

## ОТЗЫВ

Официального оппонента, доктора технических наук, Сушкова Валерия Валентиновича на диссертацию Богданова Ивана Андреевича на тему: «Повышение энергоэффективности автономных электротехнических комплексов нефтегазовых предприятий с использованием вторичных энергоресурсов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы

### Актуальность

Развитие нефтегазовой промышленности способствует значительному увеличению требований к системам электроснабжения и электротехническим комплексам. Объектам данной промышленности свойственно располагаться в удаленных от централизованной системы электроснабжения точках, что способствует необходимости осуществления автономного электроснабжения, среди многообразия методов осуществления которого наибольшую популярность имеют основанные на газотурбинном и паротурбинном оборудовании, КПД которых не превышает 40%, что обуславливает необходимость повышения энергоэффективности автономных электротехнических комплексов. Помимо энергоэффективности для большинства предприятий важным является критерий надежности систем электроснабжения, в соответствии с 1 и 2 категориями, к которым относят большинство объектов нефтегазовой промышленности. Длительные и краткосрочные провалы напряжения и бестоковые паузы способны нарушить сложные технологические процессы, что влечет за собой крупные экономические потери и возможные экологические катастрофы.

### Научная новизна

В диссертационной работе поставлены и решены теоретические и практические задачи, которые включают:

- Анализ методов повышения энергоэффективности автономных электротехнических комплексов нефтегазовых предприятий с использованием вторичных энергоресурсов.
- Разработка структуры автономного электротехнического комплекса нефтегазовых предприятий, обеспечивающей секционирование источников электроэнергии, повышение качества электроэнергии, надежности электроснабжения, позволяющей реализовать бесперебойное питание потребителей.

ОТЗЫВ  
Вх. № 290-9 от 14.09.21  
АУ УС

– Оценка применения активного фильтра в качестве многофункционального устройства, способного работать в режимах источника бесперебойного питания и динамического компенсатора провалов напряжения.

Из материалов диссертации и публикаций автора следует, что поставленные в диссертационной работе задачи связаны с актуальными проблемами развития электротехнических комплексов распределенной генерации предприятий газотранспортных систем, а результаты, полученные в ходе их решения, обладают научной новизной.

### **Теоретическое и прикладное значение результатов диссертационной работы**

Результаты и технические решения, представленные в диссертационной работе, имеют межотраслевое значение и могут быть использованы для улучшения энергетических характеристик и показателей надежности электротехнических комплексов при разработке, планировании, организации и проведении комплексных мероприятий по повышению уровня энергосбережения, энергоэффективности, устойчивости и надежности систем электроснабжения в автономных электротехнических комплексах.

Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе при реализации специальных образовательных программ.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации,** обеспечена необходимым объемом исследований, включающих научный анализ и обобщение ранее опубликованных исследований, теоретические исследования осуществлялись с применением имитационного моделирования систем автоматического регулирования в среде Simulink программы Matlab, логико-вероятностного метода оценки надежности систем электроснабжения, алгоритма разработки и оценки схем функциональной целостности.

Экспериментальные исследования подтвердили эффективность применения предлагаемых методов.

### **Оценки содержания диссертации**

При написании диссертационной работы Богдановым И.А. использован широкий перечень литературных источников, включающий нормативную документацию. Текст рукописи и автореферат содержат достаточное количество графиков, рисунков и таблиц.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 6 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых

научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 4 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus и Web of Science). Получены 2 свидетельства на программы для ЭВМ.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В диссертации не достаточно полно обоснованы преимущества мостиковых структур при реализации систем электроснабжения для нефтегазового комплекса по сравнению с существующими топологиями. Целесообразно было бы привести перечень объектов нефтегазовой отрасли для реализации подобной структуры с указанием достигаемых качественных и количественных результатов.

2. В диссертации следовало бы дать классификацию и более подробное описание типов и структур используемых силовых преобразователей для реализации автономного электротехнического комплекса с тригенерационным циклом, работающего как в изолированном режиме, так и параллельно с централизованной энергосистемой.

3. В диссертации не достаточно полно описан алгоритм программа на ЭВМ управления активным фильтром, используемым для повышения качества электроэнергии при реализации предлагаемого автономного электротехнического комплекса с тригенерационным циклом. При этом утверждается, что данный фильтр используется в качестве многофункционального устройства, что потребует гибких и универсальных алгоритмов управления.

4. Следовало бы конкретизировать нефтегазовые потребители и их режимы работы для предложенного автономного электротехнического комплекса с тригенерационным циклом.

Указанные замечания и недостатки носят частный характер, не являются принципиальными с точки зрения основных задач, поставленных и решенных в диссертации, не искажают смысловое значение сделанных выводов и незначительно сказываются на общей ценности полученных результатов.

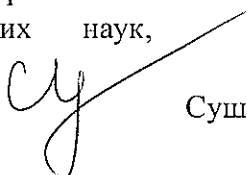
### **Заключение по диссертационной работе**

Диссертация Богданова Ивана Андреевича выполнена на высоком научно-техническом уровне является законченной диссертационной работой, в которой изложены новые технические решения по повышению энергоэффективности и надежности электроснабжения автономных электротехнических комплексов.

Диссертационная работа «Повышение энергоэффективности автономных электротехнических комплексов нефтегазовых предприятий с использованием вторичных энергоресурсов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы соответствует п.2. «Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденных приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 №1755 адм (с изм. от 30.09.2020 № 1270 адм), а её автор – Богданов Иван Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

**Официальный оппонент**

профессор кафедры «Энергетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижневартовский государственный университет», доктор технических наук, профессор



Сушков Валерий Валентинович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижневартовский государственный университет». Россия, 628602, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, д.56.

E-mail: [sushkovvv@gray-nv.ru](mailto:sushkovvv@gray-nv.ru)

Телефон: (3466) 44-39-50

Адрес сайта: <http://nvsu.ru/>

*Подпись профессора Валерия Валентиновича Сушкова удостоверяю*

*Проректор по образовательной деятельности ФГБОУ ВО НВГУ  
канд.техн.наук, доцент*



Г.В.Мальгин