

УДК 371.38:681.1

З.С. Газизова

канд. техн. наук, доц. ИжГТУ им. Калашникова,
тел.: (3412) 59-44-99,
e-mail: tmitmm@istu.ru

М.Ю. Карелина

д-р пед. наук, проф. МАДИ,
тел. (499) 155-08-92,
e-mail: karelinamu@mail.ru

Н.П. Кузнецов

д-р техн. наук, проф. ИжГТУ им. Калашникова,
тел.: (3412) 59-44-99,
e-mail: tmitmm@istu.ru

**ОЛИМПИАДА ПО ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН
В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
АВТОДОРОЖНОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

Аннотация. В статье обосновывается актуальность проведения под эгидой Ассоциации МААДО международной олимпиады по теории механизмов и машин (ТММ) среди студентов технических университетов. Обсуждается программное содержание олимпиады, приводятся темы конкурсных задач и пример конкурсного задания с первой олимпиады.

Ключевые слова: теория механизмов и машин, автодорожное образование, международные студенческие олимпиады, задачи,

Введение

Теория механизмов и машин (ТММ) относится к числу фундаментальных общетехнических дисциплин, которые должен знать

будущий специалист – механик, в том числе специализирующийся в области проектирования и эксплуатации дорожных машин. ТММ как наука об общих методах исследования и проектирования механизмов и машин является основой создания новых высокоэффективных, надежных машин, приборов и технических линий. При изучении этой дисциплины студенты учатся творчески применять знания и навыки, полученные при изучении высшей математики, черчения и начертательной геометрии, физики, теоретической механики, сопротивления материалов.

В последние десятилетия отмечается снижение престижа инженерных дисциплин механического профиля. Это происходит в силу экспансии информационных технологий, которые привлекают все большее число способных молодых людей, а также из-за относительной сложности инженерных (механических) дисциплин. Этот процесс происходит на фоне государственной политики по значительному уменьшению академических часов, отводящихся на изучение инженерных дисциплин. По многим направлениям подготовки за последние 5 лет часы сократились в 1,5 раза, количественное сокращение сопровождалось качественным изменением содержания курса – был отменен курсовой проект по ТММ. Известно, что именно при выполнении курсового проекта студенты могли освоить теоретический материал наиболее полно, применив сведения из различных разделов дисциплины на практике.

Отмеченные процессы объективно снижают качество подготовки инженерных кадров в современной России. Такая обеспокоенность характерна и для других промышленно развитых стран, в некоторых из них даже говорят о кризисе инженерного образования.

В сложившихся условиях необходимы дополнительные меры по стимулированию качественной подготовки специалистов, в том числе в области теории механизмов и машин.

Первая международная студенческая олимпиада

В 2009 г. по предложению российских ученых Президиум Международной федерации по развитию наук о машинах и механизмах (IFToMM) принял решение о проведении один раз в два года Международной студенческой олимпиады по ТММ – *SIOMMS*. Первая международная олимпиада состоялась в Ижевском государственном техническом университете им. М.Т. Калашникова (ИжГТУ) в 2011 г. В *SIOMMS-2011* участвовали 17 студенческих команд из 8 стран Европы, Азии и Африки [1].

Процедура проведения и результаты олимпиады были высоко оценены отечественным и зарубежным образовательными сообществами.

Эффективность олимпиады увеличивается, если помимо собственно конкурсных заданий в ее программу входят лекции ведущих ученых по актуальным проблемам науки, выставки научной и учебно-методической литературы, круглые столы, мастер-классы для преподавателей.

Положительный опыт проведения олимпиады и ее потенциал в плане усиления подготовки инженерных кадров побудили Международную ассоциацию автомобильного и дорожного образования (МААДО) учредить олимпиаду по ТММ для направления подготовки автодорожного профиля. Поскольку новая олимпиада также предполагает международное участие, она получила англоязычное название *IOTMM*.

Учреждение олимпиады по ТММ соответствует цели создания Ассоциации МААДО, заявленной как «объединение усилий работников учебных заведений, научно-исследовательских институтов, предприятий и организаций для оказания содействия государственным органам в совершенствовании системы автомобильного и дорожного образования и обеспечения потребностей предприятий и организаций в квалифицированных кадрах».

Олимпиада *IOTMM* проводится в целях:

- выявления, знакомства между собой, стимулирования дальнейшей умственной активности и поощрения студентов, проявивших талант в области теории механизмов и машин (ТММ);
- развития общения ученых и преподавателей, работающих в области ТММ, автомобилестроения и дорожного строительства, в различных странах мира;
- усиления престижа ТММ как учебной дисциплины среди студентов университетов;
- поощрения одаренных студентов к продолжению работы в областях инженерного дела, связанных с ТММ, автомобилестроением и строительством дорог.

Олимпиада ИОТММ может совмещаться с III (заключительным) туром Всероссийской студенческой олимпиады (ВСО) по ТММ.

В 2013 г. ИОТММ проходила на базе ИжГТУ с 11 по 16 ноября. Решение о проведении олимпиады на базе кафедры «Теоретическая механика и ТММ» ИжГТУ было связано с тем, что кафедра провела в 2007–2013 гг. на высоком научном и методическом уровне 4 Всероссийские олимпиады по ТММ, а в 2011 г. – первую международную олимпиаду под эгидой ИFToMM [2, 3, 4].

Сопредседателями олимпиады стали В.М. Приходько, ректор Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), президент МААДО и Б.А. Якимович, ректор ИжГТУ имени М.Т. Калашникова.

В олимпиаде приняли участие команды 16 вузов из 12 городов Российской Федерации, а также команда Египетско-Российского Университета (ЕРУ) из Каира (Египет).

Конкурсных задач было девять, они затрагивали следующие темы:
1) структурный анализ плоского рычажного механизма; 2) синтез профиля кулачка с плоским толкателем; 3) кинематический анализ плоского

рычажного механизма с кулисой; 4) геометрические параметры эвольвентного зацепления; 5) определение передаточного отношения бипланетарного редуктора; 6) графический синтез шарнирного шестизвенника; 7) кинетостатический анализ механизма центробежного регулятора с учетом трения во вращательных кинематических парах; 8) элементы динамического синтеза агрегата (определение мощности двигателя и момента инерции маховика прессы); 9) составление дифференциального уравнения движения плоского кулисного механизма, приведение масс и сил.

На решение девяти задач отводилось 4 ч. Максимальное число баллов за правильное решение всех задач составляло 58. Победитель олимпиады набрал 33 балла. На рисунке 1 приведен пример конкурсного задания.

Победитель в командном зачете определялся по сумме баллов трех лучших работ каждой команды. Если в команде было более четырех человек, то остальные могли участвовать только в личном зачете. Места команд распределились следующим образом.

1. ФГБОУ ВПО Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (СГАУ).

2. ФГБОУ ВПО Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова.

3. ФГБОУ ВПО Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет МАДИ.

4. ФГБОУ ВПО Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ).

5. ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет.

В личном зачете наилучших результатов добились:

1) Бибишев Дмитрий – 33 балла (СГАУ. г. Самара);

2) Кругомов Дмитрий – 30,5 баллов (СГАУ. г. Самара);

3) Вахрушев Дмитрий – 27 баллов (ИжГТУ, г. Ижевск).

В ходе олимпиады студенты посетили музей оружия ИжГТУ, музейно-выставочный комплекс М.Т. Калашникова, открытые лекции профессоров Н.П. Кузнецова, Д.Ф. Полищука, А.В. Вахрушева, посвященные актуальным проблемам механики в области автомобилестроения и обеспечения безопасности дорожного движения.

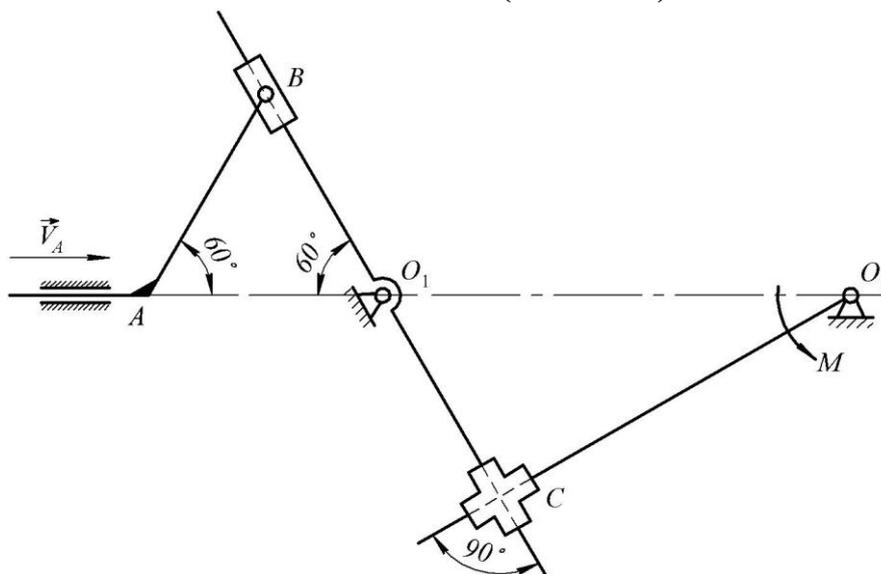
Для преподавателей – руководителей команд был организован круглый стол по обсуждению методических вопросов преподавания ТММ, а также встреча с вице-президентом ИГТоММ проф. В.И. Гольдфарбом.

Выводы

Проведение студенческих олимпиад высокого уровня по базовым инженерным дисциплинам, к которым относится ТММ, является важным для повышения уровня преподавания соответствующих дисциплин в вузах и уровня подготовки студентов. Дальнейшее повышение эффективности олимпиад возможно за счет привлечения большего числа участников, особенно из зарубежных вузов. В этом направлении ассоциация МААДО должна прикладывать значительные усилия. Для увеличения привлекательности олимпиад для целевой аудитории, связанной с автодорожной проблематикой, при составлении задач следует уделять ей большее внимание.

Приведем пример конкурсного задания.

Задача 2013 – 3 (6 баллов)

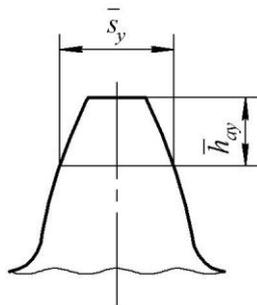


О механизме с крестовиной известно следующее: скорость точки A $v_A = 1$ м/с, длина звена AB $l_{AB} = 0,1$ м, расстояние между опорами $l_{O_1O_2} = 0,2$ м, крутящий момент на валу O_2 $M = 10$ Н·м.

Определить:

- 1) скорость точки C крестовины;
- 2) приведенную к звену AB силу от момента M .

Задача 2013 – 4 (4 балла)



Эвольвентное зубчатое колесо нарезается стандартным инструментом со следующими параметрами: модуль $m = 10$ мм, угол профиля исходного производящего контура $\alpha = 20^\circ$, число зубьев $z = 40$, диаметр окружности вершин $d_a = 420$ мм.

После изготовления колеса измерения штангензубомером показали: толщина по хорде зуба $\bar{s}_y = 18,1$ мм, высота до хорды зуба $\bar{h}_{cy} = 9,1$ мм.

Определить у колеса коэффициент смещения x и делительную окружную толщину зуба s .

Литература

1. Крылов Э.Г., Кузнецов Н.П., Еленский А.В. Первая международная студенческая олимпиада по теории машин и механизмов // Вестник ИжГТУ. № 2. 2012. С. 198–204.
2. Устинова Н.П., Девятериков С.А. Студенческая олимпиада как средство реализации контекстного подхода к обучению при подготовке конкурентоспособного специалиста к творческой деятельности // Вестник ИжГТУ. 2011. № 1. С. 148–151.
3. Устинова Н.П., Кузнецов Н.П. Олимпиада – действенный механизм развития творческого (инженерного) мышления // Вестник ИжГТУ. 2009. № 1. С. 158–160.
4. Устинова Н.П., Кузнецов Н.П. Особенности проведения студенческих предметных олимпиад базовым вузом // Вестник ИжГТУ. 2009. № 3. С. 180–182.

References

1. Krylov Je.G., Kuznecov N.P., Elenskij A.V. Pervaja mezhdunarodnaja studencheskaja olimpiada po teorii mashin i mehanizmov. Vestnik IzhGTU, 2012, no. 2, pp. 198–204.
2. Ustinova N.P., Devjaterikov S.A. Studencheskaja olimpiada kak sredstvo realizacii kontekstnogo podhoda k obucheniju pri podgotovke konkurentosposobnogo specialista k tvorcheskoj dejatel'nosti. Vestnik IzhGTU, 2011, no. 1, pp. 148–151.
3. Ustinova N.P., Kuznecov N.P. Olimpiada – dejstvennyj mehanizm razvitija tvorcheskogo (inzhenernogo) myshlenija. Vestnik IzhGTU, 2009, no. 1, pp. 158–160.
4. Ustinova N.P., Kuznecov N.P. Osobennosti provedenija studencheskih predmetnyh olimpiad bazovym vuzom. Vestnik IzhGTU, 2009, no. 3, pp. 180–182.

Z. Gazizova,

M. Karelina,

N. Kuznetsov

*Student International Olympiads on Mechanism and Machine Science
for educating professionals for Automobile & Road Industry*

Abstract. The article explains the actuality of conducting International Olympiad in the theory of mechanisms and machines (TMM) among students of technical universities, sponsored by International Association for Automotive and Road Engineering Education (IAAREE). The article contains the program content of the Olympiad, topics of contest problems and an example of a contest list of the first Olympiad, sponsored IAAREE.

Key words: mechanism and machine science, education for Automobile & Road Industry, student international Olympiad, problems.