

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМА ПРОДВИЖЕНИЯ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ

*Богачева С.Ю.*

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва*

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

**Аннотация.** В работе рассматриваются вопросы кинематического исследования механизма продвижения 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.

## DEFINITION OF KINEMATIC PARAMETERS MECHANISM OF PROMOTION OF SEWING MACHINE

*Bogacheva S.U.*

*The Kosygin State University of Russia, Moscow*

**Keywords:** kinematic characteristics, velocity plan, instant velocity center.

**Abstract.** The paper considers the kinematic study of the mechanism of promotion of fabric on a sewing machine. Velocities of moving hinges and angular velocities of links of this mechanism are determined by using the concept of instantaneous velocity center, using the theorem on projection of vectors of velocities of points of the body on a line, construction of velocity vector diagram.

Любые технологические машины могут содержать кривошипно-ползунные, четырехзвенные, дифференциальные, планетарные механизмы, зубчатые передачи, при исследовании которых могут применяться методы теоретической механики [1-3]. В работе был рассмотрен вопрос определения кинематических параметров плоского механизма перемещения ткани на швейной машине (рис. 1,а). Линейные скорости точек А и Е звена 1 (звено ОАЕ) определялись по формуле для вращательного движения звена, для точки А имеем

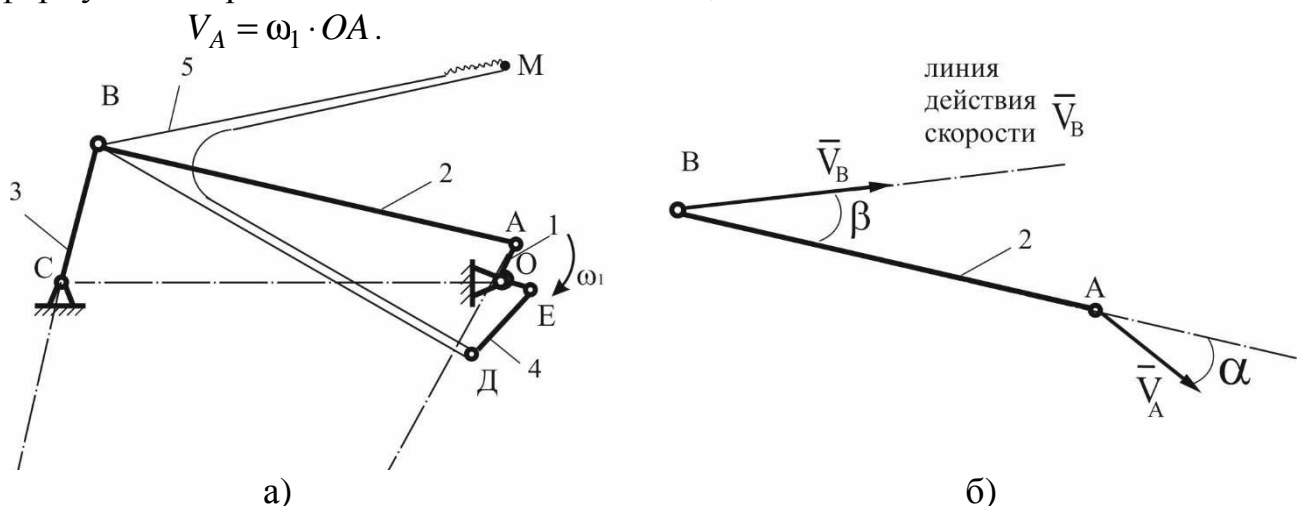


Рис. 1. Кинематическая схема механизма перемещения: а) к построению МЦС шатуна АВ; б) теорема о проекциях скоростей двух точек звена АВ

Вектор скорости точки А лежит на перпендикуляре к отрезку ОА и направлен в сторону угловой скорости звена. Для определения вектора скорости точки В звена 2 (АВ) рассмотрено несколько способов решения.

Способ 1. 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 2. Решение проведем с помощью построения плана скоростей. Поскольку скорость точки А звена 2, совершающего плоское движение определена по модулю и направлению, примем ее за полюс. 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 графоаналитическим способом (рис. 2,б).

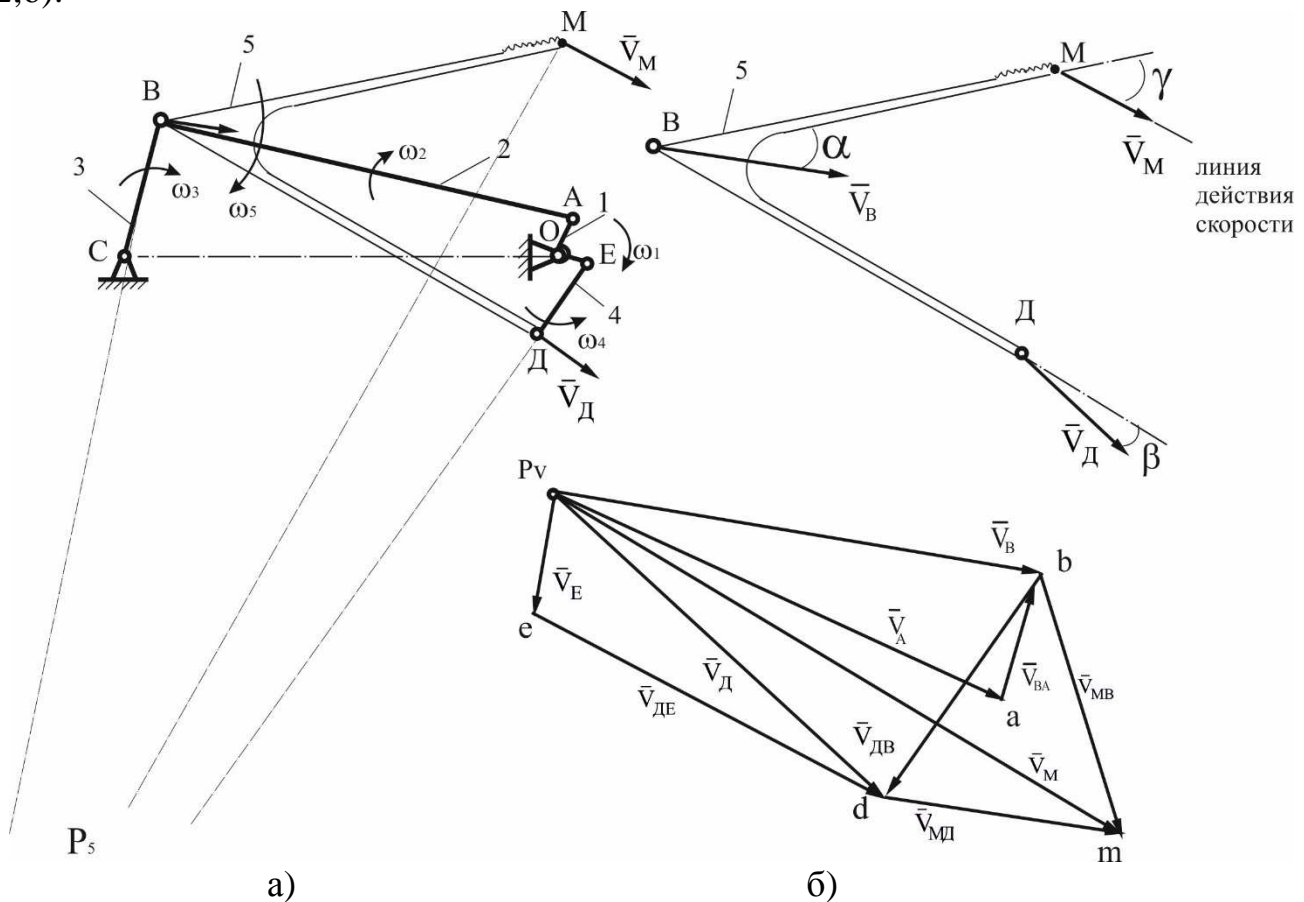


Рис. 2. а) к построению МЦС звена 5; б) план скоростей механизма перемещения ткани на швейной машине

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

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

На следующем этапе определен вектор скорости точки Д звена 4 (звено ЕД), 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 ( $P_5$ ) звена 5, на пересечении перпендикуляров к векторам скоростей точек Д и В. Полученный результат проверяли методом планов (рис. 2,а).

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

#### Список литературы

1. Богачева С.Ю., Шостак С.В., Шнайдер Н.Н. Кинематический анализ механизма привода вязально-прошивной машины // Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Ч. 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – С. 343-345.
2. Богачева С.Ю., Зиновьева Л.А. Кинематический анализ зубчатого механизма привода крутильно-вытяжной машины // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Ч. 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022. – С. 111-113.
3. Богачева С.Ю. Задачи по исследованию кинематики плоских механизмов: учебное пособие. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2022.

#### Сведения об авторе:

*Богачева Светлана Юрьевна* – к.т.н., доцент, доцент кафедры Теоретической и прикладной механики.