УЧЕТ ТРЕНИЯ В КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАХ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Абдувалиев Убайдулла Абдуллаевич к.т.н., доцент, Хасанов Ботир, Абдухошимов Жорабек Улугбек огли студент
Алмалыкский государственный технический институт **(АГТИ)** (Узбекистан)

Во многих машинах и механизмов при проектировании обычно не учитываются трения в кинематических парах, так как эти величины очень малы. Однако, не учесть трения в могут уменьшить работоспособность и привести их к нерабочему состоянию раньше времени. В связи с этим приводим расчет с учетом трения в кинематических парах.

По наклонной плоскости 1 движется равномерно вверх ползун *k* (рис. 1, *а*), находящийся под воздействием сил P и Q. Сила Q направлена перпендикулярно оси xx и равна $Q = 120\,N$, угол наклона плоскости *l* равен $\alpha = 20^o$, коэффициент трения ползуна *k* о плоскость *l* равен $f = 0{,}3$. Требуется найти величину P, направленной параллельно линии xx, которая поддерживает заданное равномерное движение ползуна *k*.

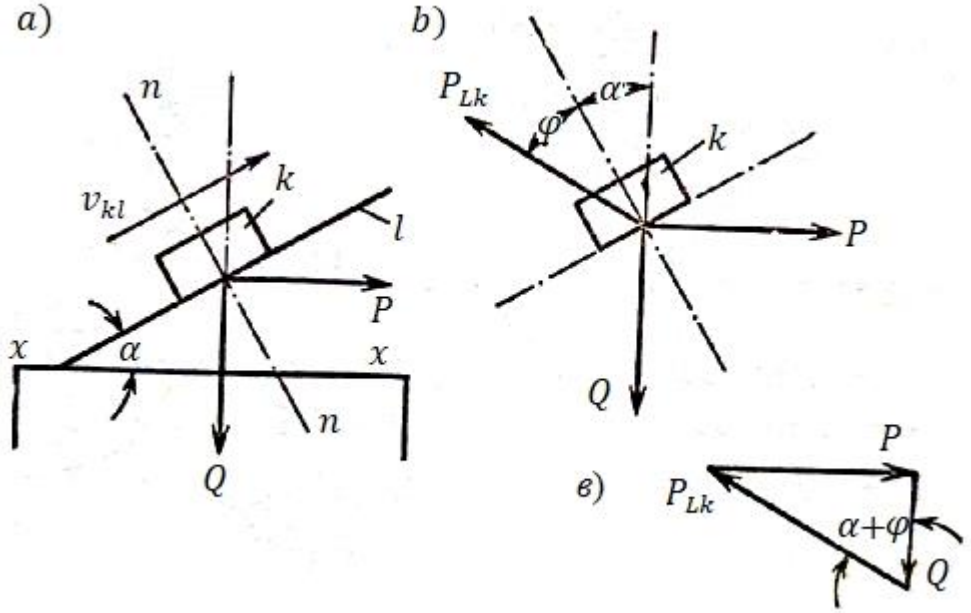


Рис. 1. Определение горизонтальной силы P при движении ползуна на наклонной плоскости. Ползун нагружен силой Q

Решение. Определяем по формуле (1) угол трение φ:

$\varphi = arctgf = arctg0{,}3 = 16^o70'$

Рассмотрим зависимости ползуна (рис. 1, *б*). к нему приложены силы P, Q и отклоненная от нормали nn на угол трения $\varphi = 16^o70'$ реакции P_{lk} по стороны плоскости l на ползун k.

Условие равновесия ползуна, записанное в векторной форме, будет

$$Q + P + P_{lk} = 0$$

На рис. 1, *в* построен треугольник сил, удовлетворяющий этому равенству. Угол между силами Q и P_{lk} равен $\alpha + \varphi$, угол между силами Q и P равен 90°. Из силового треугольника получаем

$$P = Qtg(\alpha + \varphi) = 120tg(20^o + 16^o70') = 120tg36^o70'$$=120x0,7581= 90,97 Н.

Задаваясь прямоугольной системой координат и проектируя все силы, приложенные к ползуну k, на направление осей координат, можно также получить решение в аналитической форме.

Учет трения между кинематическими парами будут полезны при проектировании новых машин и механизмов, которые повышают работоспособность и долговечность их службы.

Литература:

[1]. У.А.Абдувалиев. Механика. Теория механизмов и машин. Примеры и задачи.-Т.: «Innovatsion rivojlanish nashiryot-matbaa uyi» 2024, 224 стр.

[2]. И.И. Артоболевский, Б.В.Эдельштейн. Сборник задач по теории механизмов и машин. М., «Наука», 1975.

[3]. И.И. Артоболевский. Теория механизмов и машин. М., «Наука» 1975.

[4]. Karimov K.A., Abduvaliyev U.A., Axmedov A.H. Development and analytical realization of the mathematical model of controlled motion of a positioning mechanism. Part 1. Europdische Fach hochschule European Applied Sciences 2013 №3

[5]. Karimov K.A., Abduvaliyev U.A., Axmedov A.H. Development and analytical realization of the mathematical model of controlled motion of a positioning mechanism. Part 2. Europdische Fach hochschule European Applied Sciences 2013 №4.

[6]. Абдувалиев У.А., Абдурафиков Б.А. SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES. Построение диаграммы Витенбауэра для механизмов машин машиностроительной отрасли. CONFERENCE ON INNOVATION IN THE MODERNEDUCATION SUSTEM. WASHINGTON 2021

[7]. Jumayev A., Abduvaliyev U.A., Nugmanov I, Musayeva M. Development and mathematical modeling of a resource-efficient design of belt conveyor mechanisms with flexible elements and conical gears. UNIVERSAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATION ISSN 2992-8842 https://science-research.org.uz/index.php/UJ TI VOLUME 3 ISSUE 30 NOVEMBER 2025.

[8]. Abduvaliyev U.A., Abduxoshimov .. KINEMATIC STUDY OF A FOUR-LINK MECHANISM FOR THE PURPOSE OF ITS USE IN THE DESIGN OF NEW MACHINES. INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, INNOVATION AND GLOBAL DEVELOPMENT, Volume-1, Issue-3, 2026, USA