

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 13.06.01 «Электро- и теплотехника»  
05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»  
Школа Инженерная школа энергетики  
Отделение Отделение электроэнергетики и электротехники

**Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Нейросетевые наблюдатели состояния погружных асинхронных двигателей

УДК 621.313.333:004.7.032.26

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7 - 28	Раков Иван Витальевич		17.05.2021

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЭЭ	Однокопылов Г.И.	д.т.н., профессор		17.05.2021

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя отделения ОЭЭ	Ивашутенко А.С.	к.т.н., доцент		17.05.2021

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЭЭ	Глазырин А.С.	д.т.н., профессор		17.05.2021

## АННОТАЦИЯ

Повышение конкуренции на рынке технологического оборудования постоянно требует от машиностроительных предприятий уменьшать издержки при производстве. Одним из способов уменьшения издержек при производстве оборудования является отказ от датчиков в тех областях, где измеряемую величину можно вычислить каким – либо косвенным способом.

В области электропривода такой измеряемой величиной является момент и угловая скорость вращения электродвигателя. На данный момент угловая скорость и момент вращения электродвигателя при бездатчиковом управлении вычисляют при помощи математической модели двигателя, реализованной в системе управления преобразователем частоты. Данный способ косвенной оценки является приемлемым и адекватным для механизмов общепромышленного исполнения, таких как: насосы, компрессоры, конвейеры, питатели и т.д. Но при появлении в контролируемой силовой цепи таких элементов как: трансформатор, компенсатор реактивной мощности, длинная линия – способ косвенной оценки угловой скорости и момента вращения через математическую модель становится недостаточно точным.

Первая часть работы посвящена определению архитектуры, создаваемой настраиваемой нейросетевой математической модели асинхронного двигателя и длинного питающего кабеля, а также приведена структура блока подготовки данных.

Вторая часть работы посвящена созданию бездатчиковой замкнутой системы управления ПЧ – длинный кабель – АД на основе настраиваемых нейросетевых математических моделях длинного питающего кабеля и асинхронного двигателя.

Преимущества настраиваемых нейросетевых математических моделей:

– При работе в составе установки не требует больших вычислительных ресурсов, т.к. основной процесс обучения проводится до начала эксплуатации;

– В настраиваемых нейросетевых математических моделях учтены стандартно принимаемые допущения, т.к. обучение происходит на экспериментальных данных;

– Возможна дополнительная настройка весовых коэффициентов нейросетевых моделей в процессе эксплуатации при реализации подкрепляемого обучения, что позволит дополнительно увеличить точность работы моделей.