

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по научной работе

и международному сотрудничеству

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный
технический университет имени Т.Ф. Горбачева», к.т.н.

Р.В. Беляевский

«26» ноября 2025 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» на диссертационную работу Решетняка Сергея Николаевича «Закономерности влияния качества электроэнергии на эффективность функционирования электротехнических систем угольных шахт», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Решетняка С.Н. посвящена решению актуальной научно-технической проблемы повышения качества электрической энергии в электротехнических системах угольных шахт путем установления закономерностей влияния режимов генерирования высших гармонических составляющих (ВГС) для управления уровнем показателей качества электроэнергии (ПКЭ) с целью достижения требуемых значений.

Развитие добычи угля подземным способом вызвало необходимость внедрения новых технологических схем, современных технических средств с увеличением мощности выемочного, подготовительного и транспортного оборудования.

Технологическое оборудование является основным потребителем электроэнергии, на долю которого приходится 70-80 % электропотребления угольных шахт. Мощность выемочных комплексов доходит до 5500 кВт, проходческих комплексов до 800 кВт. Доля электрооборудования с регулирующими системами электроприводов составляет 35 %, нерегулируемых – 65 %. При этом имеет место положительный тренд увеличения мощности преобразовательных устройств систем управления электроприводами.

Расширяющееся применение и увеличение мощности преобразовательных устройств обуславливает рост уровня высших гармонических составляющих и снижения качества электроэнергии, что негативно влияет на эффективность функционирования электротехнических систем угольных шахт. Это приводит к: ложным срабатываниям защит от аварийных режимов; простоям технологического оборудования и снижению его производительности; сокращению срока службы электрооборудования, кабельных линий за счет интенсивного старения изоляции и, как следствие, повышению вероятности аварий, что недопустимо, в угольных шахтах, опасных по внезапным выбросам газа и пыли.

При широком внедрении преобразовательной техники повышение эффективности функционирования электротехнических систем (ЭТС) угольных шахт ограничивается ростом негативного влияния высших гармонических составляющих на качество электроэнергии и невозможности управления их уровнем из-за недостаточности научно-методического обоснования.

В связи с вышеизложенным установление закономерностей влияния качества электроэнергии на эффективность функционирования электротехнических систем угольных шахт с научным обоснованием и разработкой технических решений и рекомендаций по управлению уровнем высших гармонических составляющих является актуальной научно-технической проблемой.

2. Научная новизна диссертационного исследования

В ходе выполнения диссертационной работы соискателем получены следующие основные научные результаты:

- разработаны имитационные модели для исследования режимов генерирования ВГС преобразовательными устройствами систем электропривода добычного и проходческого оборудования, позволяющие выполнять оценку ПКЭ в участковых подземных электрических сетях угольных шахт;

- установлены зависимости генерирования ВГС системами электропривода выемочных и проходческих комбайнов, забойных конвейеров и перегружателей, позволяющие выполнять оценку суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения с учетом уровней нелинейной и линейной электрической нагрузки;

- выявлены зависимости влияния мощностей нелинейной нагрузки и пассивного фильтра комбинированных фильтрокомпенсирующих устройств (ФКУ) на суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения в подземных участковых электрических сетях угольных шахт;

- определены зависимости, позволяющие выполнять оценку суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения при изменении параметров электрических сетей и мощности электроприемников с нелинейной нагрузкой угольных шахт.

3. Апробация положений диссертационной работы

Основные положения диссертационной работы докладывались на научно-практических конференциях и симпозиумах: «Неделя горняка – 2005-2025» (Москва, 2005-2025); научные семинары кафедры «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности»; Международная научная школа молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке – глазами молодых» (Москва, 2014, 2015, 2016, 2019);

2-ая Международная конференция с элементами научной школы «Актуальные проблемы энергосбережения и энергоэффективности в технических системах», (Тамбов, 2014); 2-я научно-техническая конференция молодых ученых «Электротехнические комплексы и системы в нефтяной и газовой промышленности» (Москва, 2014); Всероссийская научно-практическая конференция: Автоматизированный электропривод и автоматика (Липецк, 2014); Международная научно-практическая интернет-конференция «Энерго- и ресурсосбережение – XXI век» (Орел, 2014, 2016); Международная научно-техническая конференция «Электропривод, электротехнологии и электрооборудование предприятий» (Уфа, 2015, 2017, 2019); Международная научно-практическая конференция «Подземная угледобыча 21 век» (Ленинск-Кузнецкий, 2018); Международная научная школа академика К.Н. Трубецкого «Проблемы и перспективы комплексного освоения и сохранения земных недр» (Москва, 2018, 2020); III Международный конгресс «Энергетическая безопасность» (Курск, 2020); *VI-th International Innovative Mining Symposium* (Кемерово, 2021); расширенный научный семинар ИПКОН РАН (Москва, 2024); Международная научно-техническая конференция «Технологический суверенитет и цифровая трансформация» (Казань, 2024).

4. Результаты по использованию результатов диссертационной работы

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию в организациях, занимающихся исследованиями качества электрической энергии в электрических сетях горнодобывающих и промышленных предприятий. Структура устройства мониторинга показателей качества электроэнергии и компенсации влияния высших гармонических составляющих рекомендуется для промышленного изготовления и использования в подземных участковых электрических

сетях угольных шахт, в том числе опасных по внезапным выбросам газа и пыли.

В учебном процессе – при изложении вопросов повышения качества электрической энергии в цикле дисциплин «Электроснабжение», «Электроснабжение горных предприятий», «Промышленная электроника», «Теория автоматического управления».

5. Оценка содержания автореферата и диссертации

Анализ содержания диссертационной работы Решетняка С.Н. показал, что область исследования соответствует п. 1 «Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем», п. 3 «Разработка, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления», п. 4 «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях» паспорта научной специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

В диссертации подробно раскрыты положения, выносимые на защиту, предложенные решения новы и достаточно полно аргументированы. Структура диссертации обладает единством, текст написан технически грамотным языком и качественно оформлен.

Автореферат диссертации достаточно полно отражает выполненные исследования и полученные результаты.

6. Вопросы и замечания по диссертационной работе

1. В настоящее время ряд зарубежных производителей выпускает выемочные комбайны с уровнем питающего напряжения 4160 В. Почему

при имитационном моделировании электротехнической системы выемочного участка данный уровень напряжения не был рассмотрен в диссертационной работе?

2. Каким образом уровень питающего напряжения технологического оборудования выемочного участка угольной шахты влияет на уровень генерирования высших гармонических составляющих?

3. Для исследования режимов генерирования высших гармонических составляющих электроприводами с системой «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель» была построена имитационная модель, чем обусловлено использование автономного инвертора напряжения в качестве второго звена преобразователя частоты?

4. Какова необходимость представления осциллограммы напряжения на емкостном накопителе активного фильтра высших гармоник входящего в состав комбинированного фильтрокомпенсирующего устройства установленного в имитационной модели выемочного участка?

5. Отсутствует описание выборки угольных шахт, используемой для классификации электроприемников по виду электрической нагрузки (табл. 1.1).

6. В работе недостаточно четко сформулированы используемые критерии эффективности функционирования ЭТС угольных шахт, а также недостаточно явно показано влияние ВГС на данные критерии эффективности функционирования ЭТС угольных шахт.

7. Почему для ограничения ВГС не рассмотрено использование сетевых и сглаживающих дросселей?

7. Заключение

Диссертационная работа Решетняка Сергея Николаевича выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, полученные

результаты являются новыми и имеют научную и практическую значимость. Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается: корректным использованием общепризнанных теорий и методов; достаточной сходимостью результатов экспериментальных исследований и имитационного моделирования на уровне не менее 0,9.

Диссертационная работа Решетняка С.Н. соответствует п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Отмеченное выше позволяет заключить, что диссертационная работа Решетняка Сергея Николаевича соответствует требованиям положения НИТУ МИСИС, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора технических наук.

Учитывая изложенное выше, автор диссертационной работы Решетняк Сергей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Отзыв составлен на кафедре электроснабжения горных и промышленных предприятий к.т.н. Кудряшовым Д.С., д.т.н., доцентом Лебедевым Г.М., к.т.н. Ворониным Вячеславом Андреевичем.

Диссертационная работа Решетняка Сергея Николаевича «Закономерности влияния качества электроэнергии на эффективность функционирования электротехнических систем угольных шахт», автореферат и отзыв обсуждены на заседании кафедры электроснабжения горных и промышленных предприятий ФГБОУ ВО «КузГТУ», протокол № 6 от 26 ноября 2025 г. На заседании кафедры присутствовали сотрудники кафедры

– 17 человек, из них: д.т.н – 1 человек, к.т.н. – 5 человек, ст. преп. – 7, асс.
– 2 человека, ст. спец. по УМР – 2 человека.

Заведующий кафедрой ЭГПП, к.т.н.



Д.С. Кудряшов

Профессор кафедры ЭГПП, д.т.н., доцент



Г.М. Лебедев

Доцент кафедры ЭГПП, к.т.н.



В.А. Воронин

Подписи удостоверяю:


Подпись Д.С. Кудряшова, Г.М. Лебедева, В.А. Воронина
ЗАВЕРЯЮ
ученый секретарь совета

« 26 » 11 2025 г.

Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28 Телефон/факс: 8 (3842) 39-69-60, kuzstu@kuzstu.ru

Кандидатская диссертация Кудряшова Д.С. защищена по специальности 05.14.02 (2.4.3);

Докторская диссертация Лебедева Г.М. защищена по специальности 05.09.03 (2.4.2);

Кандидатская диссертация Воронина В.А. защищена по специальности 05.09.03 (2.4.2).