

УДК 531

Т. А. РОЩЕВА, Н. Е. МИСЮРА, Е. А. МИТЮШОВ

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

РЕАЛИИ – МОДЕЛИ – РЕШЕНИЕ

В работе рассматриваются новые стратегии преподавания теоретической механики в технических высших учебных заведениях, привлекающие и использующие реальные объекты окружающей действительности при отсутствии готовой модели этих объектов.

Не секрет, что университетское инженерное образование в настоящее время находится в состоянии, близком к критическому. Целостный образ профессиональной инженерной деятельности не может быть сформирован в условиях, когда система научно-профессионального знания подменяется набором учебных предметов, ориентированных на дифференциацию и специализацию в технической области. Введение повсеместного тестового контроля знаний, по крайней мере, в существующей форме, привело к замене поиска методов добывания и овладения знаниями к конъюнктурному натаскиванию в той или иной предметной области. В этих условиях актуальным становится вопрос о методах и возможностях развития инженерной культуры и профессионального мышления студентов в процессе обучения в высших технических учебных заведениях.

При разработке стратегии преподавания фундаментальных дисциплин, таких, как теоретическая механика, необходимо увлечь студента, пробудить научную любознательность, попытаться развить научную интуицию. Для этого на кафедре теоретической механики ИНФО УрФУ создается банк современных примеров, иллюстрирующих предъявленную в рамках стандартного курса учебную информацию. Некоторые из них были представлены на III Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития транспортных систем и строительного комплекса» в Беларуси [1] (задачи о мобильном роботе, имеющие отношение к традиционной теме курса теоретической механики «Плоскопараллельное движение твердого тела», движения монет в SpiralWashingWell [2], и диска Эйлера [3]).

Вовлечение студентов к подбору подобных примеров увеличивает степень заинтересованности предметом изучения. Так на одной из обзорных лекций для студентов заочного отделения строительного института УрФУ был затронут вопрос об опрокидывании подъемных и автомобильных кранов. За короткое время с использованием индивидуальных возможностей выхода в интернет слушателями были найдены несколько роликов. Один из них [4] (рисунок 1) был использован для постановки задачи (рисунок 2), которая была решена на практическом занятии.



Рисунок 1 – Скриншот видеоролика «Падение крана»

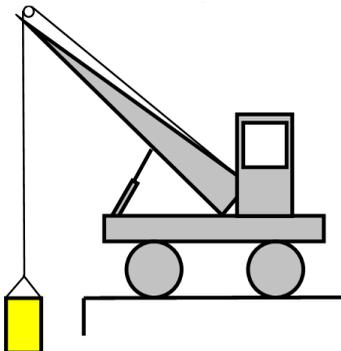


Рисунок 2 – Модель автомобильного крана

Конечно же, построение модели крана заняло некоторое время, но потраченные усилия окупались с лихвой, приблизив слушателей к пониманию происходящего на экране.

Работа над постановкой задачи велась также совместно. В общем виде условие задачи может быть представлено таким образом:

При заданных геометрических параметрах и массах деталей конструкции определить условия опрокидывания крана в положении равновесия (или равномерного опускания груза) и в режиме резкого торможения груза.

В результате решения этой задачи к материалам технического расследования студенты с удовольствием добавили новую информацию, назвав основной причиной именно резкое торможение (возникновение сил инерции в направлении, способствующем опрокидыванию). Результаты работы комиссии приведены на рисунке 3.

→ C ■ www.vremyan.ru/news/ustanovlena_prichina_padenija_krana_v_shahtu_shljuzha_gorodeckogo_gidrouzla.html

ВРЕМЯ!

Новости Нижнего Новгорода
и Нижегородской области

[Прямой эфир](#)

[Политика](#)

[Экономика](#)

[Общество](#)

[Культура](#)

[Спорт](#)

[Губерния](#)

[Присшествия](#)

[Темы](#)

Новости

[Губерния](#)

Установлена причина падения крана в шахту шлюза Городецкого гидроузла

четверг, 4 апреля 2013 года, 10:57

Комиссия Волжско-Окского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору завершила техническое расследование причин [аварии с автомобильным краном в Городецком районе](#) Нижегородской области. Об этом сообщает пресс-служба управления.

Авария произошла 21 февраля 2013 года на Городецком гидроузле в ходе выполнения ремонтных работ ООО «Техтрансстрой» (г. Самара). При перемещении бульдозера в камеру шлюза с использованием автомобильного крана кран вместе с бульдозером опрокинулся в шахту шлюза.

Рисунок 3 – Скриншот страницы с описанием причин аварии

«Комиссия Волжско-Окского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору завершила техническое расследование причин аварии с автомобильным краном в Городецком районе Нижегородской области. Об этом сообщает пресс-служба управления.

Авария произошла 21 февраля 2013 года на Городецком гидроузле в ходе выполнения ремонтных работ ООО «Техтрансстрой» (г. Самара). При перемещении бульдозера в камере шлюза с использованием автомобильного крана кран вместе с бульдозером опрокинулся в шахту шлюза. Комиссия Волжско-Окского управления Ростехнадзора установила, что при эксплуатации автокрана были нарушены требования, изложенные в его паспорте и руководстве по эксплуатации: работа на кране производилась с неисправными приборами и устройствами безопасности и с превышением грузовой характеристики, крановщик не имел подтверждающих документов на право работы на автомобильном кране данной грузоподъемности.

Кроме того, автомобильный кран КС-55735-1 не был поставлен на временный учет и не получил разрешения на работу от Волжско-Окского управления Ростехнадзора. Таким образом, падение крана произошло из-за перегруза крана при отключенном ограничителе грузоподъемности.

Основными причинами происшествия явились неудовлетворительная организация производства работ и отсутствие должного контроля со стороны должностных лиц за соблюдением требований нормативных документов и правил безопасности. По итогам расследования были разработаны обязательные для выполнения ООО «Техтрансстрой» мероприятия по недопущению впредь выявленных нарушений. Материалы расследования направлены в следственные органы» [5].

Эта небольшая и достаточно быстро решаемая под руководством преподавателя задача выступила как средство мотивации дальнейшего обучения.

Подобные примеры не только увлекают студентов, вызывая познавательный интерес и любопытство но и, как показали контрольно-оценочные процедуры (тестирование и экзамен), увеличивают процент сохранения информации в долговременной памяти. При восприятии таких примеров включаются все виды памяти: зрительная, слуховая, логическая и эмоциональная. Кроме того, включение в педагогическую практику аналогичных демонстраций обеспечивает последовательный, управляемый преподавателем переход на более высокий уровень критического мышления и опыта познавательной деятельности, развивает так называемое мобильное мышление, что и формирует на наш взгляд профессиональную культуру современного инженерного корпуса.

Естественно, подбор и структурирование учебного материала такого рода требуют широкого кругозора и готовности к новизне от преподавателей. Необходимость быстрого ориентирования во все возрастающих потоках информации требуется не только обучающимся, но и обучающим.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Мисюра, Н. Е. Лекция по теоретической механике как увлекательный опыт моделирования / Н. Е. Мисюра, Е. А. Митюшов, Т. А. Рощева / Проблемы и перспективы развития транспортных систем и строительного комплекса: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2013. – С. 438–439.

2 **Spiral wishing well in Japan** [Electronic resource]. – Mode of access: <https://youtu.be/rfNpjrPTYzU>. – Date of access: 20.07.2015.

3 **Euler's Disk** [Electronic resource]. – Mode of access: <https://youtu.be/ug2bKCG4gZY>. – Date of access: 20.07.2015.

4 **Кран и трактор** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/eU39FTZ-wII>. – Дата доступа: 20.07.2015.

5 **Установлена причина падения крана в шахту шлюза Городецкого гидроузла** [Электронный ресурс] // Время. Новости Нижнего Новгорода и Нижегородской области. – Режим доступа: http://www.vremyan.ru/news/ustanovlena_prichina_padenija_krana_v_shahtu_shljuza_gorodeckogo_gidrouzla.html. – Дата доступа: 20.07.2015.

T. A. ROSHCHEVA, N. E. MISYURA, E. A. MITYUSHOV

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

REALITY – MODELS - SOLUTION

In the work there are considered new strategies of the theoretical mechanics teaching at technical universities, attracting and using real objects of the surrounding reality and the absence of existing models of these objects.

Получено 20.07.2015

ISSN 2519-8742. Механика. Исследования и инновации. Вып. 9. Гомель, 2016

УДК 531.8(075.32)

В. К. ТАРАСОВ, Ю. П. СМИРНОВ

Тульский государственный университет, Тула, Россия

О КОНЕЧНЫХ ПОВОРОТАХ ТВЕРДОГО ТЕЛА С НЕПОДВИЖНОЙ ТОЧКОЙ

Рассматриваются конечные повороты твердого тела с неподвижной точкой. Ориентация оси конечного поворота и угол поворота определены с помощью соотношений аналитической геометрии и сферической тригонометрии.

Пусть твердое тело совершает сферическое движение относительно точки O (рисунок 1), xyz – неподвижная система координат, $x_1y_1z_1$ – система координат, связанная с твердым телом. Ориентация системы $x_1y_1z_1$ относительно системы xyz определяется направляющими косинусами (таблица 1).