

1. Снижение уровня подготовки выпускников школ по естественнонаучным дисциплинам.

2. Усложнение конкурсной ситуации в технических университетах на машиностроительных, приборостроительных и других направлениях приводит к зачислению в ВУЗ не готовых к обучению студентов.

3. Снижение в учебных планах бюджета времени на дисциплины естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов. В совокупности с указанными выше проблемами это приводит в результате к тому, что студенты имеют недостаточную компетенцию по многим вопросам.

4. Кризис в обрабатывающих отраслях, в том числе, в приборостроении вызывает у студентов опасение в своем будущем. Пытаясь подстраховаться в будущем, студенты с 3-4 курсов идут на получение второго высшего образования на коммерческой основе, чаще экономического. Отношение к учебному процессу становится поверхностным и формальным. Значительная часть студентов вынуждена работать. После получения диплома такие выпускники не способны к самостоятельной работе, не в состоянии решить проблемные задачи. Часто они обращаются с консультациями на свою выпускающую кафедру.

Из всех профилей направления Приборостроение в ТПУ только на кафедре точного приборостроения в большей степени формируются компетенции необходимые для конструкторов и технологов, занятых воплощением в «металле» новых приборов и освоением их производства.

На кафедре точного приборостроения это реализуется введением следующего комплекса мер:

1. В учебные планы включены дисциплины конструкторского, технологического циклов с обязательным выполнением курсовых проектов и работ. В условиях значительного сокращения объема аудиторных занятий на общепрофессиональные и спецдисциплины проектно-ориентированное обучение является единственным реальным путем формирования компетенций, необходимых разработчику новых приборов. Работая над проектом самостоятельно, или в группе, студент вынужден находить решение поставленных задач, используя разные источники информации и компьютерные технологии. Особое внимание уделяется комплексу учебной, технологической и конструкторской практик.

2. В современных условиях разработчики, конструкторы и технологи должны обязательно владеть современными компьютерными

программами анализа, проектирования и технологической подготовки производства. У них должны быть выработаны навыки освоения новых программных продуктов.

3. Важнейшую роль в подготовке разработчиков является участие в разработке реальных проектов, выполняемых в НИИ, академических лабораториях, предприятиях. Это позволяет настроить молодого человека с первых его шагов в профессиональной сфере быть нацеленным на достижение поставленных задач, реализации идей в жизнь. На данном этапе подготовки специалиста важно прививать интерес к изобретательству.

4. Но указанные пути не дадут результат, если у студента не сформированы компетенции по циклам естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. При создании приборов на новых физических принципах нет готовых теорий и методик. Только знание законов физики и химии и владение математическим аппаратом, компьютерными технологиями даёт возможность создать новую технику, разработать методики её расчета и конструирования.

5. Высокие требования к профессорско-преподавательскому составу: высокий уровень компетентности в своей профессиональной деятельности; постоянное участие в разработках новых приборов и внедрение в учебный процесс результатов этих разработок.

Вышеуказанные положения внедрены в учебный процесс подготовки специалистов по направлению Приборостроение и подтверждены результатами практической деятельности выпускников ТПУ.

МОБИЛЬНЫЕ ЛИДАРЫ. РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «ЛИДАР – ОСНОВАНИЕ»

Дмитриев В.С., Костюченко Т.Г.,
Теплоухов В.В.

*Томский политехнический университет
Томск, Россия*

Лазерное зондирование атмосферы началось в России в 1965 г. Дистанционность лазерных измерений, возможность определять характеристики воздушной среды, получать самые разные сведения о свойствах атмосферы на различных высотах, хорошее пространственно-временное разрешение, связанное с малой длительностью импульса и высокой частотой повторения импульсов лазера, делают во многих случаях метод лазерного зондирования незаменимым.

Лазерным прибором зондирования, имеющим огромные преимущества в сравнении с акустическими приборами и радиолокаторами, является лидар.

В статье представлена проводимая Институтом оптики атмосферы СО РАН совместно с кафедрой точного приборостроения Томского политехнического университета работа по проектированию и расчету силовых элементов механической системы «Излучатель лидара – основание лидара – автомобиль».

Лидары применяются как в стационарном, так и мобильном вариантах. Например, лидар устанавливается на автомобиле ПАЗ (автобусе).

Механическая система «Излучатель лидара – основание лидара – автомобиль» в рабочем режиме испытывает вибрационные механические воздействия со стороны работающего на холостом ходу двигателя автомобиля, который служит генератором электропитания связанных с лидаром систем (навигационной, телевизионной, газоанализа, метеосистемы, информационной). Вибрации, возникающие как в отдельных узлах, так и в целом в конструкции силовых элементов основания лидара, передаются на излучатель, и при значительном расстоянии до зоны зондирования амплитуда колебаний, составляющая доли миллиметров у излучателя, превращаются в десятки метров на объекте.

Вибрации и колебания корпуса автомобиля могут привести к изменению положения светового пятна лазерного излучения на зондируемом объекте, как за счет разъюстировки оптического тракта, так и за счет колебаний зеркал системы наведения, расположенных на крыше автомобиля.

Создание оптимальной конструкции основания (выбор кинематической схемы, подбор сечения силовых несущих элементов конструкции, применение гасителей демпферов колебаний) позволяет избежать негативного влияния внешних воздействий.

Для принятия конструкторских решений при разработке механической системы «Излучатель лидара – основание лидара – автомобиль» необходимо знать частоту и амплитуду вибрации разных участков корпуса автомобиля при работе двигателя автомобиля, а также амплитуду колебаний корпуса при порывах ветра.

В [1] показано, что колебания линии прицела лидара зависят от технических характеристик основания, на которое он установлен. Устранение (уменьшение) этих колебаний возможно, во-первых, установкой лидара на основание, не связанное с салоном автомобиля и, во-вторых, дополнительно установкой лидара

на амортизаторы, обладающие способностью диссипации энергии внешних воздействий.

Повышение стабильности в пространстве линии прицела лидара возможно за счет установки последнего на раме. Рама имеет возможность небольших угловых отклонений, т.к. устанавливается на упруго-вязких опорах, расположенных по периметру корпуса. Для повышения эффективности гашения колебаний в раме нужно конструктивно обеспечить необходимую маятниковость. Такое техническое решение позволяет, во-первых, автоматически поддерживать направление рамы по вертикали места и, во-вторых, в рабочем режиме лидара исключать механические воздействия от работающего двигателя автомобиля на оптическую систему лидара за счет диссипации энергии в упруго-вязких опорах.

Конструкция основания лидара имеет свои собственные механические характеристики (резонансные частоты, жесткость и прочность). Для анализа влияния внешних воздействий на лидар в рабочем режиме при эксплуатации мобильного варианта лидара использован номограммный метод расчета вибрационных параметров основания лидара в комплексе с методом конечных элементов.

Суть предлагаемого метода заключается в следующем. Базовая конструкция основания лидара имеет конфигурацию замкнутой по кругу фермы. За целевые функции берутся собственные частоты и жесткость конструкции основания. В процессе расчета определяется их изменение в зависимости от вариации размеров и конфигурации основания (сечение и длина стоек, количество секций, диаметр основания).

С использованием программных продуктов T-Flex CAD 2D/3D (3D моделирование) и T-Flex Анализ (метод конечных элементов) проводится статический и динамический анализ конструкции основания. По результатам анализа строятся номограммы, показывающие:

- зависимость величины деформации основания лидара от размеров основания, сечения укосин и количества секций при нагрузке в 1 кг;

- зависимость собственной частоты основания от размеров основания, сечения укосин и количества секций.

Статический анализ показывает, что с увеличением диаметра замкнутой рамной конструкции основания лидара деформация ее при одной той же нагрузке увеличивается, причем увеличение практически линейное. При увеличении количества секций деформация конструкции уменьшается.

Динамический анализ показывает, что с увеличением диаметра основания собственная частота конструкции основания уменьшается, с увеличением сечения стоек и с увеличением количества укосин собственная частота увеличивается.

Предложенный способ определения характеристик основания лидера путем совмещения метода конечных элементов и номограммного метода позволяет получать зависимости изменения собственной частоты и деформации конкретной механической конструкции при изменении ее параметров, а, главное, получать их численные значения.

Результаты аналитических исследований с достаточной хорошей точностью подтверждаются экспериментальными исследованиями.

Таким образом, на основании выполненных исследований предложена научно обоснованная методика расчета оригинальной конструкции основания лидера, представляющего собой сложную статически неопределимую механическую систему.

Экспериментальный статический анализ уменьшенной физической модели конструкции основания лидера, а так же испытание ее на вибростенде (модальный анализ) с хорошей точностью подтверждают результаты расчета. Сходимость расчетных результатов с экспериментальными составляет около 7%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев В.С., Костюченко Т.Г., Янгулов В.С., В.В. Теплоухов. Мобильные лидеры. Влияние внешних механических воздействий на точность прицеливания лидера //Известия Томского политехнического университета, 2007 - т. 311, - № 2. - с. 30-33

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ

Ермолаев Ю.В.

*Читинский государственный университет
Чита, Россия*

На сегодняшний день строгого и общепринятого определения информационного ресурса до сих пор не существует. Ресурсами в широком смысле называют элементы экономического потенциала, которыми располагает общество и которые, при необходимости, могут быть использованы для достижения конкретных целей хозяйственного и социального развития. В рамках программно-целевого подхода информация рассматривается как один из видов ресурсов при реализации целевых про-

грамм наряду с рабочей силой, материалами, оборудованием, энергией, денежными средствами и т. д. По законодательству РФ, информационные ресурсы – это отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем. Информационные ресурсы - в широком смысле - совокупность данных, организованных для эффективного получения достоверной информации. При этом информационные ресурсы (в отличие от всех других видов ресурсов - трудовых, энергетических, минеральных и т.д.) тем быстрее растут, чем больше их расходуют. Разные авторы предлагают свою классификацию информационных ресурсов, однако все они содержат три общих класса: документы всех видов, на любых видах носителей; знания конкретных людей (их память, жизненный опыт); научный инструментарий (в первую очередь информационно-вычислительную технику).

Подготовка инженера многоаспектна и состоит из социальной, юридической, управленческой, технической и прочих видов подготовки к его профессиональной деятельности. Техническую подготовку можно интенсифицировать и повысить её качество при помощи использования компьютерных технологий в процессе обучения. Обычно начальная фаза перехода к информационному обществу характеризуется массовым стихийным внедрением автономной вычислительной техники, что и было сделано в России путём внедрения ПК в школы и вузы. Следующим этапом является создание и использование достаточно сложных вузовских информационных систем, баз данных, формированием единого информационного пространства с помощью телекоммуникационных сетей. Сложность работы и затраты на второй стадии информатизации значительно выше, чем на первой, и требуют соответствующего нормативно-правового и организационного обеспечения, многопрофильной кооперации и координации со стороны участников процесса. Большинство вузов России сейчас находятся на данном этапе.

При использовании информационных ресурсов и компьютерных технологий в технической подготовке инженера неизбежно возникают три проблемы: доступность информации; актуальность и достоверность информации; высококвалифицированный преподавательский состав. Доступность информации может быть ограничена её объёмом и ценой. Проблемам актуальности и достоверности информации в первую очередь и должны научиться