

гая обучающихся опасности. Для выработки навыков и умений, а также для устранения ошибок, отработку различных действий можно неоднократно повторять, создавая условия для выработки и поддержания профессиональных навыков каждого обучающегося.

Применение современных технологий в образовательной деятельности практически не имеет ограничений.

Следует отметить, что в условиях высокой стоимости тренажеров и других средств симуляционного обучения существуют и другие пути повышения качества освоения студентами практических навыков. Одним из таких путей является использование учебных видеопособий, которые могут быть интегрированы и в электронные учебники [2, 3].

Задачи обучения должны своевременно корректироваться на основе анализа опыта войск, участия их в учениях и выполнения специальных задач, таким образом соответствуя современным требованиям. Для эффективного формирования профессиональных компетенций при обучении студентов на военных кафедрах по учебным дисциплинам военной подготовки теоретическую подготовку предлагается проводить с использованием современных форм и методов обучения, в частности с использованием симуляционного оборудования, интерактивных технологий, а при их отсутствии использовать видеопособия, в том числе в составе разрабатываемых электронных пособий.

Список литературы

1 **Макаренко, В. С.** Социальные нормы в повышении активности курсантов военных вузов / В. С. Макаренко. – 2015. – № 7-6 (38). – С. 50–54.

2 **Павлов, В. Н.** Модернизация высшего образования посредством внедрения современных инновационных технологий / В. Н. Павлов // Медицинское образование и вузовская наука. – 2015. – № 1 (7). – С. 84–86.

3 **Разгонов, В. Л.** Идеино-ценностные основы профессионального воспитания курсантов военного вуза // Сибирский педагогический журнал. – 2015. – № 6. – С. 52–57.

УДК 378.14

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

К. В. ЕФИМЧИК, Н. С. МАТУЗКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время большое внимание уделяется совершенствованию подготовки курсантов и студентов в учреждениях высшего образования.

В век цифровых технологий современный обучаемый живет в мире электронной культуры. В целях заинтересованности обучаемых в образовательном процессе необходимо применять различные гаджеты – телефоны, компьютеры, мультимедийные доски и т. д. Одним из важных элементов подготовки обучаемых технических специальностей является внедрение в образовательный процесс современных систем инженерного анализа.

Цель работы – обзор современных систем инженерного анализа для моделирования изделий из полимерных композиционных материалов (ПКМ), а также возможность их применения в учреждении образования «Белорусский государственный университет транспорта».

Современные системы инженерного анализа – CAE (computer aided engineering) обеспечивают решение задач анализа частоты, усталости, линейного и нелинейного статистического и динамического анализа, устойчивости, температурного анализа, испытаний на ударную нагрузку и др. CAE применяются совместно с CAD-системами компьютерного геометрического моделирования (computer aided design). CAD-системы применяют в целях создания 3D-моделей и получения из них чертежей. Часто CAE интегрируются в CAD, образуя гибридные CAD/CAE системы [1].

На рисунке 1 изображено распределение CAE-систем по сферам применения.



Рисунок 1 – Сферы применения CAE-систем

На рисунке 2 представлен объем использования CAE-систем ведущими мировыми компаниями.

На военно-транспортном факультете в УО «Белорусский государственный университет транспорта» для расчета прочностных характеристик изделий и 3D-моделирования применяется программа Autodesk Inventor Professional.

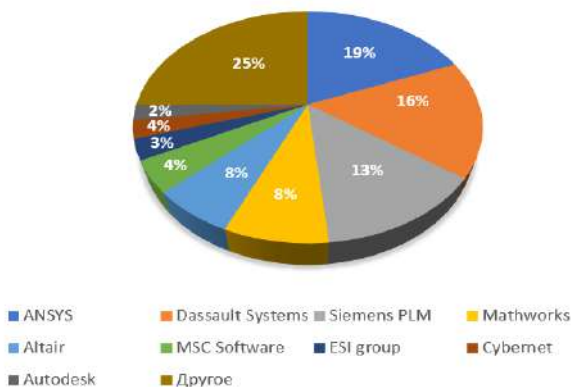


Рисунок 2 – Объем использования ведущими мировыми компаниями CAE-систем

В настоящее время в УО «Белорусский государственный университет транспорта» произведен расчет оптимального размера элемента сборно-разборного дорожного настила (СРДН), устанавливаемого на любую твердую поверхность, который собирается с помощью замков в любую конфигурацию без использования специальной грузоподъемной техники (рисунок 3) [2].

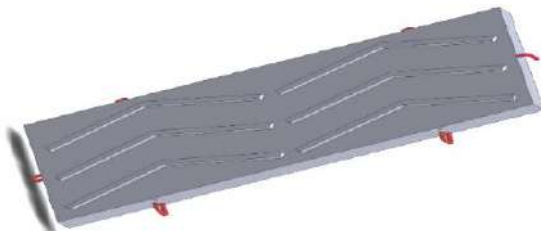


Рисунок 3 – Элемент СРДН

Рассчитаем давление, которое оказывает грузовой автомобиль массой 10 т с прилегающей площадью колеса 0,08 м² при проезде по элементу СРДН

$$P = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{10000 \cdot 9,81}{0,08} = 1226250 \text{ Па} \approx \text{МПа}. \quad (1)$$

В целях произведения расчетов с применением системы инженерного анализа Autodesk Inventor Professional была разработана 3D-модель СРДН. Далее в качестве материала изделия были заданы характеристики разработанного в УО «Белорусский государственный университет транспорта» композиционного материала на основе геомодифицированных полиолефинов (рисунок 4) [3].

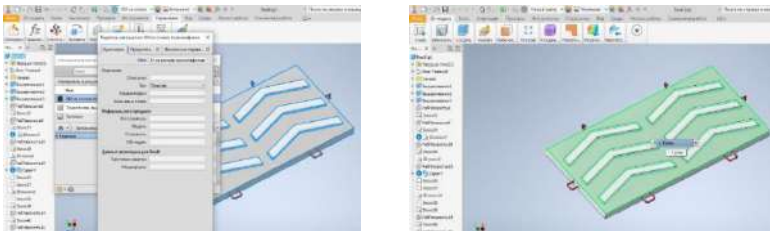


Рисунок 4 – 3D-модель СРДН и выбор характеристик материала

Для измерения эксплуатационных характеристик элемента СРДН с применением системы инженерного анализа была выбрана зависимость для фиксации элемента с наименьших торцов, а также установлено давление, оказываемое при наезде колеса грузового автомобиля в соответствии с расчетами (рисунок 5).

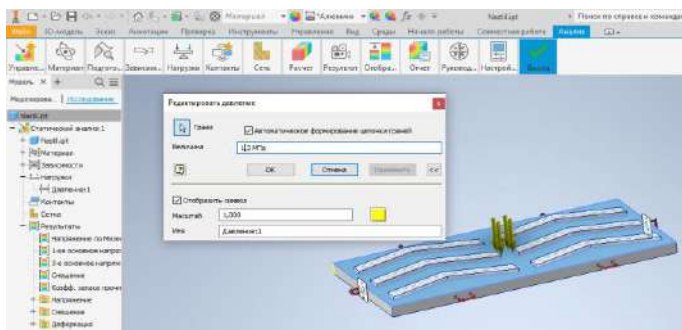


Рисунок 5 – Установка параметров в соответствии с расчетами

Для проведения точных расчетов элемент СРДН был разбит на конечные элементы с помощью сетки. После чего была определена величина смещения (прогиба) в месте приложения заданного давления (рисунок 6).

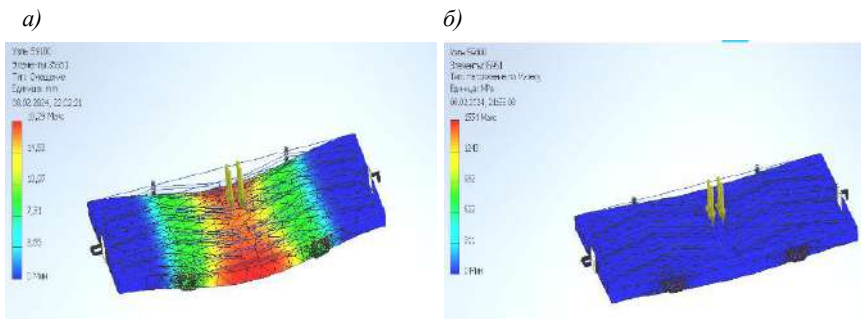


Рисунок 6 – Разбиение элемента СРДН на конечные элементы (а) и определение величины прогиба (б)

Необходимо отметить, что при проведении эксперимента элемент СРДН был условно зафиксирован со стороны наименьших торцов. При приложении рассчитанного давления элемент подвергается деформации, но не разрушается. Изготовленный элемент СРДН должен укладываться на полутвердый или твердый грунт, что исключает возможность его прогиба.

После проведения расчетов модель элемента была оптимизирована до размеров, которые возможно изготовить на производстве.

Таким образом, с использованием систем инженерного анализа, таких как Autodesk Inventor Professional, можно предсказать, как будут вести себя элементы под воздействием различных нагрузок. Это позволяет сократить время, необходимое для создания нескольких экспериментальных образцов разных размеров, что ускоряет и удешевляет процесс проектирования и производства.

Список литературы

1 **Ефимчик, К. В.** Моделирование изделий из порошковых материалов с использованием современных систем инженерного анализа / К. В. Ефимчик, Е. Ф. Кудина // Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, сварка : материалы Междунар. конф., посвящ. 50-летию основания Государственного научного учреждения «Институт порошковой металлургии имени академика О. В. Романа», г. Минск, 14–16 сентября 2022 г. – Минск : Беларуская навука, 2022. – С. 183–188.

2 Заявка № а20230136. Сборно-разборный дорожный настил : заявл. 01.06.2023 / Ефимчик К. В., Кудина Е. Ф., Поддубный А. А.

3 Патент ВУ 24427. Композиционный песчано-полимерный материал конструкционного назначения : опублик. 01.11.2024 / Ефимчик К. В., Поддубный А. А., Кудина Е. Ф., Доломанюк Р. Ю.

УДК 355.232:004.9

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА ВОЕННЫХ КАФЕДРАХ. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

И. В. КАЛЛАУР

*Брестский государственный технический университет,
Республика Беларусь*

Военно-политическая обстановка, которая складывается в настоящий момент в мире, является ярким свидетельством того, что только хорошо подготовленные и оснащенные вооруженные силы могут выступить гаран-