

3.3 Физика и техническая механика

УДК 531

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ МЕХАНИЗМОВ

**Москалёв Г.И., к.т.н., доц., Буткевич В.Г., к.т.н., доц., Дубаневич Д.Т., ст.пр.,
Бочкарёв С.С., студ.**

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время всё больше внимания уделяется оценке материалоёмкости и энергопотреблению машин и технологического оборудования, средств автоматизации, динамической нагруженности в процессе длительной эксплуатации. В вузе впервые эти вопросы рассматриваются в курсе теории механизмов и машин, а конкретно задачи по определению динамической нагруженности всего машинного агрегата и отдельных механизмов – в курсовом проекте. На этапе курсового проектирования студенты знакомятся с динамическим моделированием машинного агрегата и решением конкретной задачи, позволяющей оценить динамическую нагруженность его исполнительных механизмов по реакциям в кинетических парах. На кафедре имеется некоторый опыт использования ЭВМ при выполнении курсовых проектов.

На современном этапе значительно возрастают возможности использования ЭВМ для самообучения с проработкой, закреплением знаний на конкретных примерах, поэтапном контроле и глубоком осмыслении промежуточных результатов. Однако для решения таких проблем интенсификации передачи и усвоения знаний требуется переосмысление традиционных методов обучения, а главное правильная формулировка конечной цели и конкретизации промежуточной графической информации, выводимой для усвоения отдельных разделов.

Здесь важно иметь алгоритм, увязывающий как конечную цель, так и промежуточные этапы, необходимые для его решения аналитическими методиками. Предлагаемый нами подход отвечает в некоторой степени этим требованиям. Например, методика определения угловой скорости и ускорения главного приводного вала машины позволяет оценить её динамическую нагруженность и может быть конечным результатом, однако закон движения звена приведения может быть использован для определения действительных скоростей и ускорений звеньев с целью дальнейшего определения динамических реакций в опорах механизмов.

Анализ программ, подготовленных в последнее время кафедрой по кинематическому и динамическому анализу, позволяет переосмыслить методику курсового проектирования и содержание вопросов, выносимых для самостоятельной проработки, приблизить тематику курсовых проектов к конкретным задачам, связанным, например, с износом кинематических пар, с учётом сил трения, обоснованию и количественной оценке мощности приводного двигателя и т. п. Решение всех этих задач в учебном процессе апробировано на кафедре при выполнении СИНР. Однако время требует, чтобы с ними были ознакомлены все студенты машиностроительных специальностей.

С целью наибольшей отдачи от такого подхода необходимо, чтобы выпускающие кафедры построили методику курсового проектирования, основываясь на некоторых результатных научных и практических работ и продолжении их в своих курсовых и дипломных проектах. При этом важно, чтобы решались не отвлечённые задачи, а конкретные, используемые, например, в курсовых проектах по ТММ.

Следует отметить, что эффективность предлагаемого подхода зависит от межкафедральных связей, от продуманности поэтапного использования ЭВМ, организации самообучения с использованием численных исследований. В этом плане необходима реализация методики обучения отдельным разделам общетехнических дисциплин на конкретных примерах отрасли, а для решения инженерных задач в курсовых проектах, выполняемых на выпускающих кафедрах, необходимо шире использовать и развивать механико-математические методы, освоенные на общетехнических.

УДК 004.9:621.8

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ОШИБОК, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

**Шемякин И.А., студ., Москалев Г.И., к.т.н., доц., Мачихо Т.А., к.т.н., доц.,
Буткевич В.Г., к.т.н., доц.**

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Топологическая оптимизация – это подход к оптимизации конструкции, ищущий наилучшее распределение материала в заданной области для заданных нагрузок и граничных условий. Применение топологической оптимизации на этапе проектирования помогает найти вариант дизайна конструкции с наиболее рациональным распределением материала и пустот в объёме, таким образом заметно снизить его массу. В данной работе разобраны основные ошибки, которые возникают у пользователей, впервые столкнувшихся с топологической оптимизацией.

Указание некорректной области для оптимизации. Процесс топологической оптимизации начинается с выбора области, в рамках которой инженер-конструктор проводит поиск. В идеале, конечно, можно указать в качестве этой области весь свободный объём, однако делать так обычно возможности нет. Пожалуй, одним из наиболее значимых факторов при выборе области для оптимизации является учёт взаимодействия детали в сборке.

Использование геометрической модели уже существующей детали – плохой вариант, так как она уже имеет (скорее всего) неоптимальное распределение материала. Топологический оптимизатор же «не умеет» добавлять материал, он ищет оптимальный вариант конструкции путём удаления участков геометрии из заданной области.

Определения областей для обязательного сохранения. После указания области для оптимизации (в рамках которой программа будет искать результат) важно также определить те области, которые точно нужно сохранить. Чаще всего это участки, через которые компоненты контактируют друг с другом или просто части, без которых нормальное