

УДК 656.629.45/46.001.2

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ВАГОНОВ

ЗАХАРОВА Т. В.^{1*}, к.т.н., доцент

^{1*} Кафедра «Вагоны», Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», ул. Кирова, 34, 246653, Гомель, Беларусь, тел. +375 (232) 21-95-93, e-mail: zaharova46@list.ru

Аннотация. Цель. Одной из важнейших задач высшей школы является повышение качества профессиональной подготовки, формирование компетентностей будущего специалиста. Компетентность будущих специалистов во многом зависит от тех знаний и умений, которые учащиеся получили во время учебы, производственной практики и дипломного проектирования. В транспортном вузе на заключительном этапе обучения студентами под руководством преподавателя выполняются дипломные проекты по совершенствованию конструкции вагонов, результатом которых являются теоретические и практические навыки по специальности обучения. Будущие специалисты должны самостоятельно принимать решения, брать на себя ответственность при разработке новых конструкций вагонов и их узлов, творчески анализировать и рассматривать идеи, предлагаемые другими авторами, использовать новейшие достижения науки и техники. Необходимость подготовки грамотных высококвалифицированных специалистов в области железнодорожного транспорта, умеющих решать сложные задачи вагоностроения обуславливает потребность в совершенствовании высшего технического образования. Целью работы является изложение методики решения некоторых проблемных задач на примере выполнения дипломного проекта студентами вагонниками. **Методика.** Проблемная задача, поставленная преподавателем перед студентом по совершенствованию конструкции вагона, заставляет студента творчески мыслить, а при необходимости, пополнить знания новыми нужными сведениями. Придание процессу выполнения дипломного проекта творческого характера способствует использованию в общении с преподавателем элементов проблемного обучения. Творческая направленность личности может формироваться при самостоятельной работе дипломника с информационными ресурсами Интернета, литературными источниками, патентными материалами. При поиске новых решений могут быть применены эвристические или алгоритмические методы: метод элементарных вопросов, мозговой штурм, метод аналогий и т.д. Только проблемный подход к выполнению дипломного проекта, умение выбирать главное, широкий кругозор, творческая инициатива студента, систематическое пополнение знаний, совершенствование навыков и умений позволят будущему дипломнику быть квалифицированным специалистом. Методика основывается на стимулировании мыслительной работы и творческих способностей студентов. **Результаты.** Постановка перед дипломниками проблемных задач способствует углублению и повышению усвоения знаний студентами, развитию творческих способностей, выработке необходимых в работе навыков и умений, **Научная новизна.** Рассмотрены некоторые вопросы решения проблемных задач при выполнении студентами дипломного проекта по совершенствованию конструкции вагонов. **Практическая значимость.** Положительные результаты решения студентами проблемных задач способствует формированию у студентов позитивной установки на дальнейшее обучение и самосовершенствование, развитию творческой инициативы, что положительно сказывается на подготовке специалистов-вагонников, умеющих в дальнейшей деятельности применять свои знания на практике, постоянно повышать свой профессиональный уровень.

Ключевые слова: дипломное проектирование; проблемные задачи; конструкция вагонов

ДИПЛОМНЕ ПРОЕКТУВАННЯ НА ПРИКЛАДІ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВАГОНІВ

ЗАХАРОВА Т. В.^{1*}, к.т.н., доцент

¹ Кафедра "Вагонів", Установа освіти "Білоруський державний університет транспорту", вул. Кірова, 34, 246653, Гомель, Білорусь, тел. +375 (232) 21-95-93, e-mail: zaharova46@list.ru

Анотація. Мета. Одним з найважливіших завдань вищої школи є підвищення якості професійної підготовки, формування компетенцій майбутнього фахівця. Компетентність майбутніх фахівців багато в чому залежить від тих знань і умінь, які учні отримали під час навчання, виробничої практики і дипломного проектування. У транспортному вузі на завершальному етапі вчення студентами під керівництвом викладача виконуються дипломні проекти по вдосконаленню конструкції вагонів, результатом яких є теоретичні і практичні навички за фахом вчення. Майбутні фахівці повинні самостійно приймати рішення, брати на себе відповідальність при розробці нових конструкцій вагонів і їх вузлів, творчо аналізувати і розглядати ідеї, запропоновані іншими авторами, використовувати новітні досягнення науки і техніки. Необхідність підготовки грамотних висококваліфікованих фахівців в області залізничного транспорту, що уміють вирішувати складні завдання вагонобудування, обумовлює потребу у вдосконаленні вищої технічної освіти. Метою роботи є виклад методики вирішення деяких проблемних завдань на прикладі виконання дипломного проекту студентами - вагонниками. **Методика.** Проблемне завдання, поставлене викладачем перед студентом по вдосконаленню конструкції вагону, заставляє студента творчо мислити, а при необхідності, поповнити знання новими потрібними відомостями. Додання процесу виконання дипломного проекту творчого характеру сприяє використанню в спілкуванні з викладачем

елементів проблемного вчення. Творча спрямованість особі може формуватися при самостійній роботі дипломника з інформаційними ресурсами Інтернету, літературними джерелами, патентними матеріалами. При пошуку нових рішень можуть бути застосовані евристичні або алгоритмічні методи: метод елементарних питань, мозковий штурм, метод аналогій і так далі. Лише проблемний підхід до виконання дипломного проекту, вміння вибирати головне, широкий кругозір, творча ініціатива студента, систематичне поповнення знань, вдосконалення навиків і умінь дозволять майбутньому дипломникові бути кваліфікованим фахівцем. Методика ґрунтується на стимулюванні розумової роботи і творчих здібностей студентів. **Результати.** Постановка перед дипломниками проблемних завдань сприяє поглибленню і підвищенню засвоєння знань студентами, розвитку творчих здібностей, виробленню необхідних в роботі навиків і умінь. **Наукова новизна.** Розглянуті деякі питання вирішення проблемних завдань при виконанні студентами дипломного проекту по вдосконаленню конструкції вагонів. **Практична значущість.** Позитивні результати вирішення студентами проблемних завдань сприяє формуванню у студентів позитивної установки на подальше вчення і самоудосконалення, розвитку творчої ініціативи, що позитивно позначається на підготовці спеціалістів вагонників, що уміють в подальшій діяльності застосовувати свої знання з практики, постійно підвищувати свій професійний рівень.

Ключові слова: дипломне проектування; проблемні завдання; конструкція вагонів

PROBLEM-SOLVING IN GRADUATION PROJECTS – EVIDENCE FROM DEVELOPMENT OF WAGE DESIGN

ZAKHAROVA T. V. ¹ Ph.D., Associate Professor

¹ Department of Cars, Educational institution "The Belarusian State University of Transport", Kirova str., 34, 246653, Gomel, Belarus, tel. +375 (232) 21-95-93, e-mail: zaharova46@list.ru

Abstract. Purpose. One of the most important tasks of higher education is improving the quality of employment training and developing competencies of a future professional. The competence of future professionals depends largely on the knowledge and skills that students have received during their studies, practical training and doing diploma projects. The students majoring in transport perform graduation projects on design improvement of cars under the guidance of a teacher; as a result they acquire theoretical and practical skills in their specialty. Future professionals should make their own decisions, take responsibility for the development of new designs of railway cars and their components, analyze and think outside the box, as well as consider the ideas suggested by other authors and make use of the latest scientific and technical achievements. The necessity of preparation of competent highly qualified professionals in the field of railway transport who are able to solve challenges of carriage building determines the demand for improvements of higher technical education. The aim of this work is to present techniques of solving some problematic tasks by the example of implementation of diploma projects by the students specializing in carriages. **Methodology.** Offering a challenge on design development of carriages teachers make students think creatively and, if necessary, extend their knowledge. Using the elements of problem-based learning, teachers make the process of project implementation more creative. Self-guided work of diploma students with the information resources of the Internet, literary sources and patent materials can help to develop their creative abilities. In the process of searching for new ideas different methods can be applied such as heuristic or algorithmic methods: the method of basic questions, brainstorming, analogue method, etc. Only problem-based learning methods, the ability to choose the key points, spacious mind, creative initiative of the student systematic accumulation of knowledge, skills and abilities will allow a graduate to become a qualified specialist. The method is based on stimulating the power of apprehension and creative abilities of students. **Results.** Setting problem tasks before diploma students helps enrich their knowledge, improve assimilability, develop creative abilities and essential working skills. **Originality** Some issues of problem solving have been considered during the execution of graduation projects on design development of cars. **Practical significance.** Positive results in problem solving promote students' positive attitude to further learning and self-improvement, development of creative initiatives which positively influence the training of students specializing in carriages; they are able to apply their knowledge in practice and constantly improve their professional level.

Keywords: graduation projects; problem tasks; wage design

Введение

Повышение качества профессиональной подготовки, формирование компетентностей будущего специалиста, улучшение имиджа системы высшего образования республики в мировом образовательном пространстве являются одной из важнейших задач высшей школы. [2, 3].

В настоящее время в связи с необходимостью подготовки специалистов высокого качества в условиях рыночной экономики вопросу совершенствования методики преподавания в

техническом вузе посвящен ряд работ, рассматривающих проблему с разных сторон [1, 4-7]. Однако, подготовка специалистов различного профиля требует индивидуального подхода к данному вопросу и всестороннего рассмотрения.

В транспортном вузе на заключительном этапе обучения студентами под руководством преподавателя выполняются дипломные проекты по совершенствованию конструкции вагонов, результатом которых являются теоретические и практические навыки по специальности обучения. Компетентность будущих специалистов во многом

зависит от тех знаний и умений, которые учащиеся получили во время учебы, производственной практики и дипломного проектирования. Подготовка грамотных, конкурентоспособных специалистов, умеющих в дальнейшей деятельности применять свои знания на практике, воспитание творческих личностей постоянно повышающих свой профессиональный уровень требует совершенствования форм и методов обучения.

Цель

Рост научно-технического прогресса, новые условия рыночной экономики предусматривают постоянное совершенствование и обновление конструкций грузовых и пассажирских вагонов. Основой дальнейшего развития вагоностроения является качественное образование в вузе.

Будущие специалисты должны самостоятельно принимать решения, брать на себя ответственность при разработке новых конструкций вагонов и их узлов, творчески анализировать и рассматривать идеи, предлагаемые другими авторами, использовать новейшие достижения науки и техники.

Перспективные высокотехнологичные вагоны в течение длительного периода деятельности могут создавать эрудированные специалисты, умеющие правильно применять на практике теоретические знания и навыки.

Необходимость подготовки грамотных высококвалифицированных специалистов в области, железнодорожного транспорта, умеющих решать сложные задачи вагоностроения обуславливает потребность в совершенствовании высшего технического образования.

Целью работы является обоснование и изложение методики выполнения дипломного проекта по конструкции вагона для специальности «Подвижной состав» специализации «Вагоны».

Методика

Задачей, поставленной преподавателем перед студентом при выполнении дипломного проекта является разработка или совершенствование конструкции вагона. Комплексный проект предусматривает разработку узлов одного вагона (например, кузова, тележки, автосцепного устройства) несколькими дипломниками, что способствует более детальной проработке конструкции.

Задание студент получает заранее перед дипломной практикой. На практике он должен ознакомиться с основными неисправностями, возникающими в эксплуатации у вагонов такого рода. На основании изучения неисправностей дипломником определяются наиболее изношенные и «слабые» места вагона, которые надо усилить, конструктивно изменить или применить новые материалы при конструировании.

Поставленная перед автором проблема заставляет дипломника творчески мыслить, вспомнить и повторить пройденный материал по ранее изучаемым основным и смежным предметам, а при необходимости пополнить знания новыми нужными сведениями.

Задача преподавателя – заинтересовать студентов, приучить их к самостоятельной работе, научить ставить и решать задачи, способствовать применению учащимися в дипломных проектах новых перспективных разработок науки и техники.

Для изучения мирового опыта конструирования вагонов аналогичного рода дипломники знакомятся с особенностями зарубежных и отечественных конструкций вагонов, используя при этом различные информационные ресурсы: учебники, журналы, интернет-сайты и др. В большинстве случаев делается обзор конструкций вагонов США, Германии, Франции, Китая и др.

Особое внимание уделяется конструкции вагонов стран ближнего зарубежья: России и Украины. Вагоны этих стран и отечественные вагоны в большинстве своем курсируют на территории Беларуси.

В связи с развитием компьютерных технологий студенты должны совершенствовать навыки поиска информации в сети Интернет, уметь анализировать информацию и выбрать главное.

Будущие инженеры работают над поиском информации об изобретениях, патентах, некоторые из которых разработаны учеными нашего университета. Патентный поиск позволяет студенту сравнить аналоги, выбрать наиболее рациональный вариант для получения оптимального технического решения, обосновать необходимость применения его в дипломном проекте.

При проектировании кузова вагона-цистерны, например, будущий инженер рассматривает различные конструкции сливных приборов с тройным запирающим, которые предотвращают потери груза, что способствует сохранению экологии и повышению безопасности движения. Наиболее рациональный вариант конструкции рессорного подвешивания или другого узла (детали) выбирает студент, проектирующий тележку вагона.

Таким образом, в первой главе дипломного проекта студент отражает неисправности эксплуатируемых вагонов или его частей согласно заданию, особенности зарубежных конструкций, патентный поиск и обосновывает изменения по сравнению с базовым вагоном в прорабатываемой конструкции.

При таком всестороннем подходе к обоснованию прорабатываемой конструкции развивается творческая самостоятельность будущего молодого специалиста, которая в дальнейшем пригодится в его работе по специальности.

При поиске новых решений могут быть применены эвристические или алгоритмические методы: метод элементарных вопросов, мозговой

штурм, метод аналогий и т.д. Эвристический метод может применяться при общении с преподавателем, с однокурсниками. Мозговой штурм – когда собирается группа дипломников на консультацию, и каждый учащийся дает свои предложения.

Далее дипломник выбирает основные параметры вагона или его частей и производит вписывание вагона в габарит с целью обеспечения безопасности движения при эксплуатации.

В разделе «Описание конструкции вагона» учитываются предполагаемые автором проекта конструктивные изменения, рассматриваются материалы, применяемые при конструировании узлов и деталей.

Следующий этап заключается в выполнении студентом расчета на прочность узла или детали вагона. Выполнение прочностных расчетов требует знания теоретической механики, сопромата, строительной механики. На кафедре и в библиотеке в наличии имеются методические указания по расчету кузовов вагонов, ходовых частей и др.

Использование компьютерных технологий в сочетании с достаточным уровнем знаний позволяет сравнивать различные варианты итоговых результатов и выбирать наиболее рациональный вариант конструкции. Так, например, расчет наиболее ответственной части вагона – оси колесной пары вероятностным методом можно выполнить согласно методике расчета в нескольких вариантах. При этом студент может исследовать характер изменения напряжений в различных сечениях оси в зависимости от увеличения нагрузок на вагон, изменения диаметров сечений оси, способа крепления подшипников.

Расчет кузовов на прочность различными методами расчета осуществляется с учетом изменения конструктивных особенностей вагона, линейных размеров, применения перспективных материалов. Сравнение полученных при расчете кузова напряжений с допускаемыми позволяет будущему специалисту сделать вывод о возможности применения данной конструкции в эксплуатации при обеспечении безопасности движения.

Приступая к выполнению графической части дипломного проекта, студент имеет базовые знания по выполнению и оформлению чертежей, полученные на младших курсах обучения, при выполнении курсовых проектов. Применение вспомогательных прикладных программ с одной стороны упрощает работу, а с другой – позволяет выполнять работу на более высоком уровне. Дипломники владеют компьютерными программами AutoCAD, COMPAS. Как показывает опыт, в некоторых случаях трудности представляет выполнение чертежей по изменению базовой конструкции вагона.

Поэтому при проектировании необходимы консультации преподавателя. Индивидуальные консультации обеспечивают более эффективную подготовку специалиста, позволяют уделить каждому

студенту больше времени. Придание процессу выполнения дипломного проекта творческого характера способствует использованию в общении с преподавателем элементов проблемного обучения.

Организация консультаций предполагает создание проблемных ситуаций под руководством преподавателя и активную самостоятельную деятельность дипломника. Результатом совместной работы консультанта и студента происходит творческое овладение учащимися знаниями, навыками, умениями. Будущие инженеры находят при этом дополнительные данные и сведения, их систематизируют и анализируют. Такой подход вызывает у студентов эмоциональный отклик, способствует повышению активности и заинтересованности, развитию профессионального интереса, формирует положительную мотивацию.

Вначале студенты разрабатывают эскизный проект, который затем дорабатывают и дополняют. Технический проект, рабочую конструкторскую документацию, а также пояснительную записку дипломники выполняют в соответствии с ГОСТами.

Преподаватель анализирует эффективность проведенной дипломником работы, выявляет затруднения и проблемы при выполнении задания, и направляет дальнейшую деятельность студента.

При проектировании вагонов немаловажное значение уделяется вопросам охраны труда и безопасности движения. Студент обращает внимание на устройства грузовых вагонов, обеспечивающих безопасность работников, связанных с движением и обслуживанием поездов: на наличие лестниц, поручней, подножек, переходных площадок.

При рассмотрении конструкции пассажирских вагонов дипломником уделяется внимание вопросам комфортабельности, безопасности жизнедеятельности пассажиров (освещение, отопление, вентиляция).

В дипломном проекте студент обосновывает экономическую целесообразность применения рассматриваемой конструкции.

«Проект – это черновик будущего, иной раз будущее требует сотни черновиков» – это высказывание французского писателя Ж. Ренара. Только всестороннее изучение автором дипломного проекта конструкции вагонов аналогичного рода, умение выбирать главное, широкий кругозор, творческая инициатива студента, систематическое пополнение знаний, постоянный труд и совершенствование навыков и умений позволят будущему дипломнику быть квалифицированным специалистом.

Результаты

Всесторонний подход к выполнению дипломного проекта по совершенствованию конструкции вагонов способствует углублению и повышению усвоения знаний студентами, развитию творческих способностей, выработке необходимых в работе навыков и умений,

Научная новизна и практическая значимость

Применение выше рассмотренной методики при руководстве дипломным проектированием в транспортном вузе по совершенствованию конструкции вагона способствует повышению качества профессиональной подготовки, что позволяет выпускать достаточно квалифицированных конкурентоспособных специалистов с надеждой на то, что они найдут достойное применение своим знаниям и умениям в условиях рыночной экономики.

Выводы

1. В настоящее время в связи с ростом научно-технического прогресса, с новыми условиями рыночной экономики изменились требования к подготовке инженерных кадров.

2. Повышение требований к подготовке грамотных высококвалифицированных специалистов в области железнодорожного транспорта, умеющих

решать сложные задачи вагоностроения, обуславливает потребность в совершенствовании руководства дипломным проектированием в вузе.

3. Ознакомление с передовыми отечественными и зарубежными разработками в области вагоностроения, учет неисправностей вагонов, возникающих в эксплуатации, развивает умение прогнозировать дальнейшие пути развития в этом научно-техническом направлении.

5. Ознакомление с патентными исследованиями, применение компьютерных технологий при разработке студентами дипломного проекта, решение проблемных ситуаций при общении с преподавателем способствуют развитию творческой инициативы авторов проекта, позволяют студенту всесторонне охватить рассматриваемую в дипломном проекте проблему, что положительно сказывается на подготовке квалифицированных конкурентоспособных специалистов-вагонников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арсентьева, Е. С. Опыт применения интерактивных форм обучения в процессе преподавания технических дисциплин / Е. С. Арсентьева, Ю. П. Косонова, А. А. Мецлер, М. Е. Томилина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 2 (февраль). – С. 81–85. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2016/16037.htm>. Назв. с экрана. – Проверено: 29.09.2017.
2. Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2016 – 2020 годы. – Утв. Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 28.03.2016 № 260.
3. Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы – Утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1851.
4. Захарова, Т. В. Компьютерные технологии в процессе изучения информатики и технических дисциплин / Т. В. Захарова, Д. В. Захаров // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Сб. науч. тр. №94. Серия: Компьютерные системы и информационные технологии в образовании, науке и управлении – Днепропетровск, ПГАСА, 2016. – С.62–67/
5. Колоколов Е. И., Томилин С. А., Федотов А. Г. Реализация интерактивной формы обучения при подготовке выпускных квалификационных работ // Инженерный вестник Дона. – 2015. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2p2y2015/3028>. Назв. с экрана. – Проверено: 30.09.2017.
6. Либерман Я. Л. Решение проблемных задач при разработке дипломных проектов студентами технического вуза./ Я.Л. Либерман, О. А. Лукашук //Педагогическое образование в России. – 2014, – № 5, – С. 75-79. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/reshenie-problemnyh-zadach-pri-razrabotke-diplomnyh-proektov-studentami-tehnicheskogo-vuza>. Назв. с экрана. – Проверено: 29.09.2017.
7. Петрунева Р.М. Проблемы учебно-инженерного проектирования в современной практике технического вуза / Р.М. Петрунева, В.Д. Васильева, Н.В. Дулина // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – С.70-76 – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-uchebno-inzhenernogo-proektirovaniya-v-sovremennoy-praktike-tehnicheskogo-vuza>. Назв. с экрана. – Проверено: 29.09.2017.

REFERENCES

1. Arsenteva E.S., Kosogova Y.P., Metzler A.A. and Tomilina M.E. *Opyt primeniia interaktivnykh form obuchenii v protsesse prepodavaniia tekhnicheskikh distsiplin*. [Experience with interactive forms of learning in teaching technical subjects]. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal «Konsept»* [Scientific and methodical electronic journal Concept], 2016, no. 2 (February), pp. 81-85. Available at: <http://e-koncept.ru/2016/16037.htm>. (in Russian).
2. *Gosudarstvennaia programma «Obrazovaniye i molodezhnaia politika» na 2016 – 2020 gody*. [State programme "Education and Youth Policy" for 2016 – 2020] – Utv. *Postanovleniye Soveta Ministrov Respubliki Belarus* [Approved by the Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus], 28.03.2016, no. 260. (in Russian).
3. *Gosudarstvennaia programma razvitiia transportnogo kompleksa Respubliki Belarus na 2016–2020 gody* [The state program for transport development of the Republic of Belarus for 2016-2020] Utv. *Postanovleniyem Soveta Ministrov Respubliki Belarus* [Approved by the Council of Ministers of the Republic of Belarus], no. 1851. (in Russian)
4. Zakharova, T. V. and Zakharov D. V. *Kompiuternyye tekhnologii v protsesse izucheniia informatiki i tekhnicheskikh distsiplin* [Computer technologies in the process of studying computer science and technical subjects] *Stroitelstvo. Materialovedeniye. Mashinostroyeniye. Seriya: Kompiuternyye sistemy i informatsionnyye tekhnologii v obrazovanii, nauke i upravlenii* [Computer systems and information technologies in education, science and management Sb. nauchn. tr]. Dnepropetrovsk: PGASA, 2016. no. 94, pp.62–67. (in Russian).
5. Kolokolov E. I., Tomilin S. A. and Fedotov A. G. *Realizatsiia interaktivnoy formy obuchenii pri podgotovke vypusknnykh kvalifikatsionnykh rabot* [Implementation of interactive forms of training for graduation projects] *Inzhenernyy vestnik Dona*. –

[Engineering journal of Don], 2015. Available at: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2p2y2015/302830.09.2017>. (in Russian).

6. Liberman Ya. L, and Lukashuk O. A. *Resheniye problemnykh zadach pri razrabotke diplomnykh proyektov studentami tekhnicheskogo vuza*. [Problem Solving in Graduation Projects of Students of Technical Universities] *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. – [Pedagogical education in Russia], 2014, no. 5, pp. 75-79. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/reshenie-problemnyh-zadach-pri-razrabotke-diplomnyh-proektov-studentami-tehnicheskogo-vuza>.

7. Petrunova R. M., Vasilieva V.D. and Dulina N. V. *Problemy uchebno-ingenerenogo proyektirovaniia v sovremennoy praktike tekhnicheskogo vyza* [Problems of design engineering in modern practice of a technical college] *Sibirskiy pedagogicheskiy gyurnal*. [Siberian pedagogical journal]. 2010, pp. 70-76. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-uchebno-inzhenerenogo-proektirovaniya-v-sovremennoy-praktike-tehnicheskogo-vuza>. (in Russian).