

Тч М11



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ОБРАЗОВАНИЕ:
ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Часть 1

**Минск
БНТУ
2014**

К методике изучения основ теории машин и механизмов будущими педагогами-организаторами технического творчества

БГПУ им. М. Танка, Минск, Беларусь

К постижению физических законов, на основе которых действуют технические устройства, учащиеся в технических и научно-технических кружках системы дополнительного образования приступают, зачастую, раньше самого изучения физики. Перед педагогом-организатором стоит нелегкая задача «обучения без обучения». Ведь дети приходят в технические кружки (авто-, авиа-, судомодельные, робототехники и т.п.) с целью реализации собственного интереса к технике, а не для изучения физических законов. К тому же, в большинство технических кружков обучение приходят учащиеся 5-6 классов, когда физика в школе еще не преподается. Тем не менее, педагог дополнительного образования должен быть способен развить первоначальный интерес учащегося от конкретных областей техники к пониманию общих закономерностей и физических законов, лежащих в основе работы данных технических систем. Кроме того, программой подготовки организаторов технического творчества не предусмотрено изучение курса теории машин и механизмов (ТММ).

Очевидно, что учащегося, пришедшего в технический кружок, тема «Изучение работы плоского рычажного механизма» не просто не заинтересует, но может и отпугнуть от занятий любимым делом, в то время как формулировка «Изготовление действующей деревянной модели в стиле Техноарт», например, будет интересна юным техникам. Но перед собой педагог должен поставить цель донести до воспитанников технического кружка основные принципы работы того или иного механизма или устройства. В данном подходе необходимо разделять цель, которую ставит педагог, и пользу, извлекаемую учащимся от занятий в техническом кружке.

Исходя из вышесказанного, для студентов – будущих организаторами технического творчества – был сформирован проект изучения основ работы шарнирно-рычажного механизма. Идея проекта – исследовать принципы работы шарнирно-рычажного механизма для преобразования вращательного движения в поступательное, определить, какие параметры и как влияют на его работоспособность. При этом выявить оптимальные способы преподавания основ ТММ для учащихся (5 – 8 классы) технических кружков. В выбранных габаритах и материалах оптимизировать конструкцию для использования наглядного пособия для демонстрации работы плоских механизмов как при изучении студентами, так и учащимися технических и научно-технических кружков. В результате был сформирован подход к созданию наглядных пособий, включающий целеполагание как со стороны студентов – будущих педагогов-организаторов, так и со стороны учащихся.

Таким образом, целью проекта с позиции учащихся является разработка и постройка модели технического устройства, причем такая модель должна удовлетворять вполне определенным критериям, например, в качестве экспоната технической выставки. Целью проекта с позиции педагога является пропедевтика основ инженерного проектирования устройств, постановки эксперимента, основ механики.

Задачи проекта также должны быть разделены в соответствии с целью. Например, нахождение оптимальных соотношений параметров – задача для педагога, и создание аккуратно подогнанных деталей – для учащихся (хотя это не значит, что будущим педагогам разрешена неаккуратность в изготовлении).

В качестве объекта изучения, удовлетворяющая данным критериям была выбрана типовая модель шарнирно-рычажного механизма для преобразования вращательного движения в поступательное (рисунок 1).

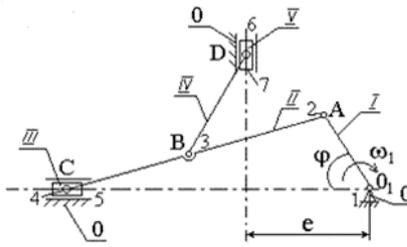


Рисунок 1. Кинематическая схема механизма

Как известно, в ТММ анализ механизмов начинается с кинематической схемы, которая может быть определена, как модель механизма, отражающая его строение и основные геометрические свойства его звеньев [1]. Схема, представленная на рисунке 1, является типовой и достаточной для анализа механизма (при наличии размеров). Для учащихся же, у которых, в основном, преобладает предметно-образное мышление, данное представление информации несет несущественную смысловую нагрузку.

Как уже упоминалось, работа рассчитана не только на непосредственное изучение основ ТММ студентами нетехнического вуза, но и на ее воспроизведение педагогами-организаторами технического творчества среди учащихся 5–8 классов – членов технических и научно-технических кружков. Следовательно, работа по созданию модели механизма была разбита на несколько взаимосвязанных этапов, которые необходимо выполнить для наиболее полного усвоения алгоритма преподавания основ инженерных знаний в процессе создания технической модели в кружке. Все этапы практикоориентированы, хотя и предполагают некоторые теоретические знания. Примерный перечень этих этапов с комментариями приведен ниже.

Этап 1. Принцип работы шарнирно-рычажного механизма, его составные части, создание эскиза модели.

Поскольку студенты изучают «Инженерную и компьютерную графику» и «Современные технологии в техническом творчестве», данный этап целесообразно выполнить средствами графического редактора, например, AutoCAD. При этом легко учесть предполагаемый материал изготовления модели, в нашем случае – деревянные рейки определенного сечения. Как показывает опыт работы, студентам педагогического вуза вполне под силу такое задание [2]. Результатом данного этапа является виртуальная модель шарнирно-рычажного механизма (рисунок 2).

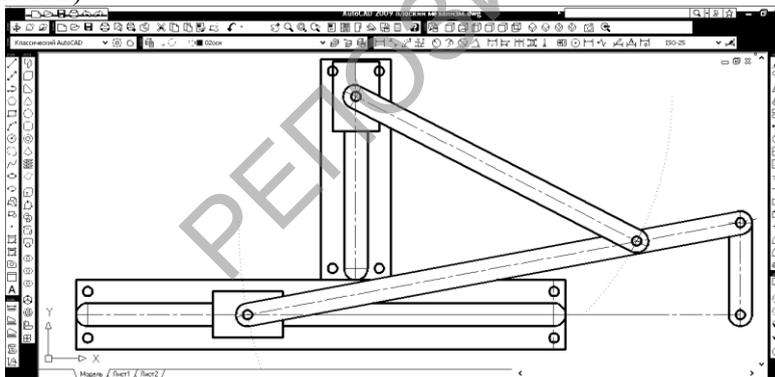


Рисунок 2. Модель шарнирно-рычажного механизма в среде AutoCAD.

Этап 2. Изготовление и сборка элементов кинематической схемы, качественное исследование влияния геометрических параметров на работоспособность механизма.

Это основной этап, в особенности для членов технического кружка. Ведь именно от качественного изготовления элементов модели будет зависеть как ее работоспособность, так и презентабельность, причем последняя может выходить на первое место. Учитывая эти особенности этапа, целесообразно тщательно подойти к выбору материала. Если для студентов важен принцип работы и обоснование геометрических параметров, и материал в этом случае почти не имеет значения, то для детей, как уже указывалось, аккуратность, внешний вид, качество сборки преобладают. Учитывая данные соображения, было принято решение изготовить некоторые элементы модели из ценных пород древесины: можжевельника

(направляющие 1), дуба (ползуны 2), красного дерева (рукоятка и шарниры 3) (рисунок 3). К тому же, данные породы отлично шлифуются, что немаловажно для уменьшения сил трения. Причем учащиеся, в процессе изготовления пособия сами приходят к таким выводам.

Этап 3. Количественное исследование характеристик кинематической схемы (Структурный анализ механизма).

Данный этап в большей степени предназначен для студентов. Учитывая специфику вуза, студенты знакомятся с основами анализа механизмов в той степени, в которой сталкиваются педагоги дополнительного образования в обучении детей. Важно, чтобы будущие педагоги свободно ориентировались в основных понятиях ТММ (входные и выходные звенья, ведущие и ведомые звенья, начальное звено механизма и т.п.), а также могли самостоятельно определить и продемонстрировать учащимся особенности работы частей механизма (кривошип, коромысло, кулиса, шатун, ползун и т.п.).

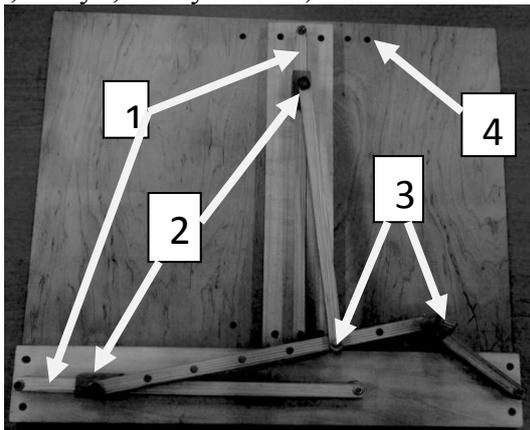


Рисунок 3. Модель механизма перед окончательной сборкой.

Этап 4: Обработка данных, анализ, выбор оптимальных соотношений размеров звеньев.

Данный этап также целесообразно выполнять с применением компьютерных программ, например, MathCAD. Это позволяет студентам лучше понять специфику инженерного труда. Юные техники могут убедиться, как влияют эти параметры на работоспособность механизма.

Этап 5: Проверка полученных соотношений.

Проверка, разумеется, заключается в демонстрации работы модели механизма и возможности показа на ней зависимости одних параметров (перемещения ползуну) от других (радиуса кривошипа). Для этого предусмотрена возможность изменения некоторых параметров: радиуса кривошипа, взаимного расположения звеньев (параметр e , рисунок 1), дополнительные отверстия 4 (рисунок 3) для изменения взаимного положения деталей механизма.

Таким образом, модель рычажного механизма, изготовленная как экспонат технической выставки, становится интересным объектом изучения работы технических систем, в частности, рычажного механизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.teormach.ru/lab18.htm>
2. Гридасов, А.И. Роль информационных коммуникационных технологий в развитии технического творчества / А.И. Гридасов, И.С. Ташлыков // Информатизация образования–2012: сборник материалов IV междунар. науч. конф. Минск: 24-27 окт. 2012 г. / С.88-91