ОТЗЫВ

научного консультанта Каверина Владимира Викторовича на диссертационную работу Куликова Анатолия Петровича «Разработка и исследование регулируемого двухдвигательного асинхронного электропривода магистрального ленточного конвейера», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07103 – «Электроэнергетика»

Тема диссертации актуальна и соответствует приоритетному направлению развития науки «Энергетика и машиностроение».

Диссертация направлена на решение актуальных задач увеличения энергоэффективности двухдвигательного регулируемого асинхронного электропривода магистрального ленточного конвейера и увеличения ресурса конвейерной ленты.

Анализ состояния проблемы был проведен докторантом Куликовым А.П. на основе современных научных работ и публикаций, классической учебной литературы, анализа производственно-технологических данных по двухдвигательным регулируемым асинхронным электроприводам ленточных конвейеров, в том числе магистрального ленточного конвейера АО «Жайремский горно-обогатительный комбинат».

Результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований показали, что синхронная работа двигателей двухдвигательного привода достигается путем оптимальной настройки автоматического регулятора. При некорректно настроенном регуляторе момента возникают колебания ленты, которые приводят к преждевременному износу ленты и снижению эффективности работы системы. Уменьшение потерь электроэнергии во время запуска двухдвигательного электропривода достигается путем изменения параметров автоматического регулятора в зависимости от входного грузопотока. В пусковом режиме происходит резкое перераспределение нагрузки между электродвигателями привода, что ведет за собой значительные динамические нагрузки в механической части привода конвейера. Подобные нагрузки снижают надёжность и ресурс механических частей конвейера. Проблемы энергоэффективности электропривода конвейера и ресурса конвейерной ленты являются известными, однако в настоящее время отсутствуют научные работы, в которых рассмотрены вопросы синтеза адаптивной системы автоматического регулирования, обеспечивающей заданные критерии качества по причине запаздывания обработки информации в программе ПЛК, что приводит к неравномерному распределению нагрузки между приводами. Данная проблема оказывает негативное влияние на ресурс редукторов и конвейерной ленты.

Оснащение производственного оборудования регулируемым электроприводом представляет собой решение значимой научно-технической задачи, направленной на улучшение технико-экономических показателей, повышение надёжности и обеспечение безопасности эксплуатации промышленных машин. Использование регулируемого электропривода способствует увеличению надёжности и продлению срока службы горного

оборудования. На промышленных предприятиях магистральные ленточные конвейеры широко применяются как эффективное средство непрерывного транспортирования. Данная диссертация фокусируется на вопросах энергоэффективности двухдвигательного асинхронного электропривода для магистрального ленточного конвейера, что подчёркивает её актуальность, своевременность и практическую значимость в условиях современных технологических потребностей.

Исходя из этого докторант Куликов А.П. определил цели и задачи диссертационной работы. Целью диссертационной работы является увеличение ресурса конвейерной ленты, механической части электропривода и повышение энергоэффективности электропривода за счет оптимального управления двухдвигательным электроприводом магистрального ленточного конвейера.

Для достижения поставленной цели были определены задачи работы:

– анализ существующих технических реализаций асинхронного двухдвигательного электропривода ленточного конвейера;

– анализ возмущающих факторов асинхронного двухдвигательного электропривода в установившемся режиме с учётом переменного грузопотока и в пусковых режимах;

– создание математической модели асинхронного двухдвигательного электропривода ленточного конвейера и оценка её адекватности путём сопоставления теоретических и экспериментальных данных;

– разработка критериев оптимальности в установившемся и пусковом режимах с учётом переменного грузопотока;

– синтез контура адаптации системы управления регулируемым электроприводом ленточного конвейера;

– синтез САР взаимосвязанного двухдвигательного электропривода ленточного конвейера;

– разработка аппаратной части системы управления двухдвигательного электропривода ленточного конвейера;

– оценка эффективности предлагаемой адаптивной системы автоматического регулирования электропривода в процессе промышленных испытаний.

Научная новизна полученных результатов исследования заключается в следующем:

– аналитические зависимости критериев оптимального управления двухдвигательным регулируемым асинхронным электроприводом, учитывающие упругость, длину конвейерной ленты и переменный грузопоток в процессе работы данного конвейера;

– синтез адаптивной САР для двухдвигательного регулируемого асинхронного электропривода, увеличивающей ресурс ленты в пусковом и установившемся режимах;

– динамические характеристики возмущающих факторов ленточного конвейера с переменным грузопотоком.

Все основные выводы, представленные в диссертации, обоснованы и основаны на признанных методологических подходах исследований, на анализе

и оценке многочисленных научных источников, что подтверждает научную надежность и достоверность исследования. Докторантом получен патент РК на полезную модель «Система управления двухдвигательным частотно-регулируемым электроприводом ленточного конвейера» Куликов А.П., Каверин В.В., Эм Г.А. Патент РК на полезную модель №9314 от 28.06.2024г.

Основные положения докторской диссертации докладывались на научно-техническом совете НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» и на научно-техническом совете кафедры «Автоматизация производственных процессов НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова».

Результаты научных исследований и разработок опробованы на магистральном ленточном конвейере АО «Жайремский горно-обогатительный комбинат», что подтверждается актом промышленных испытаний от 27.03.2024г.

Куликова А.П. характеризую как исследователя, способного ставить и решать различные научные задачи в области электроэнергетики, как вдумчивого и работоспособного докторанта, обладающего хорошими аналитическими навыками. Полученные Куликовым А.П. теоретические и практические результаты позволяют сделать вывод о высокой квалификации автора, способного глубоко осмысливать, анализировать предмет исследования и успешно применять математические методы решения поставленных задач, грамотно обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, используя современные методы обработки данных.

Считаю, что диссертационная работа Куликова Анатолия Петровича на тему «Разработка и исследование регулируемого двухдвигательного асинхронного электропривода магистрального ленточного конвейера» выполнена в полном объеме, самостоятельно, характеризуется внутренним единством полученных результатов, является законченной научной квалификационной работой, содержит новые обоснованные научные результаты и положения в области электроэнергетики.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым КОКСНВО МНВО РК к диссертациям докторов PhD, а ее автор Куликов Анатолий Петрович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07103 – «Электроэнергетика».

Научный консультант
к.т.н., доцент кафедры АПП
НАО «Карагандинский технический
университет имени Абылкаса Сагинова» **В.В. Каверин**

Подпись Каверина В.В. заверяю
Ученый секретарь НАО «Карагандинский
технический университет имени
Абылкаса Сагинова» **А.А. Жижите**