

#### Список использованных источников

1. Герман-Галкин, С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: учебное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001. – 320 с.
2. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев. – 1 изд. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 256 с.
3. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 288 с.
4. Виниченко, С. Н. Анализ инженерных данных с применением программы MATLAB / С. Н. Виниченко, Д. В. Масанов // Сборник научных трудов кафедры автоматики и промышленной электроники российского государственного университета им. А.Н. Косыгина. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2022. – С. 24–27.

УДК 531.1 (075)

## СКОРОСТНОЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ТКАНИ

*Долдо Д.Н., Ратушная И.А., студ., Богачева С.Ю., доц.  
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В работе рассматриваются вопросы кинематического исследования механизма движения ткани на швейной машине. Скорости подвижных шарниров и угловые скорости звеньев этого механизма определены различными способами: с помощью использования понятия мгновенного центра скоростей, с применением теоремы о проекции векторов скоростей точек тела на прямую, построением плана скоростей.

Ключевые слова: кинематические характеристики, план скоростей, мгновенный центр скоростей.

Приводы технологические машин содержат зубчатые передачи, дифференциальные, планетарные, кривошипно-ползунные механизмы, при исследовании которых могут применяться методы теоретической механики. Например, работу каждого рабочего органа швейной машины обеспечивает соответствующий механизм. В работе был рассмотрен вопрос определения кинематических параметров плоского механизма двигателя ткани (рис.1 а) на швейной машине различными способами.

Рассмотрены виды движения звеньев механизма: 1 звено – двуплечий рычаг  $OAE$ , вращательное движение, 2 звено – шатун  $AB$ , плоское движение, 3 звено – коромысло  $CB$ , качательное движение, 4 звено – шатун  $ED$ , плоское движение, 5 звено – шатун  $DBM$ , плоское движение.

Стояла задача выполнить кинематический анализ механизма, на первом этапе определить линейные скорости шарниров (точек) и угловые скорости звеньев механизма.

Линейные скорости точек  $A$  и  $E$  звена 1 (звено  $OAE$ ) определялись по формуле для вращательного движения. Для определения вектора скорости точки  $B$  звена 2 ( $AB$ ) рассмотрено несколько способов решения.

Способ 1. Определим скорость точки  $B$  с помощью мгновенного центра скоростей, находящегося на пересечении перпендикуляров к скоростям рассматриваемых любых его точек. Поскольку звено 2 ( $AB$ ) совершает плоское движение и две его точки ( $A$  и  $B$ ) принадлежат одновременно и звеньям 1 и 3, соответственно, совершающим вращательные движения, то векторы скоростей точек  $A$  и  $B$  должны быть перпендикулярны соответственно звеньям 1 и 3 (рис.1 а). По соотношению скоростей и расстояний до  $МЦС$  определена искомая скорость точки  $B$

$$\omega_2 = \frac{V_A}{AP_2} = \frac{V_B}{BP_2}$$

Способ 2. Воспользуемся теоремой о проекциях скоростей двух точек тела, при его плоском движении на прямую, проходящую через точки (рис. 1 б):

$$V_A \cos \alpha = V_B \cos \beta$$

Способ 3. Решение проведём с помощью построения плана скоростей. Поскольку скорость точки А звена 2, совершающего плоское движение, определена по модулю и направлению, примем ее за полюс.

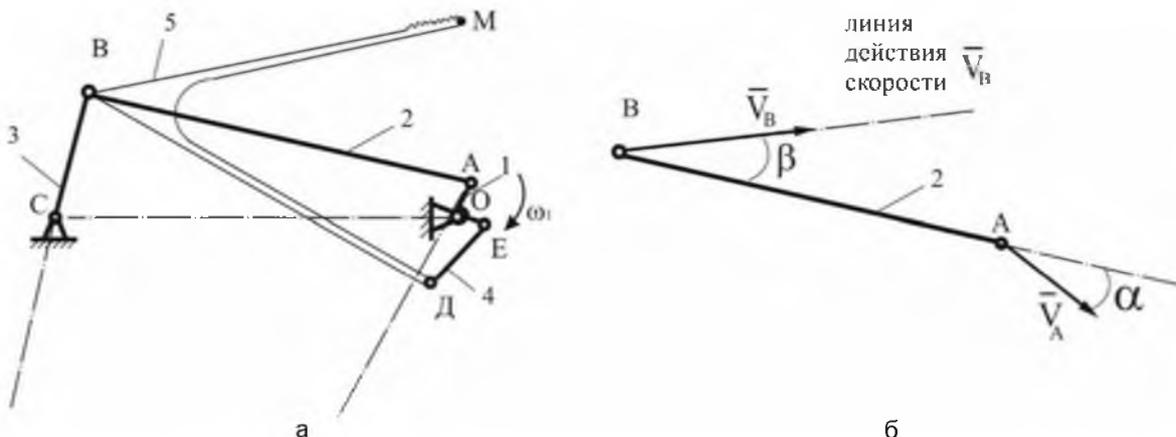


Рисунок 1 – Кинематическая схема механизма двигателя ткани  
а – к построению МЦС шатуна АВ; б – к теореме о проекциях скоростей двух точек звена АВ

Скорость точки В звена определили согласно теореме сложения скоростей в этом виде движения

$$\vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA}$$

Решение данного равенства проводим графическим способом (рис. 2).

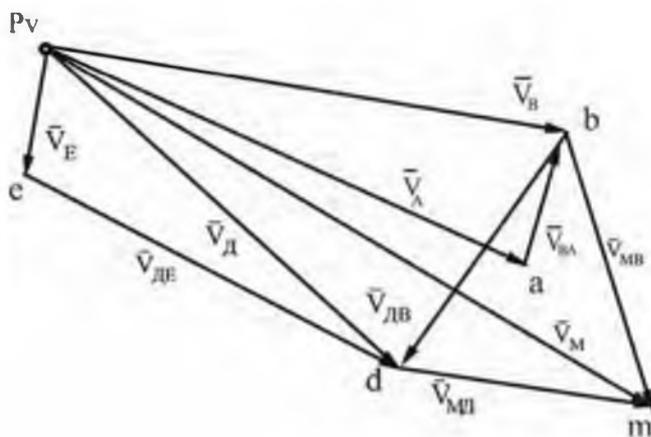


Рисунок 2 – План скоростей механизма перемещения ткани на швейной машине

На следующем этапе определен вектор скорости точки Д звена 4 (звено ED), совершающего плоское движение методом планов (рис. 2). Полученный результат был проверен двумя способами: МЦС звена 4 и теоремой о проекциях скоростей. Затем была определена угловая скорость звена 4.

Скорость точки М, соприкасающейся с тканью, определена с использованием МЦС (P<sub>5</sub>) звена 5, на пересечении перпендикуляров к векторам скоростей точек Д и В (рис. 3 а).

Для подтверждения полученного результата, воспользовались теоремой о проекциях скоростей точек на прямую, их соединяющую: проекции скоростей рассматриваемых точек должны быть равны и направлены в одну и ту же сторону (рис. 3 б).

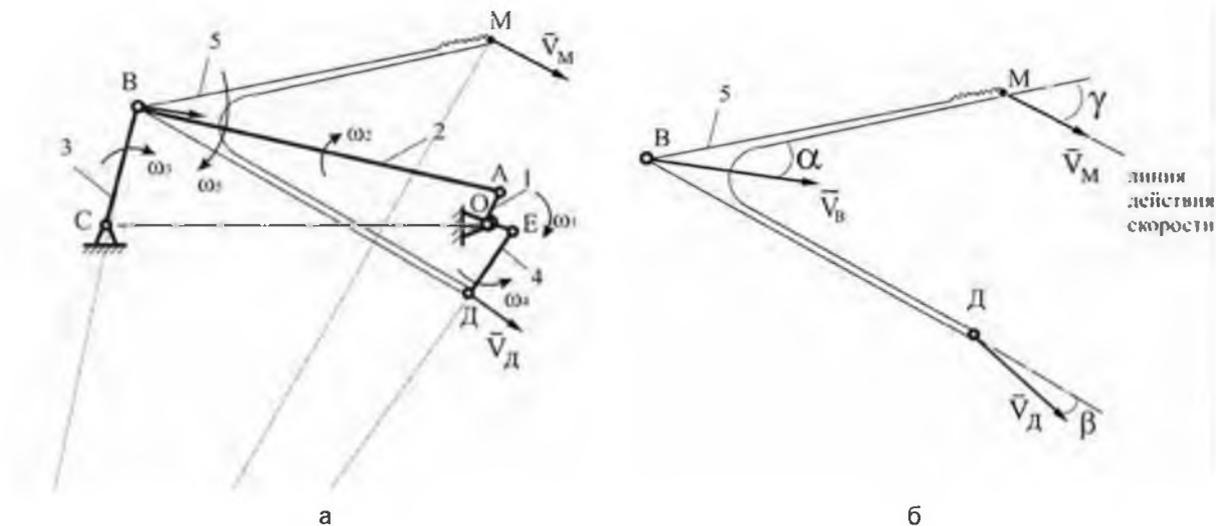


Рисунок 3 – Кинематика звена DBM

а – к построению мгновенного центра скоростей звена; б – к теореме о проекциях скоростей двух точек звена

В работе приведен обзор различных способов определения скоростей. Различными аналитическими и графоаналитическими способами определены скорости подвижных шарниров и угловые скорости звеньев этого механизма.

#### Список использованных источников

1. Гарбарук, В. Н. Расчет и конструирование основных механизмов челночных швейных машин. – Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1977. – 232 с.
2. Вильщиков, Н. М. и др. Расчет и проектирование машин швейного производства / Н. М. Вильщиков [и др.] – Л. «Машиностроение», 1973. – 344 с.
3. Добронравов, В. В. Курс теоретической механики : учебник для вузов / В. В. Добронравов, Никитин Н. Н.– М.: Высшая школа, 1983. – 576 с.

УДК 621.317.39

## ЕМКОСТНОЙ ДАТЧИК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА В ПОТОКЕ

**Можжаров С.Е.<sup>1</sup>, н.с., Насиров Т.З.<sup>2</sup>, к.ф.-м. н., доц., Трубловский В.Л.<sup>3</sup>, н.с.**

<sup>1</sup>Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Ташкентский государственный технический университет,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

<sup>3</sup>Институт технической акустики НАН Беларуси,  
г. Витебск, Республика Беларусь

**Реферат.** Рассмотрена конструкция датчика влагомера для измерения влажности зерна в потоке. Датчик выполнен в виде усеченной шестигранной пирамиды, каждая из граней которой представляет собой плоский конденсатор. Данная конструкция позволяет повысить точность измерений как за счет увеличения начальной емкости преобразователя, так и за счет проведения нескольких параллельных измерений.

**Ключевые слова:** емкостной датчик, влажность зерна, усеченная пирамида, угол естественного откоса.

Одним из основных факторов, влияющим на качественные и количественные характеристики переработки зерна в муку, является влажность зерна перед помолом. Изменение влажности зерна перед помолом на 0,1 % уменьшает выход муки высшего сорта на 0,8 %, а второго