

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы ШЕВЫРЕВОЙ Наталии Юрьевны «Повышение качества электроэнергии при электроснабжении буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»

Техническое перевооружение промышленности и выход на новые высокие технологии предполагает широкое внедрение в электрические комплексы и системы регулируемых электроприводов, которые управляются с помощью полупроводниковых преобразователей электрической энергии. Основной особенностью которых является силовое импульсное воздействие на объект регулирования определенными дозами энергии посредством модуляции того или иного вида, что при двухстороннем обмене энергией с питающей сетью, резко обостряет проблему обеспечения качества электроэнергии в аспекте нелинейных искажений токов и напряжений и общего ухудшения коэффициента мощности. На современных отечественных буровых установках регулируемый электропривод основных механизмов также выполняется по системе полупроводниковый преобразователь частоты - асинхронный электродвигатель (система ПЧ-АД). При этом питание электротехнических комплексов буровых установок (ЭТК БУ) осуществляется, как правило, от местной линии электропередачи или от синхронных генераторов соизмеримой мощности. Это обстоятельство может приводить к значительному отклонению напряжения сети от номинального, искажению синусоидальной формы напряжения. Поэтому тема кандидатской диссертации Шевыревой Н.Ю. по решению проблемы повышения энергетической эффективности систем ПЧ-АД, обеспечивающих их улучшенную электромагнитную и энергетическую совместимость с питающей сетью, вполне актуальна.

В работе рассматриваются способы повышения качества электроэнергии на основе применения фильтро - компенсирующих устройств (ФКУ) и активного выпрямителя напряжения в составе преобразователя частоты.

Выполненные исследования позволили автору обосновать выбор ФКУ, учитывающий параметры электрической сети, трансформатора и одновременную работу нескольких полупроводниковых преобразователей на питающую сеть. Показано, что рассматриваемый в диссертации тип ступенчатого ФКУ обеспечивает требуемые показатели по компенсации реактивной мощности, отклонению напряжения и уровню искажений напряжения в питающей сети.

В настоящее время перспективным направлением повышения качества электроэнергии является применение в составе преобразователей частоты активных выпрямителей напряжения (АВН), осуществляющих двухсторонний обмен энергией между питающей сетью и нагрузкой. На основе выполненных в диссертации Шевыревой Н.Ю. исследований, найдены зависимости, позволяющие оценить влияние настройки фильтра АВН, несущей частоты АВН, задания реактивного тока АВН на коэффициент мощности, отклонение напряжения и суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения в системе электроснабжения буровых установок.

Судя по автореферату, одной из положительных сторон диссертации является строгая причинно-следственная связь в проведенных исследованиях, где сама формулировка научной задачи вытекает из анализа и требований, предъявляемых к системам автоматизированного электропривода с полупроводниковыми преобразователями в целом. В работе предложены конкретные решения, позволяющие осуществлять автоматическое регулирование реактивной мощности и напряжения в системе электроснабжения буровых установок и тем самым, обеспечить - нормативные значения отклонения напряжения электропитания, суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения и заданное значение коэффициента мощности. Рекомендации и практические результаты

конкретизированы, взаимоувязаны с теоретическими и научными результатами, что свидетельствует в пользу их высокой достоверности.

В целом содержание автореферата, опубликованные работы дают полное представление о решенных задачах, являющихся составными частями комплексной проблемы повышения энергетической эффективности систем ПЧ-АД, обеспечивающих их улучшенную электромагнитную и энергетическую совместимость с питающей сетью.

При общей положительной оценке, по рассматриваемому автореферату диссертации имеется следующее замечание:

1. Из автореферата не ясно, по какой методике выбирались передаточные функции регуляторов реактивной мощности и напряжения.

Данное замечания не является принципиальным с точки зрения основных задач, поставленных и решенных в диссертации, оно не затрагивает основные выводы и полученные результаты и не снижает общей ценности и полезности проделанной работы. Считаю, что диссертация Шевыревой Н.Ю. содержит одно из решений актуальной научно-практической задачи повышения энергетической эффективности систем ПЧ-АД, обеспечивающих их улучшенную электромагнитную и энергетическую совместимость с питающей сетью. Диссертационная работа является законченным научным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шевырева Наталия Юрьевна, достойна присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Заведующий кафедрой электротехники и
прецизионных электромеханических систем
ФГАОУ ВПО «Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных технологий,
механики и оптики» (Университет ИТМО),
кандидат технических наук, доцент

 Томасов Валентин Сергеевич

Санкт-Петербург, 197101
Кронверкский просп., 49, лит. А,
т. 8 (812) 232-97-04
E-mail: od@mail.ifmo.ru

Подпись В.С. Томасова заверяю:
Начальник ОК Университета ИТМО

«10» мая 2016 г.



Котусова Ольга Владимировна

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шевыревой Наталии Юрьевны, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по теме «Обоснование и повышение энергетических показателей регулируемых электроприводов буровых установок»
По специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»

Актуальность диссертационной работы очевидна. В современной ситуации сложилась тенденция широкого применения частотно-регулируемого электропривода на буровых установках. При этом в условиях работы от питающей сети ограниченной мощности обостряются проблемы качества электроэнергии. В этой связи, цель диссертационной работы и широкий круг поставленных задач, направлены на повышение качества электроэнергии в системе электроснабжения буровой установки.

Необходимо отметить, что поставленные задачи в диссертационной работе решены и при этом получены результаты, научная новизна, теоретическая и практическая значимость которых не вызывает сомнений. Соискателем получены новые зависимости, позволяющие оценить влияние фильтро-компенсирующих устройств (ФКУ) и активных выпрямителей напряжения (АВН) на показатели качества напряжения, питающего электропривод буровой установки. Предложенные структурные схемы САР АВН по реактивной мощности и напряжению являются оригинальными и имеют большую практическую значимость. Среди них, наряду с повышением основных показателей качества напряжения, достигается рекуперация энергии при движении буровой оснастки вниз. Особо следует отметить создание компьютерных моделей, исследуемых систем электропривода, с помощью которых проводились исследования и получены важные результаты.

Необходимо отметить широкую апробацию результатов диссертационной работы на конференциях различного уровня, включая международные. В опубликованных научных статьях отражены основные результаты диссертационной работы. В частности названия статей, опубликованных в рецензируемых изданиях, находятся в строгом соответствии с тематикой проведенных исследований по диссертационной работе.

Автореферат дает ясное представление о содержании и результатах, представленной к защите диссертационной работы. Следует отметить высокое качество его оформления, как по форме, так и в плане стилистики.

По содержанию автореферата возникли следующие вопросы:

1. Проводились ли расчеты динамических режимов при длине линии более 7 км ;
2. Не ясно, учитывалось влияние на процессы и достижимость показателей, соотношение мощностей питающей сети и электропривода буровой установки.

В целом, представленная к защите диссертационная работа, является законченным научным исследованием в рамках поставленных задач. Работа выполнена на высоком научном уровне, полученные результаты имеют важное народно-хозяйственное значение в сфере создания современных систем электроприводов буровых установок. Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Шевырева Наталия Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Директор института энергетики и
автоматизированных систем
Магнитогорского государственного
технического университета им. Г.И. Носова,
зав. кафедрой электроники и микроэлектроники
д-р техн. наук, профессор



Лукьянов
Сергей Иванович

Профессор кафедры автоматизированного
электропривода и мехатроники
Магнитогорского государственного
технического университета им. Г.И. Носова
д-р техн. наук, профессор



Сарваров
Анвар Сабулханович

« 11 » мая 2016 г.

Почтовый адрес: 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, д.38
МГТУ им. Г.И.Носова
Телефон: 8-912-3000 - 127
Адрес электронной почты: anvar@magtu.ru

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник ОД ФГБОУ ВПО
"МГТУ" им. Г.И.Носова
В.В. Богдаренко

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шевыревой Наталии Юрьевны на тему
«Повышение качества электроэнергии при электроснабжении
буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом» на
соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы**

Диссертация Шевыревой Н.Ю. посвящена решению актуальной задачи, связанной с повышением качества электроэнергии при электроснабжении частотно-регулируемых электроприводов буровых установок.

Автором был получен ряд новых научных и практических результатов, наибольший интерес среди них, на наш взгляд, представляют:

1. полученные зависимости, позволяющие оценить влияние настройки фильтра АВН, несущей частоты АВН, задания реактивного тока АВН на коэффициент мощности, отклонение напряжения и суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения в системе электроснабжения БУ с ЧРЭП.
2. предложенные структурные схемы систем автоматического регулирования АВН по реактивной мощности и напряжению системы электроснабжения БУ с ЧРЭП, выполненные по принципу подчинённого регулирования координат, обеспечивающих нормативные значения отклонения напряжения электропитания и суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения и заданное значение коэффициента мощности.

Однако, при рассмотрении автореферата возникли следующие замечания и вопросы:

1. Уточнить выбор диапазона изменения Q на графике “г” (стр. 10);
2. Недостаточно обоснована адекватность представленных математических и имитационных моделей;
3. Отсутствует описание рисунков на стр. 7 и 8.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают хорошего впечатления о научной и практической ценности диссертации Шевыревой Н.Ю. Диссертация является научно-квалификационной работой, соответствует паспорту специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» и требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В публикациях в достаточной мере освещены результаты работы. Автор диссертации Шевырева Наталия Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой
электроэнергетики и электромеханики
Санкт-Петербургского горного
университета

 /Козярук А.Е./

Аспирант кафедры электроэнергетики
и электромеханики Санкт-
Петербургского горного университета

 /Ёрохов С.А./



12.05.2016

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»
199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2.
Телефон: (812) 328-82-70
E-mail: eiem@spmi.ru



Подпись
заведующего

начальник отдела
производства

Е.Р. Яновицкая

" 12 " 05 20 16 г.



**Национальный исследовательский университет
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



КАФЕДРА ЭЛЕКТРОПРИВОДА И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК

454080, Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, гл. корпус, ауд. 255, тел (+7-351) 267-93-21

Исх. № 122-05-26 от «16» мая 2016 г.

email: grigorevma@susu.ac.ru

www.epa.susu.ac.ru

В диссертационный совет по защите докторских и
кандидатских диссертаций Д 212.132.15 Е.Е. Шешко

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Швыревой Натальи Юрьевны на тему «Обоснование и повышение энергетических показателей регулируемых электроприводов буровых установок» по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы на соискание ученой степени кандидата технических наук

В диссертационной работе решается актуальная задача повышения качества электроэнергии в системе электроснабжения буровой установки с частотно-регулируемым электроприводом (БУ с ЧРЭП).

При помощи разработанных моделей было изучено влияние фильтро-компенсирующего устройства (ФКУ) на показатели качества электроэнергии при централизованном электроснабжении от местной линии электропередачи и от автономных синхронных генераторов. Установлено, что ФКУ со ступенчатым регулированием реактивной мощности и «ненастроенными» фильтрами при питании БУ с ЧРЭП от линии электропередачи позволяет обеспечить нормативные показатели по отклонению напряжения и уровню искажений напряжения в питающей сети при длине линии до 9–10 км. Для синхронных генераторов применение ФКУ обеспечивает коэффициент мощности близкий к 1, уменьшение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения в среднем до 5 %. Аналогичные результаты были получены при исследовании свойств активного выпрямителя напряжения (АВН) в составе преобразователя частоты. Регулирование АВН по напряжению позволяет значительно уменьшить отклонение напряжения в системе электроснабжения в переходных и установившихся режимах работы электропривода. Регулирование АВН по реактивной мощности позволяет уменьшить потребление реактивной мощности и увеличить коэффициент мощности в системе электроснабжения.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в том, что предложенные компьютерные модели и зависимости используются при выборе электрооборудования для буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом.

Дискуссионные положения и замечания:

1. Применение ФКУ или АВН позволяет увеличить длину питающей линии, однако не понятно, существуют ли ограничения на длину линии?

В целом, диссертационная работа отличается новизной, имеет научную и практическую значимость и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, а её автор Швырева Наталья Юрьевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

Проф. кафедры ЭПА
д-р техн. наук, доцент

Григорьев Максим
Анатольевич

Подпись М.А. Григорьева удостоверяю

Нач. службы делопроизводства ЮУрГУ

Н.Е. Циулина



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шевыревой Наталии Юрьевны «Повышение качества электроэнергии при электроснабжении буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»

Рост числа нелинейных потребителей электроэнергии существенно обострил проблему качества электроэнергии, в том числе для современных буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом (БУ с ЧРЭП). Поскольку буровые установки получают питание от слабых промысловых электрических сетей или автономных синхронных генераторов, то преобразователь частоты вызывает значительное ухудшение качества электроэнергии, что существенно затрудняет нормальную эксплуатацию электротехнических комплексов буровых установок.

Автором диссертации предложено обеспечить повышение качества электроэнергии на основе применения ступенчатых фильтро-компенсирующих устройств (ФКУ-С) или за счёт использования активных выпрямителей напряжения (АВН) в составе преобразователя частоты.

Научная новизна работы заключается в нахождении зависимостей, позволяющих оценить влияние ФКУ и АВН на коэффициент мощности, отклонение напряжения и суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения в системах электроснабжения БУ с ЧРЭП, позволяющих обосновать выбор средств повышения качества электроэнергии. Предложены структуры автоматического регулирования АВН с отрицательными обратными связями по реактивной мощности и напряжению системы электроснабжения БУ с ЧРЭП, обеспечивающие нормативные значения отклонения напряжения электропитания и суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения и заданное значение коэффициента мощности в установившихся и переходных режимах работы электроприводов главных буровых механизмов.

По автореферату имеются следующие замечания и вопросы:

1. Из автореферата не ясно, почему выбрано ФКУ с «ненастроенными фильтрами»?
2. В автореферате отсутствуют данные о выбранных нагрузках электроприводов при исследовании качества электроэнергии.

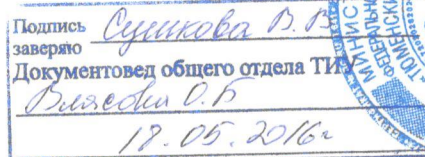
В целом автореферат даёт представление о том, что диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, содержит существенные для теории и практики новые результаты, а её автор, Шевырева Наталия Юрьевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»

Профессор кафедры электроэнергетики
института промышленных технологий и инжиниринга
Тюменского индустриального университета
доктор технических наук, профессор

Сушков Валерий Валентинович

Почтовый адрес: 625000, г.Тюмень, ул.Володарского,38, ТИУ
Телефон: +7(982)980-47-17
Адрес электронной почты: Sushkov50@list.ru

« 18 » мая 2016 г.



О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Шевыревой Н.Ю.
«Повышение качества электроэнергии при электроснабжении буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Диссертационная работа Шевыревой Н.Ю. посвящена решению актуальной научной проблемы повышения качества электроэнергии при эксплуатации буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом.

В представленном автореферате диссертации рассмотрены основные особенности частотно-регулируемого электропривода буровых установок (БУ). Показано влияние преобразователя частоты на сеть и сделан вывод о том, что для условий работы БУ возможным решением по повышению качества электроэнергии является применение ступенчатых фильтро-компенсирующих устройств (ФКУ) с «ненастроенными» фильтрами. При питании электротехнических комплексов буровых установок от линии электропередачи применение ФКУ обеспечивает приемлемые показатели по отклонению напряжения и уровню искажений напряжения в питающей сети. В работе делается вывод о том, что при правильном выборе ФКУ возможно обеспечить нормальную работу БУ при длине линии до 9-10 км. Во второй части работы приведено обоснование возможности повышения качества электроэнергии на основе применения в составе преобразователя частоты активного выпрямителя напряжения (АВН). Доказано, что построение структур систем автоматического регулирования АВН по напряжению и реактивной мощности системы электроснабжения БУ на основе принципа подчинённого регулирования координат обеспечивает требуемое качество переходных процессов и улучшает показатели качества электроэнергии в установившихся и переходных режимах..

Необходимо отметить практическое значение диссертационной работы. Разработанные технические требования к ФКУ, методики и программы расчёта показателей качества электроэнергии используются в проектных работах ООО «Электротехническая промышленная компания» при конструировании и внедрении электротехнических комплексов буровых установок с частотно-регулируемым электроприводом.

По результатам исследований опубликованы 11 работ. Личный вклад автора в проведенные исследования подтверждается наличием самостоятельных публикаций.

Замечания по автореферату.

1. Учитываются ли и как в компьютерных моделях другие виды электрических нагрузок, кроме частотно-регулируемых электроприводов?

2. Для более ясного понимания работы АВН, следовало бы привести функциональную схему его системы автоматического регулирования.

В целом автореферат даёт представление о том, что диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, содержит существенные для теории и практики новые результаты, а её автор, Наталия Юрьевна Шевырева, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»

от Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
693950, Н.Новгород, ул. Минина, 24

профессор, д.т.н.
(научная специальность 05.09.03
– «Электротехнические комплексы
и системы»), профессор кафедры
«Электрооборудование, электропривод
и автоматика»

Титов В.Г.
раб. тел. (831) 436-03-69
fae@nntu.nnov.ru

профессор, д.т.н.,
(научная специальность 05.09.03
«Электротехнические комплексы
и системы»), профессор кафедры
«Управление инновационной

деятельностью»
Федоров О.В.
раб. тел. (831) 436-73-74
fov52@nm.ru, fov52@mail.ru

20.05.2016



подписи Титова В.Г. и Федорова О.В. заверяю

кап. чл. Л.А. Федорова и.п.