

### МОДИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НАСОСОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Саввинов П.В., Семёнов А.С.

*Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО  
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.  
Аммосова» в г. Мирном  
г. Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия*

Актуальность проблемы модификации электроприводов насосов на горных предприятиях определяется факторами, влияющими на быстрый износ оборудования и снижение качества производственного процесса, вследствие больших пусковых перегрузок, возникающих в электроприводе и соответственно насосе.

В настоящее время в качестве электроприводов для насосов малой мощности применяются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, имеющие сглаживающие устройства. Эти сглаживающие устройства, включающие в себя простые П-регуляторы (пропорциональные регуляторы), не способны обеспечить насосы приемлемыми пусковыми характеристиками. Под пусковыми характеристиками подразумеваются пусковые значения тока и момента электропривода. При использовании установленных сглаживающих устройств происходит достаточно «грубый» пуск: так, например, значения пускового тока превышают допустимую норму на 50%, а пусковой момент достигает двукратного значения. Это отрицательно влияет на оборудование, резко сокращая срок его службы, и ведёт к излишне большому расходу электроэнергии.

Исследования, проведённые в лаборатории, показали, что при замене асинхронного двигателя со сглаживающими устройствами на более новую систему управления ТРН-АД или ТПЧ-АД (тиристорный регулятор напряжения и тиристорный преобразователь частоты), происходит значительное снижение пусковых характеристик и уменьшение времени запуска двигателя, что позволит существенно повысить срок службы оборудования и сократить расход электроэнергии на бесплодную работу.

Начальная стадия исследований проводилась путём моделирования переходных процессов на математических моделях трёх типов систем с помощью пакета программ Matlab. Были получены следующие результаты:

1. Асинхронный двигатель со сглаживающими устройствами:

$$I_{\Pi} = 8,5 \cdot I_{H, A}$$

$$M_{\Pi} = 4 \cdot M_{H, H} \cdot \mu ;$$

2. Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель:

$$I_{\Pi} = 5,8 \cdot I_{H, A}$$

$$M_{\Pi} = 1,6 \cdot M_{H, H} \cdot \mu ;$$

3. Тиристорный преобразователь частоты – асинхронный двигатель:

$$I_{\Pi} = 5,6 \cdot I_{H, A}$$

$$M_{\Pi} = 1,7 \cdot M_{H, H} \cdot \mu .$$

Полученные данные показывают большое преимущество современных систем регулирования над использованием сглаживающих устройств.

Для дальнейших исследований необходимо внедрение вышеуказанных систем регулирования на существующих горных предприятиях. При установке на несколько насосов таких систем, мы выйдем реальную пользу как для долговечности оборудования, так и с точки зрения экономии электроэнергии. Какой-либо риск при реализации проекта исключён, т.к. при отрицательных результатах в реальных условиях, всегда можно будет вернуться к использованию старых систем.

#### Список литературы

1. Семёнов А.С. Моделирование режимов работы электродвигателей насосов малой и средней мощности водоотливных установок применительно к подземным рудникам // «Современная наука: тенденции развития»: Материалы II Международной научно-практической конференции. 30 июля 2012 г.: Сборник научных трудов. – Краснодар, 2012. – В 3-х томах. Т. III – С. 112-116.
2. Семёнов А.С. Моделирование режима пуска синхронного двигателя электропривода насоса GrAT-4000 // Наука в центральной России. 2012. № 2. С. 23-27.
3. Семёнов А.С., Рушкин Е.И. Анализ энергоэффективности системы электропривода центробежного насоса при помощи моделирования в программе MATLAB // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8 – С. 341-342.

### ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН У СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ» И «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MATLAB

Семёнов А.С.

*Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО  
«Северо-Восточный федеральный университет  
имени М.К. Аммосова»,  
г. Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия*

Данная статья раскрывает вопрос применения пакета программ MatLab для преподавания специальных дисциплин у специальностей «Электроснабжение» и «Электромеханика». Рассмотрен ряд дисциплин, требующих использования специальных программ имитационного моделирования. Приведено обоснование и плюсы использования именно программы MatLab. Представлено краткое описание возможностей и вид интерфейса программы. Рассмотрена структура пакета программ, описаны входящие туда приложения. Подробно описаны приложения Simulink и SimPowerSystems. Приведены их возможности и структура библиотек блоков. Представлены методические и учебные пособия, изданные сотрудниками вуза для облегчения изучения пакета программ MatLab. Описаны примеры, где во время обучения может пригодиться пакет программ MatLab. Приведен список публикаций студентов, основанных на изучении программы MatLab при выполнении лабораторных и практических работ.

This article reveals the question of the application of the software package MatLab for teaching special disciplines in specialties “Electric power supply” and “Electromechanics”. Considered a number of disciplines that require the use of special simulation. The substantiation of the benefits of using it and the program MatLab. A brief description of the features and feel of the interface of the program. The structure of the software package, there are described incoming applications. Detailed description of the application Simulink and SimPowerSystems. Given their capabilities and structure of block libraries. The methodical and manuals issued by the staff of the university to facilitate the learning of the software package MatLab. Describes examples where during training can be useful software package MatLab. A list of publications of students based on a study of the program MatLab for any laboratory and practical work.

Политехнический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном ведёт подготовку специалистов (горных инженеров) по специальностям 140601 «Электромеханика» (специализация «Электромеханика и электрооборудование горных предприятий») и 140211 «Электроснабжение» (специализация «Электроснабжение горных предприятий»).