

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КПД СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Пизюн Андрей Викторович

студент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), РФ, г. Москва

Акулов Алексей Андреевич

преподаватель, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), РФ, г. Москва

DETERMINATION OF THE EFFICIENCY OF COMPLEX SYSTEMS

Andrey Pizyun

Student, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, Moscow

Aleksey Akulov

Lecturer, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, Moscow

Аннотация. В статье рассматриваются различные случаи соединения механизмов сложных систем: последовательное, параллельное, смешанное для определения их общего КПД.

Abstract. The article examines various cases of connecting mechanisms of complex systems: sequential, parallel, mixed to determine their overall efficiency.

Ключевые слова: КПД, экология, система, соединение, вычисление.

Keywords: Efficiency, ecology, system, connection, calculation.

Введение

В современном мире особое внимание уделяется экологическим проблемам. Для борьбы с глобальным потеплением необходимо разрабатывать максимально эффективные системы – системы с высоким КПД. Вычисление общего КПД неотъемлемая задача проектирования сложных систем.

Вычисление КПД при последовательном соединении механизмов

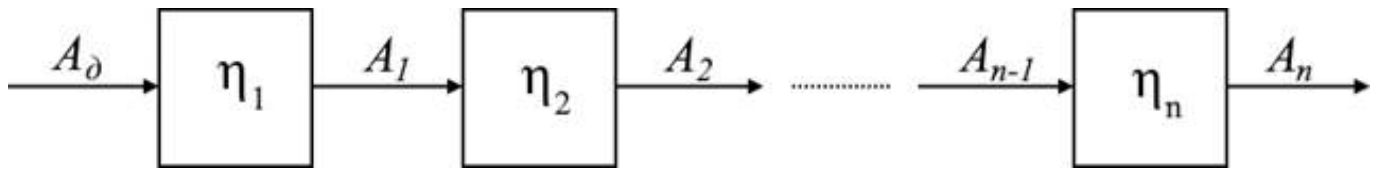


Рисунок 1. Последовательное соединение механизмов

При последовательном соединении элементов их КПД перемножаются:

$$\eta_{\text{общ.}} = \eta_1 * \eta_2 * \eta_3 * \dots * \eta_n \quad (1)$$

Вычисление КПД при параллельном соединении механизмов

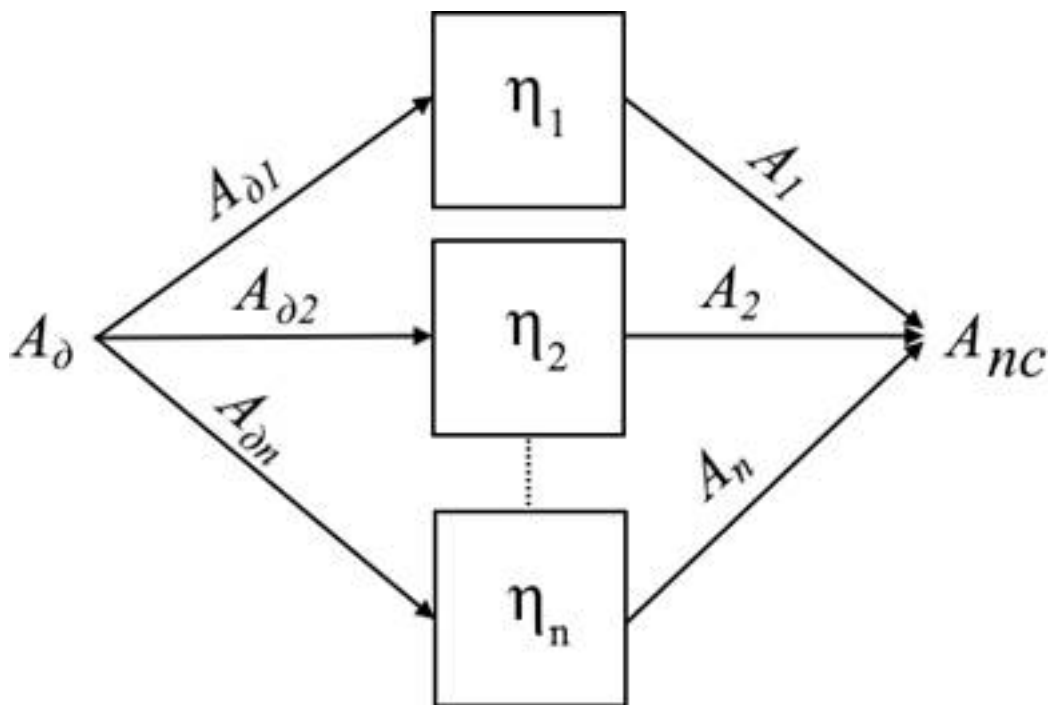


Рисунок 2. Параллельное соединение механизмов

КПД системы, состоящей из нескольких механизмов, соединенных параллельно (рис. 2), определяется как:

$$\eta_{\text{общ.}} = \frac{A_{\delta 1} * \eta_1 + A_{\delta 2} * \eta_2 + \dots + A_{\delta n} * \eta_n}{A_{\delta 1} + A_{\delta 2} + \dots + A_{\delta n}} \quad (2)$$

где, $A_{\delta n}$ – работа n-ной движущей силы, η_n – КПД n-го механизма.

Вычисление КПД при смешанном соединении механизмов

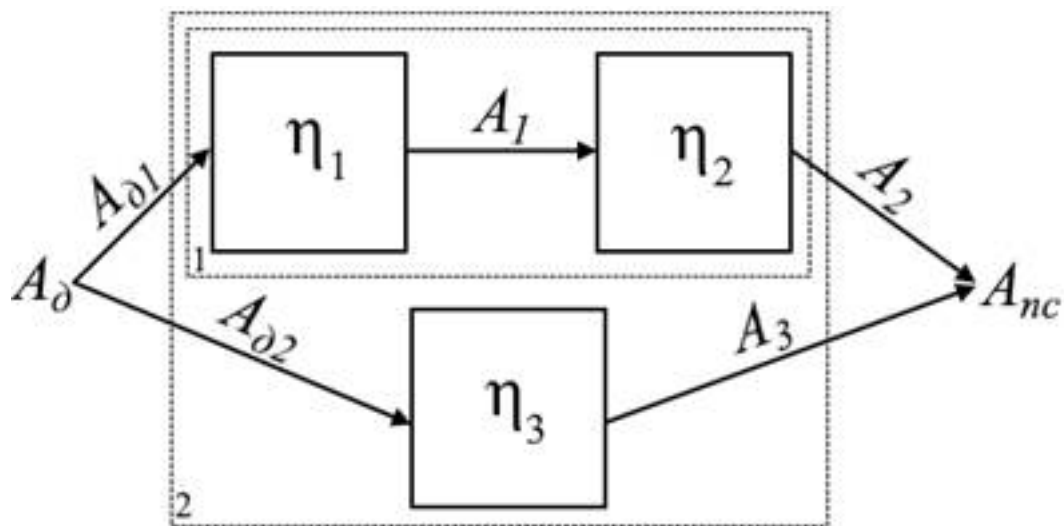


Рисунок 3. Пример смешанного соединения механизмов

На практике часто встречается сложное параллельно-последовательное соединения механизмов. Такое соединение называют смешанным. На рисунке 3 для наглядности приведен простейший пример смешанного соединения.

Для вычисления КПД системы со смешанным соединением механизмов ее необходимо разделить на виртуальные блоки, в которых соединение только последовательное, либо только параллельное. Очевидно, что в нашем примере в первый виртуальный блок необходимо объединить механизмы 1 и 2. Т.к. эти механизмы соединены последовательно, их общий КПД вычисляется по формуле (1). Вторым виртуальным блоком объединяет механизм 3 и первый виртуальный блок. Соединение параллельное, следовательно, общий КПД вычисляется по формуле (2). Полученный на этом шаге КПД является общим КПД системы, т.к. в расчетах были учтены все механизмы.

Заключение

Рассмотренные варианты определения КПД сложных систем позволяют произвести необходимые вычисления при различных вариантах соединения механизмов в системах любой сложности.

Список литературы:

1. Выпускная квалификационная работа бакалавра : учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / М. Ю. Карелина, М. М. Ревякин, А. А. Жосан [и др.]. – Орел : Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2016. – 328 с. – ISBN 978-5-93382-286-8. – EDN WTJNRJ.
2. Ершов, В. С. Электромобили: будущее автомобилей / В. С. Ершов, А. А. Акулов, Р. Р. Моторин // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – 2021. – № 1. – С. 162-166. – EDN YODPIU.
3. Капшунов, В. В. Теория механизмов и машин. Темы для самостоятельного изучения: методические указания для самостоятельной работы работ по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов и бакалавров инженерно-технических специальностей и направлений очной и заочной форм обучения. – Чита: ЗаБИЖТ, 2017. – 27 с.

