

**В.И. КОМАР****НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – П.Н. ТАРАСЕНКО, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ**

На основании проведенного анализа развития и совершенствования подвижных мастерских в Вооруженных Силах и в гражданском автосервисе разработан вариант мобильной мастерской текущего ремонта автомобильной техники, включающей: базовое шасси УАЗ-390945; каркасный кузов-фургон; технологическое оборудование, располагаемое в кузове-фургоне; боковой навес, позволяющий использовать технологическое оборудование во время атмосферных осадков

Ключевые слова: мобильная мастерская, ремонт, кузов-фургон, технологическое оборудование, навес

Для восстановления военной автомобильной техники в местах выхода из строя, как в мирное, так и военное время далеко не всегда экономически целесообразно использовать подвижные мастерские МТО-АТ-М1 и МРС-АТ-М1 из состава ПАРМ-1М1 или ПАРМ-3М1.

С этой целью для Вооруженных Сил Республики Беларусь на 288 БРА была создана машина технической помощи на базе автомобиля УАЗ-452, в качестве основных недостатков которой следует отметить: малые габариты рабочего отсека, ограничивающие набор технологического оборудования; отсутствие оборудования для диагностики автомобиля; ограниченные возможности транспортировки ремонтных комплектов № 1 и других запасных частей и материалов для восстановления машин в полевых условиях и др.

Нами предложен вариант мобильной мастерской текущего ремонта автомобильной техники для Вооруженных Сил Республики Беларусь, включающая следующие составляющие элементы:

базовое шасси – автомобиль УАЗ-390945;

раскрывающийся каркасный кузов-фургон, изготавливаемый на отечественном предприятии «МАЗ-КУПАВА»;

новое технологическое оборудование (бензиновая генераторная установка «Дружба» 8000 ГР-1, аппарат сварочный Solaris MMA-205A, пускозарядное устройство NIKKEY DFC 650, компрессорная установка «Aurora Gale 50», электрический и пневматический гайковерты, **приборы диагностирования автомобиля** и другое), располагаемое в каркасном кузове-фургоне мобильной мастерской и предназначенное для восстановления работоспособности машин в местах выхода их из строя.

Выполнен расчет ограничений по потребляемой мощности, площади и массе технологического оборудования размещаемого в кузове-фургоне, который показал, что:

потребляемая мощность оборудования с учетом коэффициента неодновременности его работы не превышает мощности, вырабатываемой бензиновой генераторной установкой «Дружба» 8000 ГР-1 ( $6,44 < 8,0$  кВт);

площадь оборудования и комплектов № 1 меньше площади кузова-фургона ( $2,9 < 3,6$  м<sup>2</sup>);

масса кузова-фургона, оборудования, приспособлений, инструмента и комплектов № 1 не превышает максимально допустимую массу, установленную заводом изготовителем для шасси автомобиля УАЗ-390945 ( $879,6 < 1075$  кг).

Разработана конструкция бокового навеса для обеспечения устойчивой и эффективной работы оборудования, питаемого от электрической сети генератора, и персонала мобильной мастерской во время атмосферных осадков (дождь, снег).

Реализация предложенных разработок позволит оснастить Вооруженные Силы Республики Беларусь новыми мобильными средствами ремонта, позволяющими восстанавливать автомобильную технику, требующую несложного текущего ремонта, в местах выхода ее из строя, как в военное, так и мирное время. Кроме того, данная мобильная мастерская может быть использована для проведения ремонтных работ в различных отраслях, особенно в сельском и лесном хозяйствах.

**ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫЙ ПУНКТ VR:  
ВИЗУАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ И ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ****И.А. КОРСАК, А.А. АНАНЕНКО****НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – И.Б. БУРАЧЕНОК, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ**

Работа посвящена особенностям создания симулятора для обучения специалистов в газовой промышленности согласно разработанного технологического сценария по обслуживанию объектов в соответствии с ведомственными инструкциями с применением технологии виртуальной реальности и эффектов полного погружения для распознавания действия пользователя и реагирования на них в режиме реального времени

Ключевые слова: газовая промышленность, газорегуляторный пункт, тренажеры и симуляторы виртуальной реальности, обучение специалистов

В настоящее время Республика Беларусь является самой газифицированной страной не только на постсоветском пространстве, но и в мире. Развитие газовой промышленности является частью государственной политики. По объемам реализации газа предприятие УП «Витебскоблгаз» занимает первое место в Республике. Природный газ является основным источником обеспечения теплом жилых и рабочих помещений в холодное время года, и в случае возникновения аварий на участке газификации необходимо как можно быстрее их предотвратить. При этом специалист, выполняющий работы на аварийном участке, имеет риск причинения вреда здоровью себе и окружающим – работы с газом опасны. Поэтому для своевременного и быстрого обслуживания газового оборудования предприятию УП «Витебскоблгаз» требуется большое количество высококвалифицированных специалистов обладающих навыками эксплуатации газового оборудования, как при обычных, так и при аварийных ситуациях. Исходя из этого, создание тренажера для обеспечения отработки навыков специалистов по обслуживанию и ремонту объектов газораспределительной системы и газопотребления по настройке и запуску газорегуляторного пункта (ГРП) позволяющего не только закрепить теоретические знания обучаемых, но и психологически подготовить их к определенным ситуациям, прежде чем допускать к реальным работам является актуальным.

**Целью работы** является создание симулятора, обеспечивающего возможность отработки навыков по настройке и запуску ГРП в обучении персонала работе со сложным оборудованием при помощи технологии виртуальной реальности (VR) с использованием эффектов полного погружения, для распознавания действия пользователя и реагирования на них в режиме реального времени.

Предлагаемое техническое решение модуля визуализации и логики управления с применением визуальных эффектов и обратной связи предусматривает взаимодействие с пользователем при помощи различных VR гарнитур и других средств ввода: Oculus Rift CV1, Oculus Touch, Oculus Remote, HTC VIVE, LeapMotion посредством которых создается эффект погружения в VR. Для взаимодействия пользователя с приложением используется API OVRInput. В качестве языка разработки алгоритмов взаимодействия в VR под игровой движок Unity 3D использовался язык высокого уровня C#.

Обучающее приложение предусматривает два режима: экзамен и обучение. Во время режима обучения, пользователь выполняет сценарий пуска газа в ГРП в соответствии с подсказками, которые описывают последовательность действий, необходимых для успешного завершения работы. Режим экзамена заключается в самостоятельном выполнении сценария пуска газа. Для этого у экзаменуемого есть всего одна попытка.

Достоинством разработанного приложения является то, что оно позволяет решить вопросы массовой подготовки специалистов для работы на однотипном оборудовании, со схожими рабочими действиями там, где ошибки при обучении на реальных объектах могут привести к чрезвычайным последствиям, а их устранение – к большим финансовым затратам.

Данная работа является инновационной и не имеет аналогов.

©ВГТУ

## **ИННОВАЦИОННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**К.А. КОТКО**

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Н.Н. ЯСИНСКАЯ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,  
Н.В. СКОБОВА, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ**

Проведены исследования процесса биохимической расщиповки суровых хлопчатобумажных тканей, а также исследован совмещенный процесс расщиповки и отварки суровых хлопчатобумажных тканей. Установлены оптимальные параметры и представлены рекомендации биоподготовки хлопчатобумажных тканей. Доказана эффективность использования ферментных препаратов в процессе подготовки хлопчатобумажных изделий

Ключевые слова: Биотехнология, ферменты, расщиповка, отварка, хлопчатобумажная ткань

Биотехнологии используются на всех технологических фазах отделочного производства, выигрывая конкуренцию с классическими химическими и физико-химическими методами воздействия - энзимная технология позволяет заменить известные химические реагенты на ферментативные, что приводит к проведению процесса в более мягких условиях, уменьшает ущерб, наносимый окружающей среде, а также позволяет снизить себестоимость выпускаемой продукции. В этой связи разработка энзимной технологий подготовки хлопчатобумажных тканей и создание композиционных биопрепаратов, включающих ферменты с различной субстратной активностью, является задачей весьма актуальной.

Цель работы: установить эффективность использования энзимных препаратов в технологиях расщиповки и отварки хлопчатобумажных тканей, разработать рекомендации для практического использования ферментных препаратов и композиций в технологиях подготовки.