

Р.Ф. Шаихов

Пермский государственный аграрно-технологический университет, Пермь, Россия

ОБУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ НАВЫКАМ ПРИ ПОМОЩИ УЧЕБНЫХ СТЕНДОВ-ТРЕНАЖЕРОВ

Статья посвящена проблемам подготовки молодых специалистов. Современные автотранспортные предприятия эксплуатируют автомобили достаточно сложной конструкции, особенно грузовые и специальные. Выпускники высших и средних учебных заведений не имеют достаточно компетенций для обслуживания и ремонта такой техники. Основной причиной низкого качества подготовки является отсутствие в учебных заведениях необходимого материально-технического оснащения: автомобилей, стендов, оборудования и инструмента. Практики на производстве иногда носят ознакомительный или формальный характер, не на всех предприятиях есть хорошая материальная база и квалифицированный персонал. На многих предприятиях обслуживание и ремонт автомобилей выполняется водителями, т.е. людьми без профильного образования, либо специалистами с недостаточным объемом знаний или опыта. Решить проблему качественной подготовки специалистов возможно за счет внедрения в учебный процесс стендов-тренажеров.

Дано определение стенда-тренажера, сформированы требования к их созданию и использованию. Основными преимуществами использования стендов-тренажеров являются: низкие затраты на проведение занятий, так как отсутствует необходимость в расходных материалах (ГСМ, эксплуатационные жидкости, реагенты и пр.); безопасность, поскольку при работе реальной техники всегда есть риск получения травм, даже несмотря на наличие преподавателя/инструктора; стенды-тренажеры легче и дешевле модифицировать, поэтому они всегда будут ближе к реальной технике или оборудованию; нет необходимости во вспомогательной инфраструктуре. Проведен анализ профессионального стандарта «Специалист по мехатронным системам автомобиля». Уровню образования бакалавр соответствуют должности низшего и среднего звена управления сервисных организаций: начальник участка, начальник цеха и т.д. Однако есть требования к опыту практической работы – не менее двух лет в области обслуживания и ремонта автотранспортных средств. Следовательно, обучающийся должен иметь опыт работы в области ремонта и обслуживания узлов, агрегатов и механических систем, что соответствует рабочим профессиям «слесарь по ремонту автомобилей» и «автомеханик». Перечислены трудовые действия специалиста, которым можно обучить на стендах-тренажерах. Рассмотрена специфика разработки стендов при обучении студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин».

Ключевые слова: стенд-тренажер, ФГОС 3++, обучение, техническое обслуживание, ремонт автомобилей.

R.F. Shaihov

Perm State Agro-Technological University, Perm, Russian Federation

PROFESSIONAL SKILLS TRAINING WITH TRAINING SIMULATORS

The article is devoted to the problems of training young specialists. Modern motor transport enterprises operate vehicles of a rather complicated design, especially freight and special vehicles. Graduates of higher and secondary educational institutions do not have enough competencies to maintain and repair such equipment. The main reasons for the poor quality of training are the lack of the necessary material and technical equipment in schools: cars, stands, equipment and tools. Industrial practices are sometimes fact-finding or formal, not all enterprises have a good material base and qualified personnel. At many enterprises, car maintenance and repair is performed by drivers, i.e. people without specialized education, or specialists with insufficient knowledge or experience. It is possible to solve the problem of ensuring high-quality training of specialists by introducing simulator stands into the educational process.

The definition of the simulator stand is given; the requirements are formed to their creation and use. The main advantages of using simulator stands are: low cost of classes, because there is no need for consumables (fuel, lubricants, operating fluids, reagents, etc.), safety, because when using real equipment, there is always a risk of injury, even despite the presence of a teacher / instructor; simulator stands are easier and cheaper to modify, so they will always be closer to real equipment; no support infrastructure needed. The analysis of the professional standard "Specialist in mechatronic systems of the car" is conducted. The level of education of the bachelor corresponds to the positions of the lower and middle management departments of service organizations: the head of the site, the head of the workshop, etc. However, there are requirements for practical experience – at least two years in the field of maintenance and repair of motor vehicles. Therefore, a student must

have experience in the field of repair and maintenance of components, assemblies and mechanical systems, which corresponds to the working professions of a car repairman and an auto mechatronic. The labor actions of a specialist who can be trained on training simulators are listed. The specifics of the development of stands during the training of students in the field of study 03.03.03 "Operation of transport and transport-technological machines" is examined.

Keywords: training simulator, GEF 3 ++, training, maintenance, car repair.

С 1 января 2019 г. вступили в силу новые федеральные государственные образовательные стандарты обучения (ФГОС), которые предполагают формирование профессиональных компетенций (ПК) у студентов в соответствии с определенной профессией. В стандартах предыдущего поколения ПК были прописаны и определялись выбранными видами деятельности, что, с одной стороны, позволяло каким-то образом унифицировать обучение, а с другой – выпускник имел только академическую степень (бакалавра, магистра или специалиста) без привязки к конкретной профессии. Сейчас выпускник – это в целом специалист в отрасли, но чтобы он мог работать, его необходимо доучить на производстве. Фундаментальное образование и универсальность выпускника с высшим образованием – это, несомненно, положительный фактор для реального сектора экономики. Иногда возникает потребность в новых профессиях, решении неординарных задач, однако главным недостатком такого обучения «по широкому профилю» является то, что большинство выпускников компаниям придется доучивать за свой счет и на это потребуются определенное количество времени.

Переход на новые стандарты позволит обучать студентов определенным профессиям и, вероятно, снизить период их адаптации на предприятиях. Однако материальная база университетов не всегда идет в ногу со временем [1], поэтому получение студентами профессиональных навыков в ходе лабораторных работ не всегда возможно. Кроме того, современные автомобили с каждым годом становятся сложнее с конструктивной точки зрения, соответственно, усложняется процесс их обслуживания и ремонта [2, 3], также существуют специальные автомобили с навесным оборудованием агротехнического, строительного, коммунального назначения [4–7] – все это должно быть отражено в учебном процессе.

Качество учебных и производственных практик также значительно зависит как от руководителя, так и от принимающей стороны, иногда носит ознакомительный или формальный характер. В то же время необходимо учитывать недостаточную материально-техническую базу предприятий и не всегда квалифицированный персонал. Проблемы, связанные с нарушением технологической дисциплины при ТО и ТР, недостаточной мотивацией и компетентностью персонала, подробно рассмотрены в работах [8, 9], качества выпускников средних и высших учебных заведений – в работе [1]. Решить проблему качественной подготовки специалистов возможно за счет внедрения в учебный процесс стендов-тренажеров.

Тренажер – это комплекс, система моделирования и симуляции, компьютерная и физическая модель, специализированные методики, формируемые для того, чтобы подготовить личность к принятию высококачественных и стремительных решений [10]. Таким образом, современный стенд-тренажер должен представлять собой программно-аппаратный комплекс. Аппаратная часть имитирует внешний вид техники, возможно в масштабе (рисунок), программная часть задает различные режимы работы для обучения студентов. Также некоторые авторы выделяют дидактическую часть, предназначенную для создания образовательной среды [11]. Образовательная среда включает как методический материал по обучению, так и средства контроля индивидуальных достижений каждого обучающегося.

Тренажеры позволяют имитировать работу реальных объектов, например сложного технологического оборудования, машины, или имитировать различные ситуации для получения обучающимися навыков работы и принятия решений. На рисунке представлен тренажер на стадии разработки. Студенты, обучающиеся по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин», имеют возможность не только получить навыки управления экскаватором, но и лучше понять работу исполнительного механизма.



Рис. Тренажер – рабочее место машиниста экскаватора

Тренажеры, имитирующие работу различной транспортной и транспортно-технологической техники, в том числе авиационной, достаточно продолжительное время успешно применяются военными при обучении курсантов [12, 13]. Основными преимуществами использования стендов-тренажеров являются [14, 15]:

- низкие затраты на проведение занятий, так как отсутствует необходимость в расходных материалах (ГСМ, эксплуатационные жидкости, реагенты и пр.);
- безопасность, так как при работе реальной техники всегда есть риск получения травм, даже несмотря на наличие преподавателя/инструктора;
- стенды-тренажеры легче и дешевле модифицировать, поэтому они всегда будут ближе к реальной технике или оборудованию;
- отсутствие необходимости во вспомогательной инфраструктуре.

Первым этапом перед созданием или выбором готового стенда-тренажера должен стать анализ профессионального стандарта. К примеру, при обучении студентов по направлениям 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин» в ПГАТУ выбран профессиональный стандарт: «Специалист по мехатронным системам автомобиля».

Уровню образования «бакалавр» соответствуют должности низшего и среднего звена управления сервисных организаций: начальник участка, начальник цеха и т.д. Однако есть требования к опыту практической работы – не менее двух лет в области обслуживания и ремонта автотранспортных средств (АТС). Следовательно, обучающийся должен иметь опыт работы в области ремонта и обслуживания узлов, агрегатов и механических систем, что соответствует рабочим профессиям «слесарь по ремонту автомобилей» и «автомехатроник».

Если с получением знаний, как правило, проблем не возникает, так как организация лекционных и семинарских занятий не представляет большой сложности, то с получением практических навыков ситуация обратная. Материально-техническое оснащение многих высших учебных заведений значительно устарело, в распоряжении есть, как правило, один или два старых автомобиля, преимущественно отечественного производства, не всегда даже инжекторных. С грузовыми автомобилями и специализированной техникой еще хуже, чаще всего, это наследие еще времен СССР.

Несомненно, у обучающихся предусмотрены практики на предприятиях, но качество их проведения не всегда высокое, да и наставники/руководители практик просто не доверяют сложные мехатронные устройства молодым специалистам.

Выходом из данной ситуации может стать применение тренажеров при обучении. В таблице представлена возможность обучения трудовым действиям из профессионального стандарта «Специалист по мехатронным системам автомобиля» на тренажерах.

Трудовые действия при ремонте узлов и агрегатов автотранспортных средств

№ п/п	Трудовые действия	Стенд-тренажер	Лабораторная работа
1	Проверка неисправности узлов, агрегатов и механических систем АТС	Стенды-тренажеры, имитирующие работу основных агрегатов и систем	Диагностика двигателя. Диагностика коробки передач
2	Демонтаж/монтаж узлов, агрегатов и механических систем АТС	Стенд-тренажер в виде рамной конструкции, имитирующий различные виды крепления	Монтаж/демонтаж двигателя. Монтаж/демонтаж коробки передач Монтаж/демонтаж моста
3	Тестирование узлов, агрегатов и механических систем АТС	Стенды-тренажеры, имитирующие работу основных систем АТС	Диагностика тормозной системы Диагностика световых приборов
4	Дефектовка узлов, агрегатов и механических систем АТС	–	–
5	Восстановление и замена узлов, агрегатов и механических систем АТС	Стенд-тренажер в виде рамной конструкции, имитирующий различные виды крепления	Замена генератора. Замена стартера. Замена фары
6	Регулировка узлов, агрегатов и механических систем АТС	Стенды-тренажеры, имитирующие работу основных агрегатов и систем	Регулировка хода педали сцепления Регулировка зазора в клапанном механизме

Использование стендов-тренажеров также обусловлено тем, что, имея несколько стендов, можно организовать одновременное проведение нескольких лабораторных работ, т.е. группа обучающихся делится на малые коллективы исполнителей по 2–3 человека и выполняет лабораторную работу. При такой организации каждый участник поработает и получит умения и навыки, в отличие от традиционного варианта, когда из группы численностью 10–15 человек только 3–4 что-то делают, а остальные смотрят.

Лучшим вариантом обновления материальной базы является покупка новых заводских лабораторных стендов, однако современная непростая экономическая ситуация во многих учебных заведениях не позволяет это сделать. Поэтому для создания стендов-тренажеров потребуется налаженный контакт с представителями работодателей. На предприятиях всегда можно найти неисправные узлы, агрегаты либо те, что отработали свой ресурс.

Таким образом, разработка тренажеров позволит значительно повысить качество образования, учесть особенности каждого обучающегося, повысить мотивацию обучающихся.

Список литературы

1. Мальцев Д.В., Генсон Е.М., Репецкий Д.С. Электронные учебные пособия для прикладного бакалавриата // Высшее образование в России. – 2019. – № 4. – С. 134–141.
2. Шаихов Р.Ф. Определение остаточного ресурса деталей навесного оборудования специальных автомобилей // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2019. – № 3. – С. 83–88.
3. Мальцев Д.В., Пестриков С.А. Определение оптимальной периодичности технического обслуживания автобусов // Мир транспорта. – 2018. – № 2 (75). – С. 96–105.
4. Мальцев Д.В. Анализ причин малой наработки на отказ турбокомпрессоров при эксплуатации в условиях карьеров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика / Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г.Ф. Морозова. – Воронеж, 2016. – Т. 4, № 5–4 (25–4). – С. 267–271.
5. Шаихов Р.Ф. Особенности эксплуатации автомобилей с турбокомпрессорами в условиях карьеров // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2019. – № 2. – С. 73–79.

6. Мальцев Д.В. Совершенствование организации перевозочного процесса твердых бытовых отходов автомобильным транспортом: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10. – Орел, 2016. – 142 с.
7. Мальцев Д.В., Генсон Е.М. Повышение эффективности эксплуатации кузовных мусоровозов: монография / М-во с.-х. РФ, ПГАТУ им. Д.Н. Прянишникова. – Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ», 2019. – 144 с.
8. Боговеев Р.А., Мальцев Д.В., Генсон Е.М. Оценка квалификации производственного персонала на предприятиях агропромышленного комплекса // Актуальные вопросы применения инженерной науки: материалы междунар. студ. науч.-практ. конф. / Рязан. гос. агротехнол. ун-т им. П.А. Костычева. – Рязань, 2019. – С. 110–115.
9. Шаихов Р.Ф. Контроль производственного персонала на автотранспортном предприятии // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2019. – № 3. – С. 89–95.
10. Юсупов А.Х. Интерактивные тренажеры и их роль в учебном процессе // Инновационная наука. – 2019. – № 1. – С. 60–62.
11. Иорданский М.А., Мухин Н.А. Учебные компьютерные тренажеры -важный класс новых образовательных продуктов [Электронный ресурс] // Вестник Мининского университета. – 2016. – № 2. – URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/upload/iblock/cfc/iordanski.pdf>.
12. Роганов В.Р. Требования к основным узлам авиационных тренажеров в зависимости от списка учебных ситуаций // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: Материалы III межрегион. науч.-практ. конф. / науч. ред. Б.В. Соколов. – 2017. – С. 141–143.
13. Роганов В.Р. Комплексная организация системы формирования информационного обеспечения авиационного тренажера // Современные информационные технологии. – 2017. – № 26. – С. 57–66.
14. Ильина М.А. Электронные учебные пособия и их важность в учебном процессе // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2012. – № 3 (18) май-июнь. – 69 с.
15. Виноградов В.О., Королева Л.А. Электронные пособия-тренажеры в формате документа PDF // Вестник Марийского государственного университета. – 2012. – № 9. – С. 44–45.

References

1. Mal'tsev D.V., Genson E.M., Repetskii D.S. Elektronnyye uchebnye posobiia dlia prikladnogo bakalavriata [Electronic textbooks for applied baccalaureate] *Vysshiee obrazovanie v Rossii*, 2019, no. 4, pp. 134-141.
2. Shaikhov R.F. Opredelenie ostatochnogo resursa detalei navesnogo oborudovaniia spetsial'nykh avtomobilei [Determination of the residual life of parts of attachments of special vehicles] *Transport. Transportnye sooruzheniia. Ekologiya*, 2019, №3, pp. 83-88.
3. Mal'tsev D.V., Pestrikov S.A. Opredelenie optimal'noi periodichnosti tekhnicheskogo obsluzhivaniia avtobusov [Determination of the optimal frequency of bus maintenance]. *Mir transporta*, 2018, no. 2 (75), pp. 96-105
4. Mal'tsev D.V. Analiz prichin maloi narabotki na otkaz turbokompressorov pri ekspluatatsii v usloviakh kar'erov [Analysis of the reasons for the small time between failures of turbocompressors during operation in quarries]. *Aktual'nye napravleniia nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriia i praktika*. 2016, t.4, no. 5-4 (25-4), pp. 267-271.
5. Shaikhov R.F. Osobennosti ekspluatatsii avtomobilei s turbokompressorami v usloviakh kar'erov [Features of operation of cars with turbochargers in quarry conditions] *Transport. Transportnye sooruzheniia. Ekologiya*, 2019, № 2, pp. 73-79.
6. Mal'tsev D.V. Sovershenstvovanie organizatsii perevozochnogo protsessa tverdykh bytovykh otkhodov avtomobil'nym transportom [Improving the organization of transportation process by motor transport of municipal solid waste] Ph. D. thesis. Orel, 2016, 142 p.
7. Mal'tsev D.V., Genson E.M. Povyshenie effektivnosti ekspluatatsii kuzovnykh musorovozov [Improving the performance of body garbage trucks] *Monografiia*. Perm', Izd-vo "Prokrost", 2019, 144 p.
8. Bogoveev R.A., Mal'tsev D.V., Genson E.M. Otsenka kvalifikatsii proizvodstvennogo personala na predpriatiiakh agropromyshlennogo kompleksa [Qualification assessment of production personnel at the enterprises of the agro-industrial complex] *Aktual'nye voprosy primeneniia inzhenernoi nauki: materialy Mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf. Riazanskii gosudarstvennyi agrotekhnologicheskii universitet im. P.A. Kostycheva*, 2019, pp. 110-115.
9. Shaikhov R.F. Kontrol' proizvodstvennogo personala na avtotransportnom predpriatii [Control of production personnel at a motor transport enterprise] *Transport. Transportnye sooruzheniia. Ekologiya*, 2019, №3, pp. 89-95.

10. Iusupov A.Kh. Interaktivnye trenazhery i ikh rol' v uchebnom protsesse [Interactive simulators and their role in the educational process] *Innovatsionnaia nauka*, 2019, №1, pp. 60-62.

11. Iordanskii M.A., Mukhin N.A. Uchebnye komp'yuternye trenazhery - vazhnyi klass novykh obrazovatel'nykh produktov [Training computer simulators - an important class of new educational products] *Vestnik Mininskogo universiteta*, 2016, №2, , available at: <https://vestnik.mininuniver.ru/jour/article/view/196/197> (accessed 15 August 2019).

12. Roganov V.R. Trebovaniia k osnovnym uzlam aviatsionnykh trenazherov v zavisimosti ot spiska uchebnykh situatsii [Requirements for the main nodes of flight simulators, depending on the list of training situations] *Proceeding of the 3rd international scientific and practical conference "Perspektivnye napravleniia razvitiia otechestvennykh informatsionnykh tekhnologii"*, 2017, pp. 141-143.

13. Roganov V.R. Kompleksnaia organizatsiia sistemy formirovaniia informatsionnogo obespecheniia aviatsionnogo trenazhera [Integrated organization of the system for the formation of information support for the flight simulator] *Sovremennye informatsionnye tekhnologii*, 2017, № 26, pp. 57-66.

14. Il'ina M.A. Elektronnye uchebnye posobiia i ikh vazhnost' v uchebnom protsesse [Electronic teaching aids and their importance in the educational process] *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v pedagogicheskom obrazovanii*, 2012, №3 (18), pp. 69-71.

15. Vinogradov V.O., Koroleva L.A. Elektronnye posobiia-trenazhery v fimate dokumenta PDF [Electronic training aids in PDF document format] *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2012, № 9, pp. 44-45.

Получено 13.10.2019

Об авторе

Шаихов Ринат Фидарисович (Пермь, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис и ремонт машин» Пермского государственного аграрно-технологического университета (614990, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, e-mail: shr84@list.ru).

About the author

Rinat F. Shaihov (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technical Service and Repair of Cars, Perm State Agro-Technological University (23, Petropavlovskaya st., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: shr84@list.ru).