

Заключение

Таким образом, при использовании гибридных методов можно будет сократить затраты производства на проектирование и упростить процессы получения изделий, а значит и сократить потери и издержки производства.

Список использованных источников

1. Development of A Hybrid Multi-tasking Machine Tool: Integration of Additive Manufacturing Technology with CNC Machining // ScienceDirect URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116004777?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=8c93cb72784aac10.

К ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ

Францевич¹ А. В., Прокопеня² О. Н.

*¹аспирант кафедры автоматизации технологических процессов и производств
УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, e-mail: alex.favg@gmail.com*

*²заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов и производств
к.т.н., доцент, УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, e-mail: olegprokopenua@mail.ru*

Решена задача оптимального распределения передаточного отношения между ступенями для двухступенчатой зубчатой передачи по критерию минимального момента инерции.

Мехатронные модули широко применяются в станочном оборудовании, робототехнике, электрическом транспорте. Как правило, к мехатронному модулю предъявляется комплекс требований, включая минимальные габариты, требуемые динамические характеристики, экономичность. Это требует оптимизации как электрической, так и механической составляющих модуля. Авторами ранее решалась задача оптимизации электропривода на основе двигателя постоянного тока [1, 2]. Данная работа посвящена оптимизации параметров механических передач. В частности, рассматривалось, как влияет соотношение передаточных чисел ступеней в двухступенчатой зубчатой передаче на момент инерции, приведенный к валу двигателя, при неизменном общем передаточном отношении.

Кинематическая схема мехатронного модуля приведена на рисунке 1.

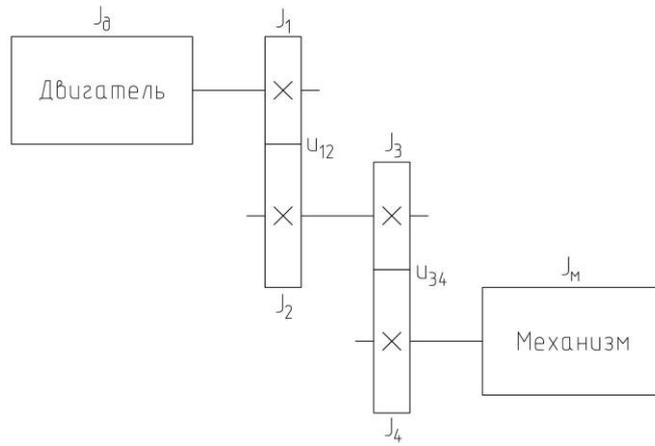


Рисунок 1 – Кинематическая схема мехатронного модуля

Приведенный момент инерции

$$J_{\text{пр}} = J_{\text{Д}} + J_1 + \frac{J_2}{u_{12}^2} + \frac{J_3}{u_{12}^2} + \frac{J_4}{u_{12}^2 \cdot u_{34}^2}$$

где $J_{\text{Д}}, J_1, J_2, J_3, J_4$ – моменты инерции ротора двигателя и зубчатых колес; u_{12}, u_{34} – передаточные числа первой и второй ступеней.

При изменении передаточного числа изменяются размеры зубчатых колес, их моменты инерции и, соответственно приведенный момент инерции. Задача состоит в распределении передаточного отношения между ступенями таким образом, чтобы приведенный момент инерции был минимальным. Расчет геометрических параметров зубчатой передачи выполнялся в соответствии с ГОСТ 21354-87 «Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет на прочность». Процедура расчета автоматизирована за счет разработки программного калькулятора в Excel. С помощью калькулятора выполнен расчет приведенного момента инерции при варьировании соотношением передаточных чисел ступеней зубчатой передачи. Результаты представлены на рисунке 2.

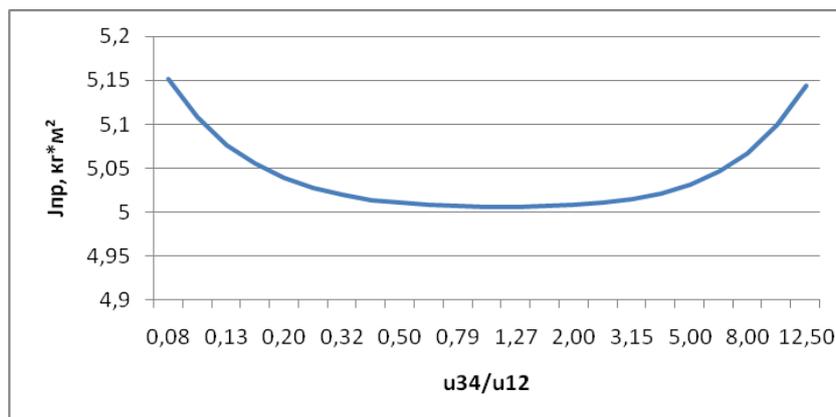


Рисунок 2 – Зависимость приведенного момента инерции от соотношения передаточных чисел ступеней зубчатой передачи

Как следует из приведенного рисунка, зависимость имеет локальный минимум при соотношении передаточных чисел ступеней, близком к единице. Таким

образом, желательна равномерная разбивка передаточного отношения по двум ступеням. При увеличении соотношения передаточных чисел до трех рост приведенного момента инерции незначителен, при дальнейшем увеличении соотношения передаточных чисел начинается интенсивный рост приведенного момента инерции. С помощью разработанного калькулятора предполагается выполнить аналогичный анализ для передач с большим числом ступеней, а также других типов передач. Результаты могут быть использованы при разработке мехатронных модулей.

Список использованных источников

1. Оптимизация привода постоянного тока с регулируемой скоростью / О. Н. Прокопеня, Л. И. Вабищевич, А. В. Францевич, О. Г. Прожижко, А. С. Лапука // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2023. – № 2. – С. 93–96.

2. Оптимизация позиционного привода постоянного тока / О. Н. Прокопеня, Л. И. Вабищевич, О. Г. Прожижко, А. С. Лапука // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2024. – № 2. – С. 79–83.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА В ИНФРАСТРУКТУРУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Шумская В. В.

*Студент группы Л-22, УО «Брестский государственный технический университет»
Брест, Беларусь, vldasatohina966@gmail.com*

Введение

Первый отечественный электротранспорт, а именно электробус, появился на улицах Беларуси в 2017 году. Он не нуждался в контактных сетях, строительство которых обходится государству довольно дорого, да и других преимуществ достаточно. Сегодня никого не нужно убеждать в том, что развитие электротранспорта в любой стране – современная тенденция, от которой нельзя уйти.

Основная часть. Развитие электротранспорта в Беларуси

В 2023 году в рамках программы внедрения электротранспорта в инфраструктуру Беларуси было реализовано 48 мероприятий. Это 13 научных исследований и научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, 12 меро-приятий по созданию производств, 23 мероприятия, направленных на создание условий для разработки и внедрения электротранспорта. На финансирование мероприятий программы в 2022 году было выделено 29,8 млн бел. руб. Министерство промышленности Республики Беларусь отмечает, что программа в первую очередь нацелена на расширение и внедрение электрического общественного транспорта. Так, в 2023 году почти во все областные центры страны были приобретены троллейбусы с автономным ходом: в Брест, Витебск, Гомель, Могилев и в Минск.