

Международный центр научного сотрудничества
«Наука и просвещение»



SCIENCE and EDUCATION
INTERNATIONAL CENTRE FOR SCIENTIFIC COOPERATION

WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS

сборник статей LXXII Международной научно-практической конференции
«WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS»,
Состоявшейся 30 апреля 2023 г. в г. Пенза

Пенза
Мцнс «Наука и просвещение» 2023

В75

WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей LXXII
Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение».
– 2023. – 196 с.

ISBN 978-5-00173-801-5

Настоящий сборник составлен по материалам LXXII Международной научно-практической конференции «**WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS**», состоявшейся 30 апреля 2023 г. в г. Пенза. В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке **Elibrary.ru** в соответствии с Договором №1096-04/2016К от 26.04.2016 г.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023
© Коллектив авторов, 2023

ISBN 978-5-00173-801-5

WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	8
TO THE PROBLEM OF THE BOUND STATES OF TWO-NUCLEON SYSTEMS IN AN INTENSE MAGNETIC FIELD SERY ALEXEY IGOREVICH.....	9
METHODS OF CALCULATION OF POLYMER VISCOELASTIC STRUCTURES ЖИГАРЕВ ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ	12
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	15
ЙОДОДЕФИЦИТ: ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА АНТОЩУК АНАСТАСИЯ АЛЕКСАНДРОВНА, БЛИНОВА АНАСТАСИЯ ВЛАДИМИРОВНА, КРУПИНА СОФЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА.....	16
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СООТНОШЕНИЯ ПАРЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ O ₂ И ГМДСО НА ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКРЫТИЙ, НАНОСИМЫХ НА ПОЛИКАРБОНАТ В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОМ БАРЬЕРНОМ РАЗРЯДЕ БИЛЬ АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА.....	20
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	25
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ФЛУДИОКСОНИЛ И ТИАБЕНДАЗОЛ МАЛАХОВА СВЕТЛАНА ДМИТРИЕВНА	26
КАЧЕСТВО ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРИДОРОЖНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ВАСИЛЬЕВ ДЕНИС ВЛАДИМИРОВИЧ	30
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	33
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВО ВРЕМЕНИ КАРБОНИЗАЦИИ БЕТОНА РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ ВАСИЛЬЕВ АЛЕКСАНДР АНАТОЛЬЕВИЧ, КАБЫШЕВА ЮЛИЯ КОНСТАНТИНОВНА, ЛЕОНОВ НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ	34
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ СУЛТАНОВА АХИРА БАХМАН КЫЗЫ, ЮСИФ АБДУЛЛАЕВ ВАСИФ	40
ТЕХНОЛОГИИ OSINT – РАСШИРЕННЫЙ ПОИСК ИНФОРМАЦИИ ПОДГОРЕЦКАЯ МИРРА ИГОРЕВНА.....	44
МОДЕЛИ ЗАЩИТЫ ПРОЦЕССА АНАЛИЗА ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЕ КОРНЕЕНКОВ ЕГОР ОЛЕГОВИЧ, ФЕДИН ФЕДОР ОЛЕГОВИЧ.....	47

МЕТОД АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИАДНЫХ СТРУКТУР ШАРНИРНЫХ МЕХАНИЗМОВ ГУДИМОВА ЛЮДМИЛА НИКОЛАЕВНА, КАЕКБЕРДИН ДАНИЯР РАШИТОВИЧ, МАНЖОС ИВАН НИКОЛАЕВИЧ	52
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ БАЛОК НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НИЗОМОВ ДЖАХОНГИР НИЗОМОВИЧ, ГУЛОВ ДЖАХОНШОХ НУРУЛЛОЕВИЧ.....	60
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛИТ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ ОТ ДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НИЗОМОВ ДЖАХОНГИР НИЗОМОВИЧ, ГУЛОВ ДЖАХОНШОХ НУРУЛЛОЕВИЧ.....	63
СУЩНОСТЬ МЕТОДОЛОГИИ 8D ЛОШКАРЕВА ЕВА АНТОНОВНА.....	69

УДК 621.01

МЕТОД АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИАДНЫХ СТРУКТУР ШАРНИРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

ГУДИМОВА ЛЮДМИЛА НИКОЛАЕВНА

к.т.н. доцент

КАЕКБЕРДИН ДАНИЯР РАШИТОВИЧ,
МАНЖОС ИВАН НИКОЛАЕВИЧ

студенты

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Аннотация: В статье представлен разработанный метод построения шарнирных структурных схем механизмов с использованием программного обеспечения «T-Flex». В основе метода заключен принцип параметризации. Такой подход к созданию структур механизмов позволяет создавать подвижную работоспособную модель для дальнейшего кинематического и кинетостатического исследований. Предлагаемый метод может быть применен для построения структур диадных механизмов любой сложности.

Ключевые слова: синтез, структура, механизм, кинематическая цепь, команды автоматизированной программы, узел.

METHOD OF AUTOMATIC DESIGN OF DYAD STRUCTURES OF HINGE MECHANISMS

Gudimova Lyudmila Nikolaevna,
Kaekberdin Daniyar Rashitovich,
Manzhos Ivan Nikolaevich

Abstract: The article presents the developed method for constructing hinged structural diagrams of mechanisms using the T-Flex software. The method is based on the principle of parametrization. This approach to creating structures of mechanisms allows you to create a mobile workable model for further kinematic and kinetostatic studies. The proposed method can be applied to construct structures of dyadic mechanisms of any complexity.

Keywords: synthesis, structure, mechanism, kinematic chain, automated program commands, node.

Широкое использование плоских шарнирных механизмов требует серьезного исследования траекторий движений как звеньев, так и характерных точек [1, 2, 3]. Особенно остро этот вопрос стоит при проектировании многозвенных механизмов и механизмов, имеющих в структуре изменяемый замкнутый контур. Известно, что задача синтеза механизмов может быть решена как графическим, так и аналитическим способом.

При создании структурной схемы механизма, определенного назначения необходимо обеспечить такие траектории движения и входному звену, и точкам других звеньев, которые обеспечат траектории, перемещения, скорости и ускорения, согласно технологическому циклу. Все перечисленные параметры находятся в зависимости от размеров звеньев механизма.

Задачей синтеза должно быть использование автоматизированных средств [4, 5, 6], обеспечива-

ющих возможность быстрого изменения размеров, проверки их целостность и проведение дальнейшего кинематического и силового анализа с целью установления оптимальной структуры проектируемого механизма. На рис. 1 показан общий вид интерфейса программы.

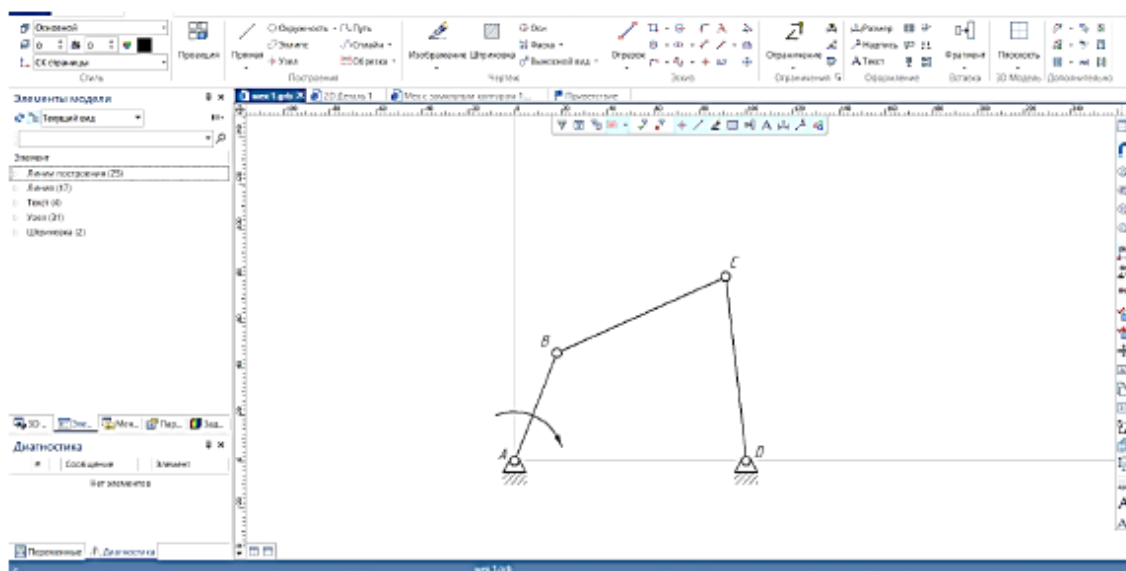


Рис. 1. Интерфейс программы «T-Flex»

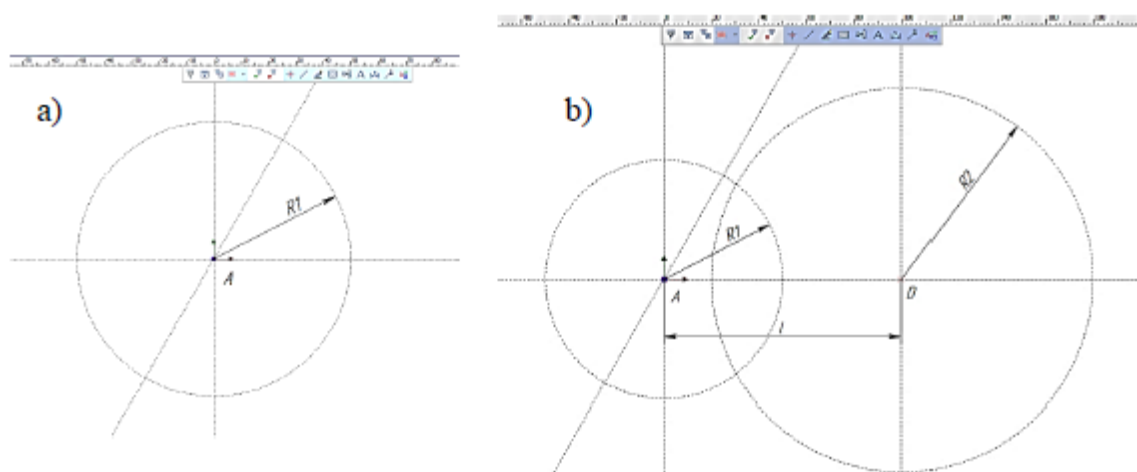
В работе представлен метод синтеза структурных схем шарнирных механизмов с использованием автоматической программы «T-Flex». Представим интерфейс программы с рассмотрением команд необходимых для построения. Приведем в табл. 1 управляющие команды программного обеспечения, используемые при создании структур шарнирных рычажных механизмов.

Таблица 1

Управляющие команды программы «T-Flex»

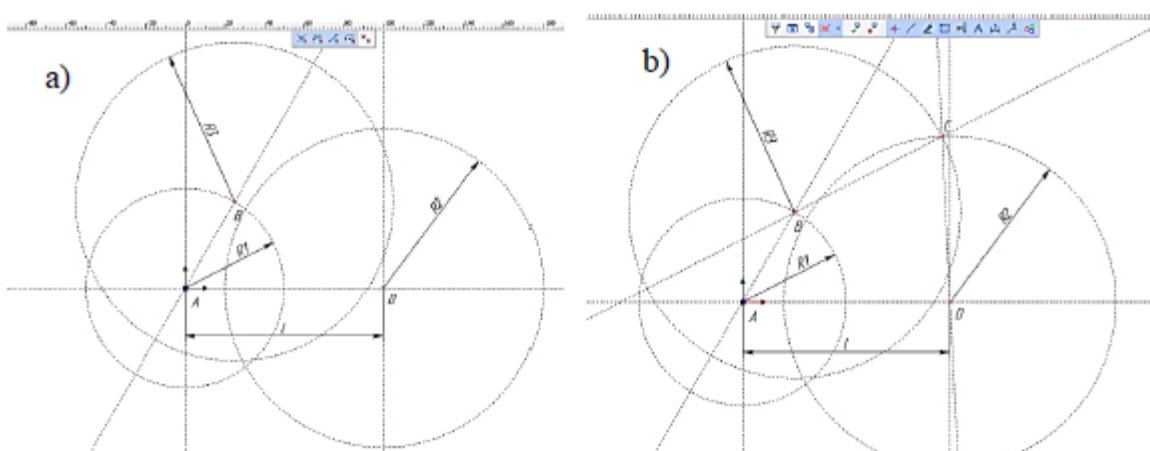
№	Рисунок	Команда	Описание
1		Прямая	Построение бесконечной прямой
2		Окружность	Построение окружности
3		Изображение	Создание линии изображения
4		Погасить построения	Скрывает линии построения
5		Штриховка	Создает штриховку
6		Текст	Создает поля для набора текста

Начнем рассмотрения предлагаемого метода создания структурных схем с самого простого – четырехзвенного механизма. Создание механизма в программе «T-Flex» необходимо начинать с использованием команды две перпендикулярные прямые, для того чтобы создать узел в месте пересечения двух прямых. Для удобства рекомендуется поставить точку пересечения в начало координат. Получившийся узел обозначим A – это место расположения будущего шарнира. Далее из полученного узла строится окружность радиусом R_1 (мм), покажем на рис. 2, а, как это выглядит.

Рис. 2. Построение окружности с радиусом R_1 и R_2

Затем из узла A проводим прямую под углом к горизонтالي, рекомендуемые и часто используемые размеры углов для кривошипа 30° , 45° , 60° и строим следующий узел с координатами по вертикали «0» (мм), а по горизонтали длиной l (мм). Для описанного построения используется команда вертикальная прямая, которая перемещается на расстояние l от начала координат и на пересечение с горизонтальной прямой строим узел D , из которого проводим окружность радиусом R_2 (рисунок 2, б).

На пересечение окружности радиусом R_1 и прямой построенной под углом строим узел B , который будет являться центром окружности R_3 (рис. 3, а).

Рис. 3. Построение окружности радиусом R_3 (а) и построение точки C (б)

Продолжаем построение и на пересечение окружностей радиусами R_2 и R_3 создаем узел C (рис. 3, б). Размещая в точках A , B , C и D шарниры соединяем их прямыми и получаем структуру четырехзвенного механизма (рис. 4).

Для проведения дальнейших исследований рекомендуется готовую модель механизма проверить на целостность. Для этого задается значение угловой скорости с поворотом кривошипа на 360 градусов. Если произошел случай, приведенный на рис. 5, а, то следует изменить длины звеньев, соответствующие радиусам R_1 , R_2 и R_3 .

Отметим, что приступая к созданию четырехзвенного механизма при выборе длин звеньев (радиусов) необходимо учитывать, что в однокривошипном четырехзвенном механизме должно выполняться условие (теорема) Грасгофа [7], $a + d < b + c$, где a – длина звена кривошипа, b – длина звена коромысла, c – длина звена шатуна, d – длина самого большого неподвижного звена.

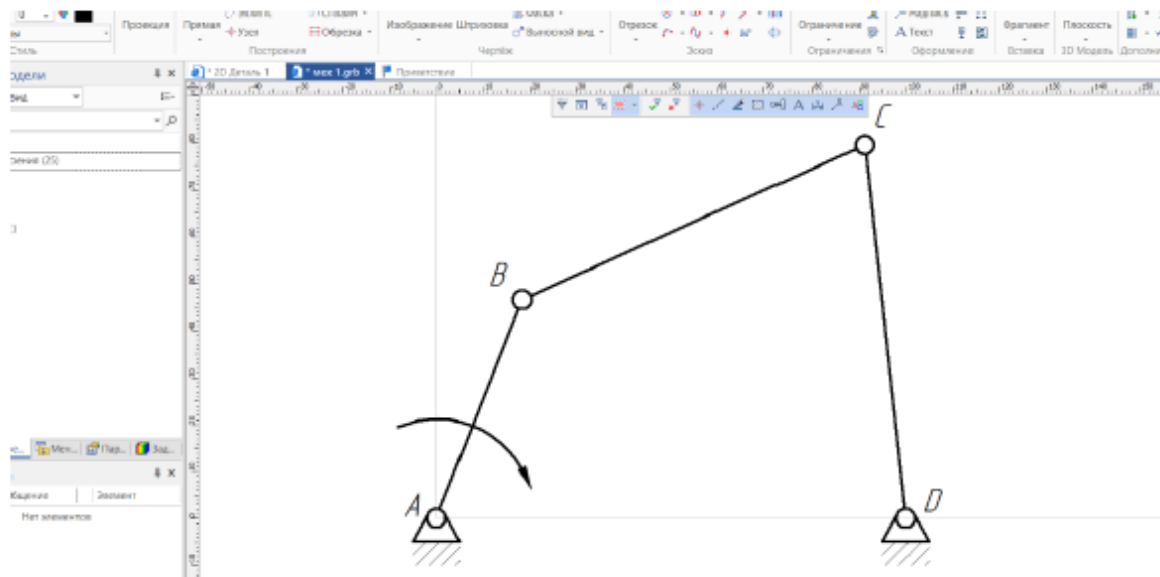
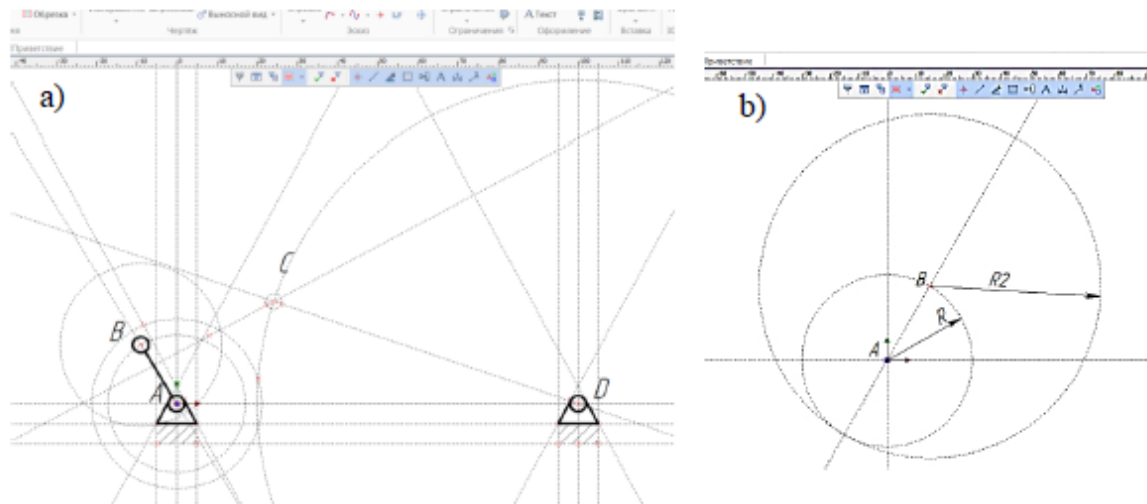


Рис. 4. Готовая 2-D модель четырехзвенного механизма

Рис. 5. Разрыв звеньев механизма (а), построение окружности радиусом R_2 (b)

Рассмотрим построение кривошипно-ползунного механизма. В этом случае, как и в предыдущем примере с начала создается узел A . На пересечение прямой, проведенной под углом с окружностью радиусом R строится вторая окружность большим радиусом (R_2), таким образом, чтобы окружность радиусом R вписывалась в новую окружность, центр которой должен находиться в точке B (рис. 5, b).

Затем проводим прямую из точки B до пересечения окружности R_2 с горизонтальной линией, место пересечения обозначим C (рис. 6, а), последовательно соединяя построенные точки получаем кривошипно-ползунный механизм (рис. 6, b).

Очевидно, что увеличением числа звеньев и усложнением структуры, например, наличие замкнутого контура построение усложняется, но, если это диадный механизм, то при определенном последовательности создать 2D модель не представляет трудности. Рассмотрим построение, приведенного на рис. 7, а десятизвенного диадного механизма. Начало построения проводится аналогично, как в первых двух предыдущих примерах. Для определения положения точки D , которая является центром окружности R_2 , (рис. 7, b) необходимо отложить от точки A по вертикали h_1 , а по горизонтали l_1 .

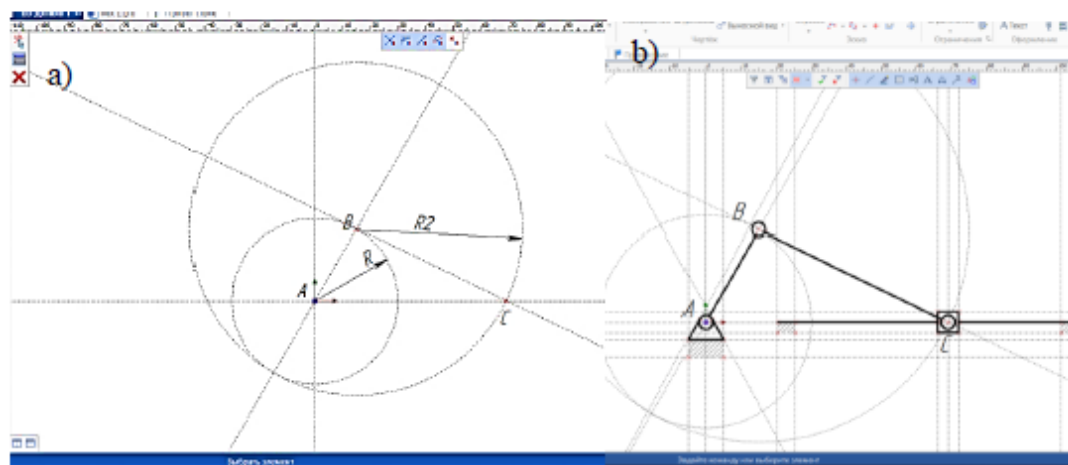
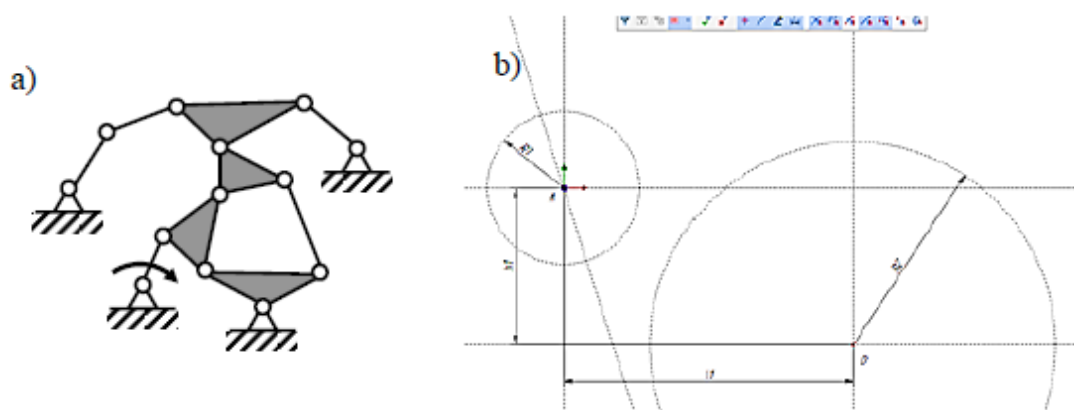


Рис. 6. Создание узла C (a), 2D модель механизма (b)

Рис. 7. Структура десятизвенного механизма (a), построение узла D и окружности R_2

Продолжая построение, из точки B, которая находится на пересечении прямой с окружностью R_1 , строим окружность тем же радиусом R_2 (рис. 8).

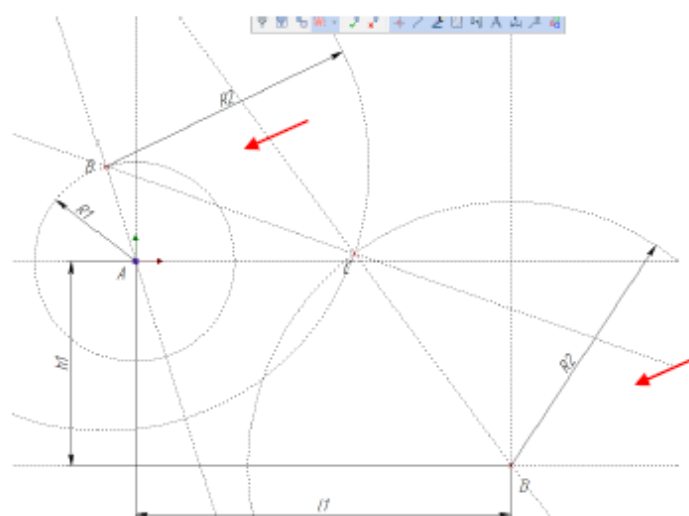


Рис. 8. Определение положения узла C

На пересечение двух окружностей R_2 строится узел C , расположенный выше основной горизонтальной линии и через него проводятся прямые BC и DC . Затем из узла C строится окружность с радиусом R_2 и на пересечении трех окружностей R_2 определяются узлы E и F (рис. 9, а).

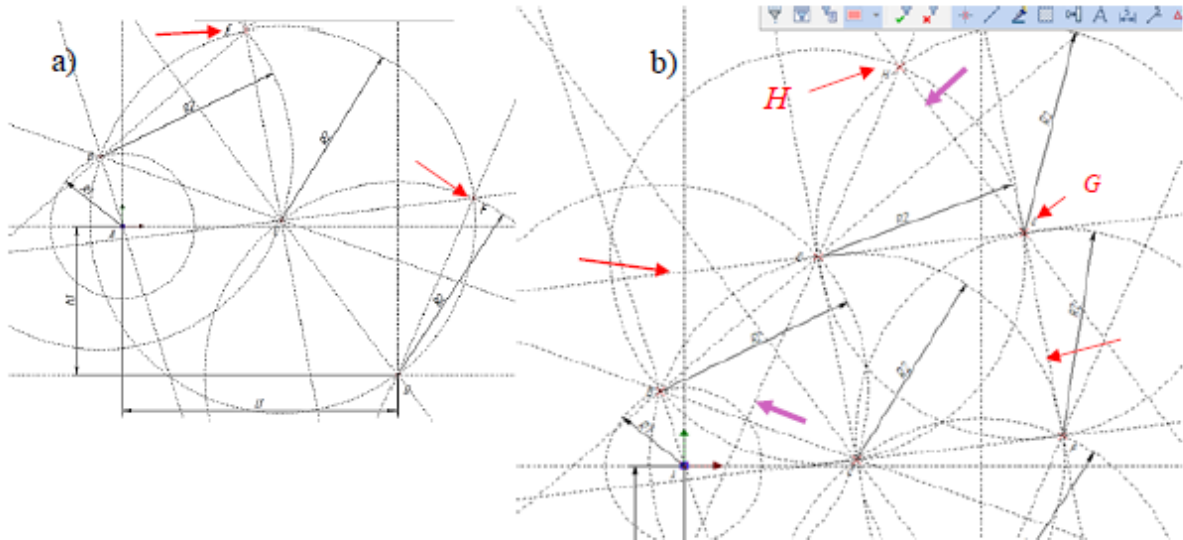


Рис. 9. Определение положения узлов E и F (а) и узла G (б)

На месте пересечения окружностей R_2 строим узлы G и H , из узлов E и F проводим прямые к узлам G и H (рис. 9, б).

Из узла H строим окружность радиусом R_3 , откладывая координаты h_2 и l_2 определяем узел I и из него также проводим окружность радиусом R_3 (рис. 10, а).

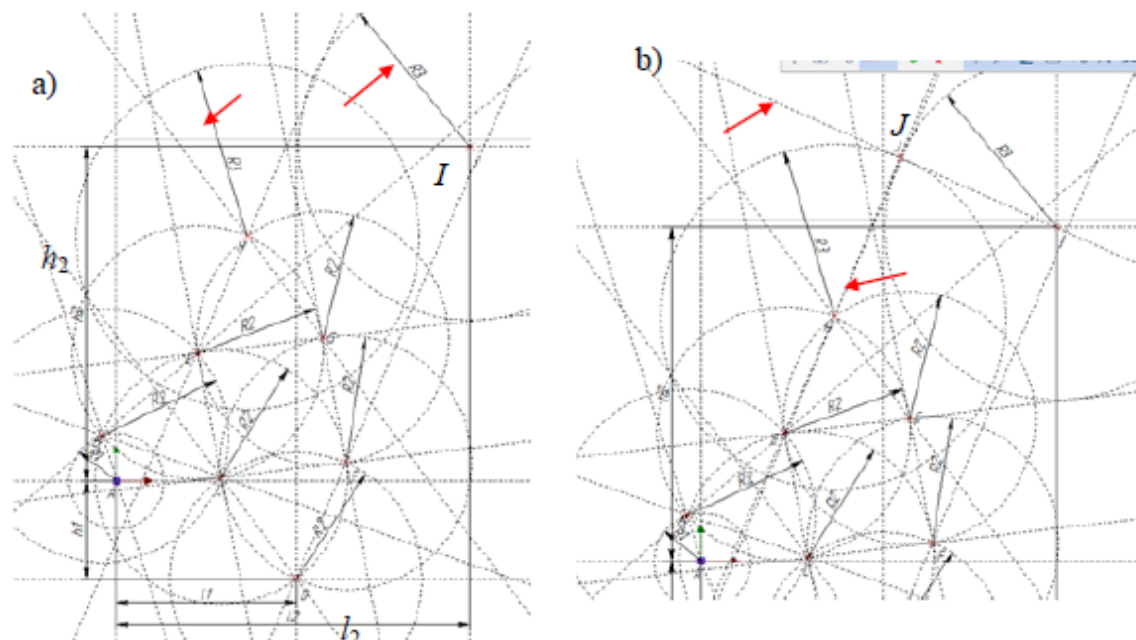


Рис. 10. Построение узлов I (а) и J (б)

На пересечении двух окружностей с радиусом R_3 , центрами которых являются узлы I и H , строим узел J . От узлов I и H проводим прямые к узлу J . Из узла J строим окружность радиусом R_3 .

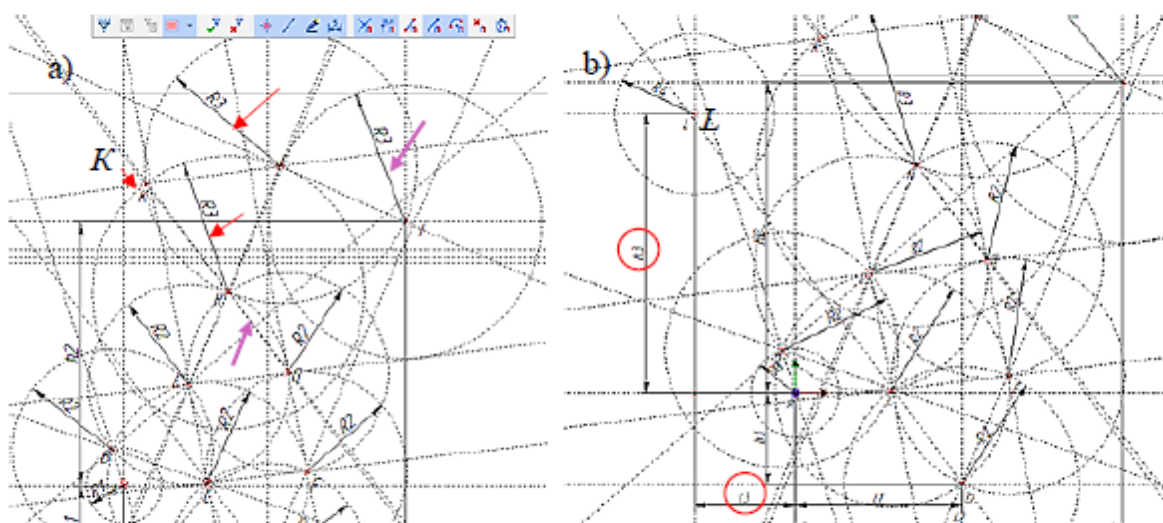


Рис. 11. Построение узла K (a) и L (b)

На пересечение окружностей радиусам R_3 , проведенными из H и J , строим узел K (рис. 11, а). Затем к узлу K проводим прямые из узлов H и J . Для построения узла L , необходимо от узла A отложить координаты h_3 и l_3 , а из центра L (рис. 11, б) провести окружность радиусом R_4 . Из узла K строим окружность радиусом R_5 . На пересечение двух окружностей R_4 и R_5 строим узел M (рис. 12, а), а из узлов L и K проводим прямые к узлу M .

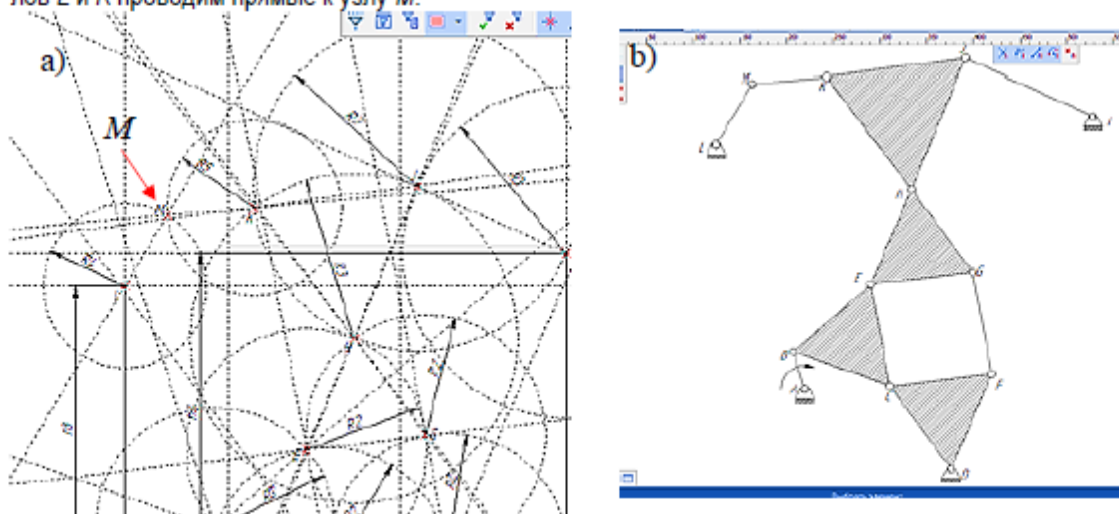


Рис. 12. Построение узла M (a), схема механизма с замкнутым контуром (b)

Соединяя узлы, обозначенные при построении буквами латинского алфавита, получаем структурную схему десятизвенного механизма с замкнутым контуром (рис. 12, б). Отметим выявленные особенности при построении структуры механизма. Определяемое положение узла всегда находится на пересечении двух окружностей, являющиеся известными узлами (кинематическими парами), у которых структурно существует связь с неизвестным узлом. Таким образом графически решается система уравнений, в которой неизвестными являются координаты только одного узла. Прямые, проводимые к узлам, являются контурами звеньев строящего механизма, и позволяют заметить ошибки до получения полной структуры.

К преимуществам разработанного метода можно отнести: возможность построение рабочей 2-D модели, не имея точных размеров звеньев механизма, а также подбор этих длин вовремя построение модели.

Список источников

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования // И. П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.
2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР. // В. Н. Малюх. Курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
3. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР // Д.М. Ушаков курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2011.– 208 с.
4. Большаков В.П. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo // В.П. Большаков, А.Л. Бочков, Ю.Т. Лячек. – СПб. : Питер. 2015. – 480 с.
5. Гончаров П.С. NX для конструктора-машиностроителя // П.С. Гончаров, М.Ю. Ельцов, С.Б. Коршиков, И.В. Лаптев, В.А. Осиюк. – Москва: ИД ДМК Пресс, 2009. — 376 с.
6. Гончаров П.С. NX для конструктора-машиностроителя // П.С. Гончаров, М.Ю. Ельцов, С.Б. Коршиков, И.В. Лаптев, В.А. Осиюк. – Москва: ИД ДМК Пресс, 2010. – 504 с.
7. Девятериков С.А. Синтез плоских рычажных механизмов: учебно-методическое пособие // С.А. Девятериков, Э.Г. Крылов. – Ижевск: Изд.ФГБОУ «ИжГТУ», 2021. – 62 с.