в морском деле. Обосновано, что не менее важной целью курса физики в морских высших учебных заведениях является ознакомление курсантов со значением современных достижений физики, а также научных проблем, работа над которыми продолжается сегодня, для морской отрасли. В процессе изучения курса физики также целесообразно более глубоко рассматривать вопросы, знание которых будет необходимо при изучении дисциплин цикла профессиональной подготовки. Отмечено, что решение указанных педагогических проблем возможно в условиях эффективной интеграции содержания лекционных занятий по физике с учебным материалом профессиональной направленности, что требует усовершенствования учебной программы по физике для морских высших учебных заведений.

Ключевые слова: профессиональная компетентность специалистов речного и морского транспорта, знания профессиональной направленности, лекционные занятия по физике.

Постоянно нарастающее усложнение технических объектов, используемых в морском деле, а также разработка новых научно-технических направлений в морской отрасли требуют притока кадров высокой квалификации, обладающих мощным интеллектуальным потенциалом. В связи с этим в настоящее время существенно повысились требования к профессиональной компетентности специалистов речного и морского транспорта. Можно с уверенностью утверждать, что специалисты по эксплуатации судовых энергетических установок и электрических систем и комплексов транспортных средств должны, прежде всего, обладать навыками инженерной деятельности, сформированными на достаточном уровне. Учитывая, что большинство инженерных задач сейчас являются многоплановыми, их решение требует знаний более, чем в одной дисциплине. Не следует также забывать и о том, что сегодняшние выпускники морских высших учебных заведений через некоторое время должны будут выполнять такие профессиональные задания, которых сейчас ещё даже не существует. А это требует гибкости мышления и достаточного объёма знаний, особенно в области физики и техники. Таким образом значимость физики как дисциплины естественнонаучного цикла подготовки будущих моряков является неоспоримой и значительно возрастает в современных условиях, что требует переосмысления учебного процесса и модернизации его с учётом необходимости формирования знаний профессиональной направленности в неразрывном единстве с сугубо физическими знаниями.

Таким образом, важной проблемой образования в высшей морской школе является организация подготовки специалистов нового типа. Сегодня бытует мнение, что работодатели заинтересованы не столько в усовершенствовании учебного процесса, сколько в получении прибыли. И во многих отраслях экономики это так и есть. Работодателям нужна схема подготовки специалиста под конкретное производство, что не требует ориентации на глубокую фундаментальную подготовку. Однако? совсем иначе обстоит дело в морской отрасли. В

этом случае прибыль работодателя напрямую зависит от квалификации специалиста, которая предполагает не только его профессиональную, но и фундаментальную подготовку, поскольку разные ситуации, возникающие на судне, часто требуют разносторонних знаний и умений. Именно поэтому высшая морская школа (как никакая другая) поддерживает взаимовыгодные связи с работодателями. Ещё одной спецификой профессии моряка является выбор специализации. Работа на палубе, в машинном отделении или обслуживании электрических систем – это абсолютно разные профессиональные функции. Именно специализация определяет рамки будущей деятельности, что тоже необходимо учитывать при организации учебного процесса. Безусловно, морская карьера привлекательна для молодежи, однако она требует высокого уровня ответственности и подготовки как в области наук естественного цикла, так и в области наук специализированной направленности.

Например, специалист по эксплуатации судовых энергетических систем (механик) должен легко ориентироваться в непрерывно меняющемся мире технологий, применять инженерные методы для решения конструкторских задач, организовывать процесс монтажа и наладки различных механизмов, проверять и обслуживать судовые механические установки, обеспечивать условия для оптимального режима их работы. От специалистов по электрическим системам и комплексам транспортных средств (электромехаников) требуется умение решать задачу целостно-системного моделирования основных элементов электрических объектов судна, осуществлять пересчёты электрических характеристик вольтметров и амперметров судовых систем электронного контроля, их динамических параметров, составлять аналитический прогноз функционирования электронных судовых систем и т.д.

Очевидно, что освоение таких профессиональных действий требует, прежде всего, знаний по физике и математике. Также необходимо обладать высоким уровнем логического и конструктивного мышления. Как видим, влияние научно-технического прогресса на требования к будущим специалистам речного и морского транспорта никогда не проявлялось столь всеобъемлюще и с такими последствиями, как в наши дни. Новейшее оборудование, используемое на морском транспорте, изменило существовавшие в течение длительного времени взгляды на необходимые и достаточные умения морских специалистов и заставляет пересмотреть основные подходы к их профессиональной и фундаментальной подготовке.

Не вызывает сомнения тот факт, что решающее воздействие на возрастание требований к профессиональной компетентности будущих специалистов речного и морского транспорта оказали научные достижения в области физики, которые обусловили развитие радиоэлектроники, автоматики, машиностроения, кораблестроения и т.д.

Именно на использовании физических законов базируется создание всех без исключения видов техники, применяемой на современных судах. Поэтому курсанты должны не просто усвоить понятия, законы и теории физики, но и осмыслить их в неразрывном единстве со знаниями профессиональными. Именно на таком подходе основана предлагаемая нами методика проведения лекционных занятий по физике с ориентацией их на формирование знаний профессиональной направленности.

Содержание учебного материала по физике обеспечивает огромные возможности для усвоения курсантами того факта, что большинство физических открытий со временем находили применение в морском деле. Так, при изучении темы «Основы термодинамики» (модуль «Молекулярная физика и термодинамика») следует рассмотреть вопрос об изобретении Джеймсом Уайтом паровой машины, с которого началось развитие, в том числе, морского и речного транспорта. Также необходимо отметить, что созданные Рудольфом Дизелем дизельные двигатели сегодня широко используются на морских судах.

При изучении темы «Электромагнитная индукция» (модуль «Электричество и магнетизм») необходимо сосредоточить внимание курсантов на том, что открытие Майклом Фарадеем явления электромагнитной индукции создало условия для широкого использования в технике электрических явлений – появления электрических ламп, средств управления, контроля, измерений, которые широко применяются в морском деле. Нужно уделить внимание таким важнейшим событиям в мире физики, как создание Джеймсом Максвеллом теории электромагнитного поля и предсказание им существования электромагнитных волн, а также их получение Генрихом Герцем, что впоследствии позволило Александру Попову изобрести радиотелеграф. Это выдающееся изобретение способствовало бурному развитию средств связи, созданию различных радиотехнических систем, появлению радиолокационных устройств, а также других средств, которыми оснащен флот (тема «Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Уравнения Максвелла»).

В процессе ознакомления курсантов с содержанием учебного материала темы «Квантовые свойства света» (содержательный модуль «Оптика») важно отметить, что в современной морской технике широко используется фотоэффект, открытый Александром Столетовым. Несмотря на то, что сегодня всё большее распространение получают средства цифровой связи, фотоэффект продолжает активно использоваться в телевидении, автоматике, звуковом видео. Приборы, работающие на основе фотоэффекта, используются в системах управления морскими судами, служат датчиками информации, используются для связи. Также при изучении оптики следует остановиться на том, что благодаря достижениям физики возникла мощная

оптическая промышленность, которая обеспечивает морскую отрасль важнейшими устройствами. Это различные системы наведения и управления, приборы контроля и измерений, элементы автоматических комплексов и многое другое.

Не менее важной целью курса физики в морских высших учебных заведениях является ознакомление курсантов со значением современных достижений физики, а также научных проблем, над которыми физики работают сегодня, для морской отрасли.

В содержание модуля «Молекулярная физика и термодинамика» при изучении темы «Твердые тела. Полимеры» необходимо включение вопроса о нанотехнологиях и нанокompозитах. Это объясняется тем, что основная цель исследований по нанотехнологиям для создания морской техники направлена на повышение безопасности судов в море и в портах. В частности, практическое применение нанотехнологий состоит в создании новых материалов, пригодных для использования в условиях высокоагрессивной морской среды, а также проектировании систем, устойчивых к помехам, что обеспечит повышение качества связи судна во время плавания и усовершенствует систему связи. Одним из основных направлений исследований в области нанотехнологий в морской отрасли является наноинженерия поверхностей. В первую очередь, это создание методов технологий получения поверхностей с заданными свойствами, в частности, такими, как прочность, пластичность, жароустойчивость, долговечность. Так, создание универсальных полифункциональных покрытий на подводной части корпуса корабля и поверхностях различных движителей (гребных винтов, крыльчатых двигателей, водомётных движителей) позволяет решить проблему акустического поля судна (области пространства, в которой распределяются образованные судном или отражающиеся от него акустические волны), а также уменьшить сопротивление движению судна. Следует отметить, что при создании морской техники, в первую очередь, успешно применяются композиционные материалы, обеспечивающие уменьшение массы и высокую коррозионную стойкость по сравнению со сталью, которая сегодня в основном используется при строительстве судов.

Курсанты должны знать, что в перспективе возможно применение на судах нанокерамических покрытий. Современные нанотехнологии позволяют также разрабатывать материалы, обладающие высокой степенью водоотталкивания. Так, с помощью нанотехнологий удалось создать материал, имеющий очень малую смачиваемость, что обеспечивает возможность его применения на гребных винтах с целью предохранения их от обледенения. Ведущая роль в судостроении впоследствии будет отводиться нанотрубкам, которые планируется применять для изготовления коаксиальных кабелей, а также систем подачи топлива. Внимание курсантов нужно обратить на то, что нанострук-

турированные материалы можно успешно использовать для создания высокоэффективных средств от электромагнитного излучения. Важную роль в судостроении играет создание и использование наноструктурированных коллоидных средств, а именно гелей, смазок, смазочных масел, охлаждающих жидкостей и других жидких препаратов. В судостроительной области сегодня решается проблема композиционных и конструкционных материалов на основе технологий наноструктурирования графита. Что касается применения нанотехнологий для военно-морского флота, то необходимо ознакомить курсантов с разработкой новых конструкционных материалов, которые являются устойчивыми к ударным нагрузкам вследствие диссипации энергии ударов. Ещё одним современным направлением применения нанотехнологий для военно-морского флота является создание маскировочных устройств путем создания полимерных материалов с отрицательным коэффициентом преломления, к которым можно отнести растворы фуллеренов.

При изучении темы «Основы термодинамики» курсантам необходимо дать предварительную информацию о видах тепловых двигателей, устанавливаемых на современных судах как гражданских, так и военных. Рассмотрение вопроса о тепловых двигателях в рамках курса физики высшей морской школы не предусмотрено, поэтому при изучении таких дисциплин цикла профессиональной подготовки, как «Судовые двигатели внутреннего сгорания», «Судовые турбинные установки», «Судовые энергетические установки и электрооборудование судов» курсанты практически не имеют пропедевтической основы, что создаёт определённые сложности при формировании профессионально ориентированных знаний. Вместе с тем, при изучении термодинамики имеются достаточные возможности для актуализации знаний курсантов о принципах действия и областях применения тепловых двигателей. В частности, курсантам следует сообщить, что в настоящее время основную часть устанавливаемых на судах энергетических установок составляют двигатели внутреннего сгорания, а также паровые машины и газовые турбины. Полезной для курсантов также будет информация о том, что паровые машины устанавливаются на судах торгового флота, а также на некоторых вспомогательных судах военно-морского флота (буксирах, тральщиках). Турбины являются главными двигателями на пассажирских судах и военных кораблях. При этом на судах торгового флота газовые турбины себя не оправдывают вследствие низкого коэффициента полезного действия, большого расхода топлива и высокой рабочей температуры, что требует применения высокопрочных и, соответственно, дорогих материалов. В то же время газотурбинные двигатели очень эффективны на судах на подводных крыльях и воздушной подушке. Дизельные двигатели внутреннего сгорания наиболее распространены

как на речном и морском транспорте, так и на военных кораблях. При этом дизели, устанавливаемые на судах, изготавливаются многоцилиндровыми, что обеспечивает равномерный вращающий момент и пуск двигателя из любого положения.

Для будущих судоводителей важным является вопрос о современных видах топлив, которые используются на судах, поскольку рентабельность работы судов определяется, в первую очередь, ценой топлива. Однако, большинство курсантов имеют о топливе очень приблизительное представление. Это объясняется тем, что при изучении вопросов, связанных с процессом горения в общеобразовательной школе, ознакомление с видами топлива не является обязательным и, в лучшем случае, является обзорным. Ознакомление курсантов с этой информацией можно успешно осуществить при изучении модуля «Молекулярная физика и термодинамика» (во время изучения тем «Основы термодинамики» или «Равновесие фаз и фазовые переходы»). Необходимо остановиться на том, что незаменимым для работы речных и морских судов является дизельное топливо, которое появилось уже около 120 лет назад, однако и сегодня является наиболее потребляемым в морской отрасли вследствие его высокого коэффициента полезного действия. Используется такое топливо в дизельных двигателях внутреннего сгорания и получается в результате прямой перегонки нефти. В качестве топлива для дизельных энергетических установок на судах торгового флота используется мазут (высоковязкое топливо). Ещё одним распространённым видом топлива является судовое (маловязкое) – особый вид дизельного топлива, используемый в энергетических установках судов речного и морского транспорта, а также для газовых турбин судов. Важно также отметить, что судостроение не стоит на месте и постоянно обновляется. Например, в 2013 году известная компания Caterpillar представила газодизельный судовый двигатель, работающий на двух видах топлива. Обобщая знания курсантов, полученные по вопросам тепловых двигателей и различных видов топлива для речного и морского транспорта, целесообразно отметить, что в последнее время обосновывается техническая возможность и экономическая целесообразность частичного перевода судов на сжиженный природный газ – так называемое газомоторное топливо. Это связано с тем, что сегодня ужесточены требования к содержанию оксидов серы, азота и углерода, а также твёрдых частиц в выбросах судов. Однако, несмотря на очевидные преимущества, использование газомоторного топлива связано с определёнными проблемами. Основными из них являются изношенность энергетических судовых установок и постоянный рост цен на природный газ.

При изучении модуля «Электричество и магнетизм» важно сделать акцент на том, что достижения физики в области электричества и магнетизма продолжают обеспечивать развитие радиоэлек-

троники, телемеханики, автоматики, вычислительной техники, без которых невозможно развитие и применение речного и морского флота. Различные радиотехнические и радиоэлектронные системы составляют сегодня основу систем связи, аппаратуры ночного видения, обнаружения препятствий по курсу корабля, управления его плаванием. Особое значение в морском деле имеет радиолокация (тема «Принцип радиосвязи и радиолокации»). Ведь именно благодаря достижениям в области физики твердого тела и полупроводников радиолокационные установки стали более надёжными в работе и компактными по размерам. Кроме того, электронные приборы на полупроводниках не боятся ударов и колебательных движений, что особо важно в морском деле, а также имеют более длительный срок службы. Важными для морского флота являются также достижения молекулярной электроники, позволяющие создавать аппаратуру микроскопических размеров.

В процессе ознакомления курсантов с учебным материалом модуля «Атомная и ядерная физика» более широко следует рассмотреть вопрос «Спонтанное и индуцированное излучение. Квантовые генераторы (лазеры) и их использование». Это объясняется тем, что создание современных лазеров высокой интенсивности является одним из наиболее перспективных научных направлений для морского флота, поскольку радиостанции на лазерах могут одновременно передавать тысячи телевизионных программ и телефонных разговоров. Лазерная связь является не только экологичным, но и надёжным и высокоскоростным видом связи. Её использование позволяет осуществить интеграцию локальных систем с глобальными, интеграцию удалённых друг от друга локальных сетей, а также обеспечить потребности цифровой телефонии.

Безусловно, отдельно необходимо остановиться на особом значении ядерной физики (модуль «Атомная и ядерная физика»), несмотря на то, что будущие специалисты речного и морского транспорта в основном будут работать на гражданских, а не на военных судах. Однако, во-первых, часть выпускников высшей морской школы продолжают свою деятельность в морских вооружённых силах. Во-вторых, не следует забывать о таких морских судах, как атомные ледоколы, работающие на ядерных силовых установках. Не вызывает сомнения тот факт, что каждый курсант должен знать, как устроен атомный ледокол и как он работает, а также иметь определённый уровень осведомлённости о боевом применении ядерной энергии, о современном ядерном оружии. В частности, курсанты должны иметь представление об атомных силовых установках, о возможностях использования атомных подводных лодок – носителей баллистических ракет с ядерными боеприпасами. Необходимо также отметить, что для работы атомных силовых установок не нужен воздух, поэтому современные атомные подводные лодки могут долго не всплы-

вать на поверхность, а это делает их опасным и грозным тактико-техническим средством.

Мы остановились на основных вопросах, которые обеспечивают эффективную интеграцию содержания курса физики с учебным материалом профессиональной направленности. Из всего вышеизложенного следует, что влияние физики на развитие современной морской отрасли огромно и в дальнейшем оно будет всё более возрастать. Это требует постоянного обновления и усовершенствования содержания лекционных занятий по физике в контексте формирования знаний про-

фессиональной направленности. Такой подход обеспечит будущим специалистам речного и морского транспорта прочные знания понятий, законов и теорий физики, осмысление сути современных проблем физической науки, а также позволит им не только лучше усвоить профессиональные знания, но и интегрировать их со знаниями научными. Подготовленный таким образом морской специалист будет способен к более эффективному выполнению задач, связанных с развитием и функционированием речного и морского транспорта.

Список литературы

1. Чернявский В.В. Особенности фундаментальной подготовки по физике будущих специалистов морской отрасли / В.В. Чернявский // Сборник научных трудов. Педагогические науки. Выпуск 61. – Херсон, 2012. – С. 358-362.
2. Чернявский В.В. Содержание курса физики как важный фактор повышения качества фундаментальной подготовки морских специалистов / В.В. Чернявский // Научный журнал Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова. Серия 3. Физика и математика в высшей и средней школе. – Выпуск 10: Сборник научных трудов. – Киев: Изд-во НПУ имени М.П. Драгоманова, 2012. – С. 124-128.