

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 2 (104) март–апрель 2025



С ДНЕМ
ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ!

- 3 стр. Утверждены основы идеологии белорусского государства
- 9 стр. На БелАЭС завершилась эксплуатационная партнерская проверка
- 18 стр. Приоритеты – укрепление общественной дисциплины и безопасности
По итогам заседания коллегии Министерства энергетики
- 38 стр. Формирование системы управления ядерными знаниями
в Беларуси



9 772310 467300 7

ISSN 2310-6735



ЗАДАЧА – ВОПЛОТИТЬ ЗНАНИЯ В ИДЕИ И ПРОЕКТЫ!



16–19 апреля 2025 года прошел II Молодежный форум Профсоюза Белэнерготопгаз. Выступая на открытии форума, Министр энергетики Денис Мороз отметил, что в энергетической отрасли молодежи уделяется большое внимание. В энергосистеме очень быстро развиваются и внедряются новые технологии, и это невозможно сделать без драйва и энергии молодых.

Обращаясь к участникам, Министр подчеркнул: «Ваша задача – вернуться на производство и эти знания воплотить в идеи и проекты на своем предприятии. Мы внимательно следим за тем, как вы развиваетесь, двигаетесь по карьерной лестнице».

Форум объединил более 80 молодых работников энергетики. Программа включала квизы на тему 80-летия Победы, мастер-классы, направленные на повышение профессиональных навыков, общение с руководителями организаций отрасли.





Учредитель
**МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Редакционная коллегия:

- Мороз Д.Р.**, к.т.н., доцент, Министр энергетики Республики Беларусь (председатель)
- Реентович С.В.**, заместитель Министра энергетики Республики Беларусь (заместитель председателя)
- Бондарь А.М.**, первый заместитель генерального директора – главный инженер атомной электростанции республиканского унитарного предприятия «Белорусская атомная электростанция»
- Грунтович Н.В.**, д.т.н., профессор кафедры «Электроснабжение» ГГТУ им. П.П. Сухого
- Жемжуров М.Л.**, д.т.н., доцент
- Закревский В.А.**, к.т.н., директор Департамента энергетики Евразийской экономической комиссии
- Карницкий Н.Б.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции» БНТУ
- Ковалев Д.В.**, заместитель генерального директора по оперативной работе – главный диспетчер ГПО «Белэнерго»
- Майоров В.В.**, генеральный директор ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»
- Панченко А.В.**, генеральный директор ГПО «Белэнерго»
- Пенязков О.Г.**, д.ф.-м.н., академик НАН Беларуси, директор Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси
- Прищепов М.А.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий» БГАТУ
- Рыков А.Н.**, к.т.н., заместитель главного инженера по тепломеханической части РУП «Белнипиэнергопром»
- Седнин В.А.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника» БНТУ
- Шавловский Д.В.**, первый заместитель генерального директора ГПО «Белтопгаз»

Издатель – ОАО «ЭКОНОМЭНЕРГО»

Директор издательства, главный редактор журнала
Федосеенко Н.В.

Редакция:

Гончар О.В.	зам. главного редактора
Моисеева Е.Н.	выпускающий редактор
Соболев О.В.	ведущий редактор
Лемехова Д.Д.	редактор
Ященко О.А.	компьютерный дизайн
Данюкова А.В.	и верстка
Тропашко С.А.	реклама

По вопросам размещения рекламы
обращайтесь по тел.:

+375 17 2860828, +375 29 3991104, +375 33 3191104

Адрес редакции: 220088, г. Минск, ул. Захарова, 59.
Т/ф: +375 17 2860828, +375 17 2934682,
+375 29 3991104, +375 33 3191104
e-mail: info@economenergo.by, 2934682@mail.ru
www.energystrategy.by

Цена свободная. Свидетельство о регистрации журнала № 931
от 27.08.2010.

Отпечатано ООО «НАВИТЕХ». ТМ «ГРАДИЕНТ».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий №2/194
от 23.02.2017г. Республика Беларусь, 220024, г. Минск,
ул. Бабушкина, 6А, комн. 204.
Подписано в печать 22.04.2025 г., формат 60х90/4,
тираж 1305 экз., заказ № 3486.

© ОАО «Экономэнерго», 2025



Минэнерго Официальный

главные новости, важные события,
актуальные комментарии



НОВОСТИ

- Государство и общество
- Глава государства назначил Дениса Мороза Министром энергетики Республики Беларусь
- ТЭК Беларуси
- На Белорусской АЭС завершилась эксплуатационная партнерская проверка
- Минэнерго заинтересовано в развитии электротранспорта и зарядной инфраструктуры
- Развитие энергосистемы и ТЭК Беларуси должно обеспечиваться с учетом интересов всех участников процесса
- Мировая энергетика

БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

- Приоритеты укрепления общественной дисциплины и безопасности обозначены
По итогам заседания коллегии Министерства энергетики Республики Беларусь
- На пути к «Vision Zero». Анализ травматизма за 2024 год
А.С. Медведок
- Обеспечение пожарной безопасности в электроэнергетике
С.С. Давыдовский

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

- Об организации мониторинга состояния систем гарантированного электропитания СДТУ
Д.Е. Бородин, Ю.И. Трипутень, И.И. Провальский, А.М. Бордюков

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Технология прогнозирования тепловых нагрузок на основе нейронных сетей: перспективы и опыт внедрения в Беларуси
П.А. Кабанов, В.А. Седнин

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- Формирование системы управления ядерными знаниями в Республике Беларусь
З.И. Трафимчик, Т.А. Савицкая, И.М. Кимленко, Е.В. Гринюк

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГОГАЗНАДЗОР

- О рыбалке в охранной зоне ВЛ: статистика травматизма и ответственность владельцев электросетей
С.Н. Нанпеев

НАУКА – ЭНЕРГЕТИКЕ

- Местные потери давления газа в полиэтиленовых фитингах для врезки ответвлений распределительных газопроводов
Н.В. Струцкий, А.В. Морозюк, И.А. Плотноков

БЕЛАРУСЬ ПОМНИТ

- Их не сломила война
К 80-летию Победы в Великой Отечественной войне

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

- Профилактика эмоционального выгорания у специалистов, работающих непосредственно с потребителями
О.М. Тимошенко

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПРАВО

- Защита информации, представляющей коммерческую ценность, в организациях энергетической отрасли
С.Ю. Воробьев, Е.А. Ханчевский
- Изменились требования к эксплуатации электроустановок
Комментарии к ТКП 181-2023 (33240)
С.Л. Коновалов
- Обновлены требования к обеспечению безопасности при эксплуатации электроустановок
Комментарии к Изменению № 1 к ТКП 427-2022 (33240)
В.В. Гордиенко
- Новости законодательства (март–апрель)

В соответствии с приказом ВАК Республики Беларусь от 20 марта 2015 года № 81 научно-практический журнал Министерства энергетики Республики Беларусь «Энергетическая стратегия» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований.

Публикуемые материалы отражают мнение их авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Перепечатка информации допускается только с разрешения редакции.

Договор о гарантиях безопасности в рамках Союзного государства вступил в силу

13 марта в Москве по итогам официальных переговоров президенты Беларуси и России подписали протокол об обмене грамотами о ратификации Договора о гарантиях безопасности в рамках Союзного государства.

В Договоре закреплены взаимные гарантии по осуществлению необходимых мер в случае посягательств на безопасность Беларуси и России, а также Союзного государства в целом. Стороны гарантируют: коллективное противодействие односторонним ограничительным мерам экономического и иного характера; использование потенциала отношений с другими государствами и иными субъектами международного права для предотвращения посягательств на безопасность сторон; принятие ответных мер на акты агрессии и угрозы их совершения; незамедлительное предоставление военной, военно-технической и другой помощи при необходимости.

В совместном заявлении Александра Лукашенко и Владимира Путина по итогам переговоров осуждается санкционная политика в различных формах, односторонние принудительные меры, принимаемые в обход резолюций Совета Безопасности ООН, агрессивно-конфронтационный характер политики Европейского союза в отношении Беларуси и России, вмешательство в их внутренние дела, а также политическое давление на третьи страны посредством нелегитимных санкционных механизмов. Такие меры наносят ущерб международному и устойчивому развитию и являются недопустимыми.

Беларусь отметила День Конституции

Одной из ключевых дат в истории суверенной Беларуси является 15 марта 1994 года. В этот день был принят Основной Закон страны, который закрепил ее статус унитарного демократического социального правового государства. В настоящее время Конституция 1994 года действует с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 года, 17 октября 2004 года и 27 февраля 2022 года.



Действующая Конституция основывается на неотъемлемом суверенном праве белорусского народа иметь свою государственность и быть полноправным субъектом мирового сообщества, гарантирует каждому гражданину свободы и права, необходимые для созидательного труда, достойной жизни и гармоничного всестороннего развития.

Народы Беларуси и России отпраздновали День единения

2 апреля 1996 года был подписан Договор об образовании Сообщества Беларуси и России. Его целью стала политическая и экономическая интеграция, объединение материального и интеллектуального потенциала двух государств. Ровно через год был заключен Договор о Союзе Беларуси и России, закрепивший отношения братства, дружбы и сотрудничества между странами. С тех пор 2 апреля отмечается как День единения народов Беларуси и России.



В рамках Союзного государства предусмотрено обеспечение равных прав граждан двух стран при трудоустройстве, получении образования, медицинской помощи, предоставлении социальных гарантий, а также беспрепятственное передвижение на территории объединения.

Беларусь и Россия реализуют множество союзных программ и совместных проектов в промышленности, строительстве, науке, энергетике, освоении космоса, информационных технологиях, образовании, культуре, а также в сфере обороны и безопасности.

Закреплены подходы к совершенствованию системы органов власти

2 апреля Александр Лукашенко подписал Директиву № 11 «О совершенствовании функционирования системы органов власти и управления, усилении исполнительской дисциплины». Документ принят в развитие указов «О пятилетке качества», «Об усилении роли председателей исполнительных комитетов базового уровня в развитии регионов» и направлен на повышение эффективности работы органов государственной власти, управленческой деятельности, усиление исполнительской дисциплины, социально ответственного отношения граждан к труду.

В соответствии с Директивой № 11 недопустимо вмешательство государственных органов, должностных лиц в компетенцию друг друга. Исключается подмена госорганов любыми другими структурами, кроме предусмотренных законодательством. Запрещается необоснованное проведение совещаний, в том числе в дистанционном формате.

Документом предусматривается внедрение современных цифровых технологий в сфере госуправления, повышение эффективности служебных командировок, проведение обя-

ГОСУДАРСТВО И ОБЩЕСТВО

зательной оценки исполнительской дисциплины в госорганах. Оценка должна учитываться при продлении либо заключении контракта с руководителем, принятии решений по результатам его аттестации, а также при повышении в должности и представлении к госнаградам.

Директива № 11 содержит нормы о необходимости упорядочить процесс сбора информации, сократить избыточные запросы в адрес юридических лиц, а также обеспечить информационную безопасность.

В Москве прошли переговоры глав правительств Беларуси и России

7 апреля в рамках официального визита Председателя Совета Министров Республики Беларусь Александра Турчина в Российскую Федерацию состоялись переговоры глав правительств двух стран в узком и расширенном формате.



Стороны констатировали высокий уровень торгово-экономического сотрудничества и подтвердили приоритетное внимание его дальнейшему укреплению, в том числе с учетом внешних санкций. Было отмечено, что в целях защиты взаимной торговли и инвестиций Беларусь и Россия практически полностью перешли на финансовые расчеты в национальных валютах – их доля уже превышает 95 %. В прошлом году взаимный товарооборот вырос на 6 % относительно 2023 года и достиг рекордных 4,5 трлн российских рублей.

В ходе межправительственных переговоров обсуждались 10 новых проектов и инициатив, в том числе в таких высокотехнологичных областях, как искусственный интеллект, цифровые экосистемы, использование больших данных, беспилотные системы. В итоге стороны согласовали восемь проектов из десяти, будут прорабатываться вопросы дальнейшего взаимного финансирования и проникновения инвестиций.

Утверждены основы идеологии белорусского государства

9 апреля Глава государства подписал **Директиву № 12 «О реализации основ идеологии белорусского государства»**.

В документе отмечено, что в республике сформирована собственная модель общественного развития, ставшая

практическим воплощением идеологии белорусского государства. Составными компонентами идеологии являются:

– **культурно-исторический**: комплекс устоявшихся убеждений о происхождении народа, формировании и развитии его самосознания от самобытной этнической общности до нации, осознающей свою принадлежность к восточнославянской цивилизации;

– **политический**: система представлений народа об основных этапах формирования белорусской государственности, условиях становления и особенностях институтов государства, гражданского общества, степени их соответствия традициям, современным потребностям и интересам нации, направлениях и путях дальнейшего развития этих институтов, а также о месте белорусского государства на международной арене, его целях, принципах и приоритетах в выстраивании отношений с другими странами;

– **экономический**: система взглядов относительно модели организации экономической жизни страны, предполагающей разумный баланс различных форм собственности и хозяйствования, понимание роли государства в экономических процессах, представление о справедливом распределении национального богатства;

– **социальный**: совокупность идей о солидарности, социальной справедливости, нравственности, патриотизме, обязанностях, правах и свободах человека, балансе интересов различных социальных групп.

Для повышения эффективности идеологической работы Директивой № 12 предусматривается комплексность, системность и научность в ее осуществлении органами государственного управления всех уровней, организациями независимо от формы собственности, общественными объединениями и политическими партиями.

Представлен официальный логотип Года благоустройства

9 апреля на заседании республиканского штаба по проведению в 2025 году Года благоустройства, прошедшем под председательством Анатолия Сивака, утвержден логотип Года благоустройства.

Первый элемент композиции – дом. Он является символом и условием человеческой устойчивости, продуктивности. Образ дома воплощает безопасность, уют, преемственность традиций и благополучие.

Второй элемент – дубовый лист, символ мудрости, силы, мужества, выносливости, долголетия и благородства.

Третий элемент логотипа – государственная граница Беларуси. Определяя контур территории страны, она символизирует национальную безопасность Республики Беларусь, суверенитет, уважение прав и свобод человека и гражданина.



ГОД БЛАГОУСТРОЙСТВА



ГЛАВА ГОСУДАРСТВА НАЗНАЧИЛ ДЕНИСА МОРОЗА МИНИСТРОМ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

31 марта Глава государства назначил Дениса Мороза на пост Министра энергетики. Принимая решение о назначении, Президент отметил, что энергетика – достаточно эффективно работающая в настоящий момент отрасль. Государством вложены большие ресурсы в ее развитие, в том числе в строительство сетевой инфраструктуры и возведение Белорусской атомной электростанции. И необходимо сделать так, чтобы эта система работала максимально эффективно для экономики, надежно обеспечивая энергоснабжение промышленных и социальных объектов.

Общаясь с журналистами, Денис Мороз заявил, что как Министр ставит для себя задачу дальнейшего стратегического развития энергосистемы. В качестве системных задач на следующий период планирования (2026–2030 годы) новый руководитель отрасли обозначил повышение надежности систем электроснабжения, а также обсуждение и представление Главе государства доклада о строительстве в стране еще одной атомной станции. Денис Мороз сообщил, что эта тема активно обсуждается на самом высоком уровне и в настоящее время ведется подготовка к техническим переговорам с Россией по этому вопросу.

Кроме того, в центре внимания будет работа с кадрами – как в управленческой среде, так и на уровне подготовки и повышения квалификации исполнителей.

Денис Мороз отметил, что, по его убеждению, научный опыт, приобретенный им в период деятельности в ГГТУ имени П.О. Сухого, позволит привлечь в Белорусскую энергосистему больше инноваций. Он пообещал приложить все усилия, чтобы направить научные знания, которые есть в Беларуси, и передовой опыт, накопленный за ее пределами, на развитие отрасли.

«Энергетика не стоит на месте. Мы переживаем в определенном смысле энергетическую революцию», – заявил Министр. Так, одной из современных тенденций является интенсивное развитие систем накопления энергии. Уже в ближайшее время они окажут большое влияние на то, каким образом будут формироваться энергетические системы будущего. «Уверен, что это найдет отражение

и в развитии Белорусской энергосистемы», – подчеркнул глава ведомства.

В тот же день в Минэнерго прошло мероприятие с участием заместителя Премьер-министра Республики Беларусь Виктора Каранкевича. Вице-премьер представил работникам отрасли нового руководителя, а также поблагодарил за достойную работу его предшественника – Алексея Кушнарченко, назначенного на должность председателя Минского областного исполнительного комитета.

Характеризуя нового Министра, Виктор Каранкевич отметил: «Денис Равильевич зарекомендовал себя хорошим специалистом, человеком, который глубоко погружается в задачи, поставленные перед Министерством. Всегда генерирует новые идеи и подходы, никогда не останавливается без достижения нужного результата, всегда может организовать вокруг себя коллектив».

Вице-премьер констатировал, что задачи Министерства энергетики только расширяются. Среди них он выделил продолжение работы по повышению эффективности электро-, тепло- и газоснабжения, удовлетворению населения необходимым количеством энергоресурсов, обеспечению надежности и качества работы энергосистемы и ряд других задач.



Денис Равильевич Мороз родился 26 февраля 1982 года в г. Баку. В 2005 году окончил Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого (ГГТУ) по специальности «Электроэнергетика», в 2018-м – Академию управления при Президенте Республики Беларусь по специальности «Государственное и местное управление». Кандидат технических наук (2009), доцент (2012).

С 2005 года работал преподавателем-стажером, ассистентом на кафедре «Электроснабжение» ГГТУ. В 2009-м назначен заместителем декана энергетического факультета вуза.

В системе Министерства энергетики работает с 2012 года. До 2014-го занимал пост проректора ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ», затем возглавил проектное республиканское унитарное предприятие «Белгипрогаз» (с 2016 года – НИИ «Белгипрогаз»).

В 2021 году назначен заместителем Министра, 31 марта 2025 года – Министром энергетики Республики Беларусь.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ

С 2021 года Д.Р. Мороз является председателем редакционной коллегии научно-практического журнала «Энергетическая стратегия». Редакционная коллегия и коллектив редакции искренне поздравляют Дениса Равильевича с назначением на высокую должность и желают больших профессиональных успехов!



ТЭК БЕЛАРУСИ

Беларусь в полной мере выполняет взятые на себя обязательства в сфере обращения с РАО и ОЯТ

20 марта Беларусь представила Национальный доклад о выполнении Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами на 8-м обзорном совещании договаривающихся сторон конвенции в штаб-квартире МАГАТЭ в Вене. В состав белорусской делегации во главе с начальником Департамента по ядерной и радиационной безопасности МЧС (Госатомнадзора) Ольгой Луговской вошли представители МЧС, Минэнерго, ГНУ «ОИЭЯИ – «Сосны» НАН Беларуси.



В докладе отражены основные результаты проделанной работы по развитию законодательной и нормативно-правовой базы, формированию системы управления РАО и ее научно-техническому обеспечению, совершенствованию инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности и ее компонентов, укреплению кадрового потенциала. Особое внимание уделено функционалу и задачам созданного в стране национального оператора по обращению с РАО – государственного предприятия «БелРАО», а также этапам проекта по сооружению республиканского пункта захоронения радиоактивных отходов.

По итогам рассмотрения Нацдоклада сделан вывод, что страна выполнила все ключевые задачи в отчетном периоде. Отмечен положительный опыт Беларуси по развитию и укреплению кадрового потенциала в сфере обращения с РАО и ОЯТ, широкому вовлечению профильных организаций и экспертного сообщества в формирование системы управления отходами ядерной отрасли, развитию международного сотрудничества.

Новая ВЛ 330 кВ повысила устойчивость синхронной работы энергосистем Беларуси и России

В рамках реконструкции ПС 330 кВ «Полоцк» успешно опробована и досрочно включена в работу ВЛ 330 кВ «Полоцк – Лукомльская ГРЭС». Это стало результатом совместных действий и договоренностей системных операторов России и Беларуси.

Таким образом, межгосударственная транзитная электрическая связь 330 кВ «Лукомльская ГРЭС – ПС 330 кВ «Полоцк» – ПС 330 кВ «Новосокольники» позволила связать ОЭС Северо-Запада России с ОЭС Беларуси и обеспечить более устойчивую синхронную работу энергосистем двух стран в рамках Союзного государства.

В Министерстве энергетики обсудили перспективы белорусско-китайского сотрудничества

6 марта заместитель Министра энергетики Денис Мороз (с 31 марта Министр) провел рабочую встречу в Минске с делегацией Чунцинской электромеханической корпорации (КНР) во главе с председателем Совета директоров Чжао Цзычэном.

Денис Мороз отметил опыт белорусско-китайского сотрудничества в реализации совместных проектов по модернизации энергообъектов на территории Беларуси и существующий значительный потенциал для его расширения. Заместитель министра выразил уверенность в том, что встреча придаст дополнительный импульс развитию взаимовыгодного партнерства по всем перспективным направлениям.

В свою очередь руководитель китайской делегации отметил заинтересованность в сотрудничестве с Министерством энергетики Беларуси и готовность корпорации внести свой вклад в укрепление белорусско-китайских отношений.

Рассмотрены ключевые вопросы белорусско-российского сотрудничества в ядерной и неядерной сферах



9 апреля в Министерстве энергетики состоялась встреча заместителя Премьер-министра Беларуси Виктора Каранкевича с руководством топливного дивизиона «Росатома» – АО «ТВЭЛ». Российскую делегацию возглавила президент компании Наталья Никипелова. Во встрече также приняли участие Министр энергетики Денис Мороз, представители Департамента по ядерной энергетике Минэнерго, Минпрома, МЧС, Госкорпорации «Росатом» и др.

Стороны обсудили сотрудничество в ядерной и неядерной сферах. Виктор Каранкевич отметил, что оно развивается

по многим направлениям. Прежде всего это поставки ядерного топлива для БелАЭС, содействие в реализации проекта республиканского пункта по захоронению РАО и подготовке кадров для него. Подписаны соответствующие соглашения и дорожная карта. Ведутся работы в рамках Комплексной программы белорусско-российского сотрудничества в области атомных неэнергетических и неатомных проектов. Это высокотехнологичные проекты по развитию аддитивных технологий, систем накопления энергии, производству компонентов для электромобилей.

Топливная компания «Росатома» подтвердила готовность предложить белорусским партнерам новые разработки в области ядерного топлива и варианты топливных циклов (18–24 месяцев) для повышения эффективности работы БелАЭС.

Были также рассмотрены программы в рамках Союзного государства «Кристаллы и детекторы» и «Обеспечение безопасности при обращении с РАО». Они находятся на стадии согласования и имеют высокую степень проработки.

Энергетики отработали действия в условиях нештатных ситуаций на энергообъектах

15 марта под руководством заместителя генерального директора по оперативной работе – главного диспетчера ГПО «Белэнерго» Дениса Ковалева состоялась комплексная внезапная проверка готовности персонала энергосистемы к восстановлению электроснабжения потребителей при возникновении нештатных ситуаций на энергообъектах.



В рамках учений были успешно отработаны организация и координация аварийно-восстановительных работ, привлечение необходимого оперативного и ремонтного персонала, порядок использования и готовность передвижных дизельных электростанций, восстановление баланса мощности энергосистемы при общем дефиците порядка 800 МВт. Была также проверена координация действий диспетчерского персонала различных уровней.

В КОТК поддержали мнение Беларуси по техническим требованиям к объектам ВИЭ-генерации

18 марта в Москве состоялось 46-е заседание Комиссии по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем стран СНГ и Балтии (КОТК). Бело-

русскую делегацию возглавил заместитель генерального директора по оперативной работе – главный диспетчер ГПО «Белэнерго» Денис Ковалев.

Участники заседания обсудили предложения Ассоциации развития возобновляемой энергетики и Госкорпорации «Росатом» по изменениям и дополнениям в Основные технические требования к объектам генерации, функционирующим на основе использования ВИЭ, работающим в составе энергосистем (в части солнечной и ветровой генерации). Большинство было поддержано мнение белорусской стороны о необходимости сохранить гибкость технических требований, предъявляемых к таким объектам. В связи с этим комиссия приняла решение оставить текущую редакцию документа без изменений.

По итогам заседания были утверждены параметры регулирования частоты и перетоков активной мощности и величины резервов мощности нормированного первичного регулирования каждой из энергосистем в энергообъединении стран СНГ и Грузии на 2025–2026 годы (с учетом выхода из параллельной работы стран Балтии). Заявлено о планах разработки совместных документов, которые должны лечь в основу взаимодействия государств СНГ в решении проблем функционирования и развития энергосистем крупных городов.

Строительный комплекс ГПО «Белтопгаз» укрепляет позиции на рынке России

3 апреля в рамках реализации контракта, заключенного между АО «Газпром газораспределение Смоленск» и ОАО «БЕЛГАЗСТРОЙ» – управляющая компания холдинга, состоялось торжественное подключение домовладений ст. Семлёво Вяземского муниципального округа Смоленской области к системе централизованного газоснабжения.

Белорусская компания реализует мероприятия, направленные на укрепление позиций на рынке Российской Федерации. В 2023–2024 годах работниками холдинга было построено свыше 90 км газовых сетей (в том числе в 2023 году – около 20 км, в 2024-м – 70 км), газифицировано 555 объектов.

Новые сети обеспечили трубопроводным газом 146 домовладений населенного пункта, с жителями заключено 80 договоров на подключение. Работы выполнены в рамках социальной догазификации домовладений Российской Федерации.

Организации торфяной промышленности готовы к сезону добычи торфа

9 апреля Совет ГПО «Белтопгаз» обсудил готовность организаций торфяной промышленности к сезону добычи торфа. В ходе заседания генеральный директор объединения Валерий Ковалев отметил полную готовность торфопредприятий к выполнению основных задач на предстоящий сезон. В их числе добыча торфа нужного качества для обеспечения предприятий сырьем до следующего сезона, выполнение всех ключевых показателей, безубыточная работа. Валерий Ковалев подчеркнул: «Очень важно



сработать на достойном уровне, и я уверен: мы докажем, что торфяная отрасль работает стабильно и успешно».

В текущем году в Беларуси планируется добыть около 1,9 млн т торфа, произвести более 890 тыс. т топливных брикетов и сушенки, а также 170 тыс. т верхового торфа, питательных и покровных грунтов.

Планируется расширить поставки торфопродукции в КНР. Согласно контракту, подписанному в ходе международной выставки China International AgTech Exhibition 17–19 марта в Шанхае, объем поставок составит 40 тыс. м³ на сумму \$ 443 тыс.

Отмечено снижение числа аварийных отключений ВЛ 35 кВ и выше

25 марта на базе филиала «Столбцовские электрические сети» РУП «Минскэнерго» состоялось рабочее совещание, посвященное обеспечению надежной и бесперебойной работы электросетей в преддверии грозового сезона 2025 года, а также разработке эффективных мер по повышению устойчивости ЛЭП к неблагоприятным погодным условиям.

Отмечено, что благодаря комплексу технических мероприятий в Белорусской энергосистеме наблюдается тенденция к снижению числа аварийных отключений ВЛ 35 кВ и выше.

Среди подходов, рекомендуемых специалистами ГПО «Белэнерго» для повышения грозоустойчивости ВЛ, – контроль целостности цепи «трос – опора – контур заземления», применение вертикальных составных глубинных заземлителей при ремонте контуров заземления опор (особенно в условиях грунтов с высоким удельным сопротивлением) и др. Признана также целесообразность применения при строительстве и реконструкции ВЛ 35–110 кВ линейной полимерной изоляции из кремнийорганической резины в силиконовой оболочке, мультикамерных разрядников, грозозащитного троса типа ГТК, изолирующих траверс.

Участники мероприятия обсудили эти и другие современные решения, опыт, полученный в процессе эксплуатации сетей, а также поделились лучшими практиками.

Подходы к ремонтной кампании требуют пересмотра

Ключевой темой республиканского семинара-совещания, которое прошло 28 марта на базе филиала «Минская ТЭЦ-4» РУП «Минскэнерго», стала эффективность ремонтной кампании на объектах теплоэнергетики.

Выступая на мероприятии, первый заместитель генерального директора – главный инженер ГПО «Белэнерго» Юрий Шмаков отметил, что после ввода в эксплуатацию БелАЭС структура работы Белорусской энергосистемы претерпела значительные изменения. Оборудование подвергается естественному износу, что требует пересмотра подходов к проведению ремонтов. Основной задачей является повышение качества планирования и организации ремонтных работ.

В ходе семинара-совещания ведущие специалисты отрасли обсудили успешные подходы к ведению ремонтов, обменялись опытом решения актуальных проблем, внесли предложения по оптимизации процессов подготовки и проведения ремонтов, а также рассмотрели конкретные случаи из практики различных предприятий.

Будущее энергетики формируют вузы

3 апреля на заседании Совета ректоров стран СНГ генеральный директор ГПО «Белэнерго» Андрей Панченко заявил: «Энергетика – это основа технологического суверенитета и устойчивого развития наших стран. Сегодня нам крайне важно объединять усилия». Мероприятие прошло в рамках международного энергетического форума «Энергопром-2025» в г. Казань (Татарстан, Россия).



Андрей Панченко отметил, что для достижения общих успехов важно выстроить совместную работу академического сообщества, бизнеса и государства для подготовки высококвалифицированных кадров, способных отвечать на вызовы времени. Сегодня это цифровизация, энергопереход, развитие возобновляемой энергетики и обеспечение безопасности энергосистем.

«Представленные на Совете вузы – это кузница кадров для нашей стратегически важной отрасли. Они не просто дают знания, но и формируют будущее энергетики, воспитывают инженеров, исследователей, управленцев, которые будут определять ее развитие на десятилетия вперед», – подчеркнул руководитель объединения.

Подготовлено по материалам Минэнерго, ГПО «Белэнерго», ГПО «Белтопгаз», информагентств, собственных корреспондентов, телеграм-канала «Минэнерго Официальный»

НА БЕЛОРУССКОЙ АЭС ЗАВЕРШИЛАСЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПАРТНЕРСКАЯ ПРОВЕРКА



26 марта на Белорусской АЭС завершилась первая в истории атомной энергетики республики эксплуатационная партнерская проверка. Ее провели специалисты Московского центра Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции. В течение двух недель команда экспертов из разных стран изучала особенности эксплуатации станции, состояние ее оборудования и помещений, уровень культуры безопасности персонала и ряд других аспектов деятельности БелАЭС.

Десятилетие сотрудничества

В апреле 2015 года государственное предприятие «Белорусская атомная электростанция» официально вошло в состав ВАО АЭС-МЦ, став его полноправным членом. С тех пор БелАЭС тесно сотрудничает с Ассоциацией.

В 2020 и 2021 годах, на этапе ввода первого и второго энергоблоков Белорусской АЭС в эксплуатацию, экспертами ВАО АЭС-МЦ последовательно были выполнены предпусковые партнерские проверки. Их целью была оценка готовности оборудования, персонала и документации к выполнению пусковых операций, надежному пуску и дальнейшей безопасной эксплуатации. В рамках проверок изучалась отработка навыков оперативного персонала на полномасштабном тренажере, проводился обход оборудования и помещений энергоблоков, анализировались документация, выполнение рекомендаций миссий МАГАТЭ (Pre-OSART) и ВАО АЭС (CPO), взаимодействие с персоналом.

По результатам предпусковых проверок эксперты не выявили недостатков, которые могли бы стать препятствием для безопасного пуска энергоблоков. При этом была отмечена высокая открытость контролю, которую продемонстрировала БелАЭС. Материалы, полученные в ходе про-

верок, использовались для повышения уровня готовности к пуску блоков АЭС.

В 2023 году на станции была проведена корпоративная партнерская проверка ВАО АЭС-МЦ.

Для решения сложных задач во взаимодействии с Ассоциацией проводятся миссии технической поддержки и обмен опытом с зарубежными АЭС, а также обучение по различной тематике в рамках семинаров, курсов или стажировок.



СПРАВОЧНО

Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС), объединяет всех операторов ядерных энергоблоков (сегодня на АЭС их насчитывается около 450). Цель деятельности Ассоциации – совершенствование безопасности на атомных станциях во всем мире.

Белорусская АЭС, являясь постоянным членом ВАО АЭС, территориально относится к Московскому региональному центру (ВАО АЭС-МЦ), в состав которого помимо российских входят АЭС «Тяньвань» (Китай), «Бушер» (Иран), «Куданкулам» (Индия), «Аккую» (Турция), «Паки-2» (Венгрия), «Козлодуй» (Болгария), Армянская АЭС.



Анатолий Бондарь,
первый заместитель генерального
директора – главный инженер АЭС

«Результат партнерской проверки обе стороны – и белорусская, и ВАО АЭС – оценили как позитивный»

Эксплуатационная партнерская проверка ВАО АЭС-МЦ прошла в атмосфере взаимопонимания, открытости и сотрудничества. Мы представили экспертам информацию об основных показателях и эксплуатационном состоянии обоих энергоблоков.

В рамках проверки команда специалистов исследовала производственную деятельность АЭС в таких областях, как организация и администрация, эксплуатация, ремонт, инженерная поддержка, радиационная безопасность, опыт эксплуатации, химия, подготовка персонала, пожарная безопасность и аварийная готовность.

Считаю, что за эти две недели мы смогли продемонстрировать нашу способность обеспечить высокий уровень безопасности и надежности при эксплуатации энергоблоков АЭС. Эксперты ознакомились с сильными сторонами нашей работы и в свою очередь постарались передать нам опыт и навыки,

приобретенные на тех станциях, где они работают. Результат партнерской проверки обе стороны – и белорусская, и ВАО АЭС – оценили как позитивный.

Итоги эксплуатационной проверки имеют для Белорусской АЭС большое значение. Выводы и рекомендации экспертов будут использованы для совершенствования деятельности станции и повышения уровня ее безопасности на этапе промышленной эксплуатации. Будут приняты меры, которые позволят повысить надежность и безопасность нашей станции до уровня лучших АЭС мира.

В целом сотрудничество с такими международными организациями, как ВАО АЭС, крайне полезно. Оно помогает нам расширять свои возможности, набирать опыт безопасной эксплуатации АЭС и совершенствовать всю необходимую инфраструктуру для применения атомной энергии в мирных целях.



Особенности эксплуатационной партнерской проверки

Согласно добровольно взятым на себя обязательствам, один раз в четыре года все атомные станции, операторы которых являются членами ВАО АЭС, должны проводить эксплуатационные партнерские проверки. Цели таких проверок – максимальное повышение безопасности и надежности АЭС, оценка состояния оборудования, совершенствование эксплуатации посредством взаимной поддержки, обмена информацией и положительным опытом.

10–26 марта 2025 года на БелАЭС прошла первая в истории станции эксплуатационная партнерская проверка ВАО АЭС-МЦ. В международную экспертную группу вошли представители четырех стран: Болгарии, Ирана, Китая и России.

По завершении проверки на станции состоялось совещание с участием команды экспертов и директора ВАО АЭС-МЦ Василия Аксенова. Были подведены итоги работы экспертов, рассмотрены их рекомендации и отмечены сильные стороны эксплуатации БелАЭС, которые могут быть рекомендованы для применения на других атомных станциях мира.

О том, как проходила эксплуатационная партнерская проверка, какие направления деятельности станции анализировали эксперты и какую оценку дали в итоге ее работе, журналу рассказали представители Белорусской АЭС, принимавшие непосредственное участие в мероприятии.



«Партнерская проверка ВАО АЭС – это глубокий и объективный анализ всех направлений эксплуатации АЭС независимой группой высококлассных специалистов»

– Проведение очередной партнерской проверки потребовало от персонала БелАЭС скрупулезной и длительной подготовки. Для экспертов был сформирован пакет документов по эксплуатационным показателям, опыту эксплуатации, подготовке персонала, радиационной и ядерной безопасности. По запросу специалистов ВАО АЭС также была подготовлена дополнительная информация.

Для эффективного взаимодействия с экспертами на БелАЭС были разработаны индивидуальные планы, маршруты обходов зданий и помещений, проведена большая организационная работа, в которой были задействованы практически все подразделения станции.

Подчеркну, что партнерская проверка ВАО АЭС – это глубокий и объективный анализ всех направлений эксплуатации атомной электростанции независимой группой высококлассных специалистов, имеющих, как правило, огромный производственный и экспертный опыт. И осуществляется она за очень короткий промежуток времени.

В своей работе проверяющие руководствовались прежде всего документом ВАО АЭС «Производственные задачи и критерии их выполнения» (ПЗКВ). В документе прописаны критерии (лучшие практики), достижение которых позволит эксплуатирующей организации или АЭС стать образцовой в области обеспечения безопасности. С течением времени эти критерии пересматриваются для того, чтобы атомная отрасль постоянно развивалась и совершенствовалась.

После проверки мы получили заключение экспертов, в котором были определены так называемые области для улучшения. По результатам экспертного отчета будет разработан план мероприятий по реализации на БелАЭС рекомендаций в указанных областях. План позволит на системной основе внедрять апробированные зарубежные практики в деятельность структурных подразделений Белорусской АЭС и тем самым повышать качество производственных процессов.

Зачастую у непосвященных возникает вопрос: нужны ли такие проверки? Ответ однозначный: нужны! Если не будет независимой оценки, экспертного взгляда «со стороны», то станция остановится в развитии. Надо иметь в виду, что партнерская проверка дает нам уникальную возможность пообщаться со специалистами высочайшего класса, узнать о лучшем опыте и новых подходах, которые применяются на других станциях.



Александр Ерин,
заместитель генерального директора
по качеству Белорусской АЭС



Дмитрий Завьялов,
заместитель главного инженера
по модернизации Белорусской АЭС

«Эксперты высоко оценили состояние оборудования и помещений станции, уровень культуры безопасности персонала, открытости БелАЭС для партнерского взаимодействия»

– В ходе проверки эксперты проанализировали целый спектр вопросов эксплуатации АЭС, ознакомились с особенностями ее производственной деятельности, дали критическую оценку некоторым аспектам. Они проводили обходы оборудования, наблюдали за выполнением работ, интервьюировали персонал, изучали эксплуатационную документацию.

Специалисты высоко оценили состояние оборудования и помещений станции, уровень культуры безопасности персонала, открытости БелАЭС для партнерского взаимодействия и высказали предложения по совершенствованию ее работы.

В качестве лучших практик Белорусской АЭС, которые могут быть рекомендованы для применения на других АЭС мира, экспертной группой были отмечены:

методика контроля и управления образованием жидких РАО; методика и системы проведения тепловых испытаний электротехнического оборудования в период ремонта; управление оборудованием гидротехнических сооружений в зимний период с целью повышения его эффективности и надежности.

Отчет, подготовленный экспертами ВАО АЭС-МЦ по результатам их работы, будет всесторонне изучен специалистами Белорусской АЭС, позволит нам сравнить белорусскую практику с лучшим мировым опытом эксплуатации АЭС и будет способствовать совершенствованию деятельности станции в соответствии с рекомендациями партнерской проверки.

Подготовила Ольга Гончар.
Благодарим за предоставленные материалы ведущего специалиста
отдела информации и общественных связей Белорусской АЭС Анну Якубову

МИНЭНЕРГО ЗАИНТЕРЕСОВАНО В РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

8 апреля в Национальном пресс-центре Республики Беларусь прошла пресс-конференция «Новые подходы к созданию стимулов для развития зарядной инфраструктуры в Беларуси» с участием представителей министерств энергетики и экономики, ОАО «Банк развития Республики Беларусь» и РУП «Производственное объединение «Белоруснефть». На мероприятии была представлена актуальная и прогнозная информация о развитии в стране электротранспорта и зарядной инфраструктуры.

В соответствии с Указом Главы государства от 12 марта 2020 г. № 92 «О стимулировании использования электромобилей» в республике действует ряд льгот для владельцев электрокаров, включая освобождение от НДС при ввозе и нулевую таможенную пошлину. В том числе благодаря этому в нашей стране количество электромобилей увеличилось с 80 в 2020 году до 28,5 тыс. на данный момент. К 2031 году в Беларуси может быть зарегистрировано порядка 250–300 тыс. электромобилей. Об этом сообщил начальник управления базовых отраслей промышленности Минэкономики Юрий Иванов.

Начальник управления стратегического развития и внешнего инвестиционного сотрудничества Министерства энергетики Константин Аношенко отметил, что столь быстрое развитие электротранспорта в нашей стране было бы сложно представить без нового мощного источника электрической энергии – Белорусской АЭС. За 2024 год в нашей стране на цели зарядки электротранспорта было использовано порядка 40 млн кВт·ч электроэнергии, что практически в два раза больше, чем в 2023 году.

Константин Аношенко также обозначил заинтересованность Минэнерго в дальнейшем развитии электротранспорта и зарядной инфраструктуры и выделил две причины этого. Первая состоит в том, что данный сектор является потребителем электрической энергии. Вторая обусловлена ростом спроса на медленные ЭЗС. Размещение таких станций рядом с многоквартирными жилыми домами, на паркингах и парковках предполагает, что владельцы электромобилей будут производить их зарядку после возвращения домой – поздним вечером и ночью, в период пониженного суточного спроса на электроэнергию. Это приведет к изменению суточных графиков нагрузки и даст возможность энергетикам оптимизировать работу оборудования и повысить эффективность Белорусской энергосистемы.

Для комфортной зарядки электротранспорта в Беларуси развивается сеть ЭЗС, которая сегодня насчитывает порядка 1,4 тыс. станций, сообщил представитель Минэкономики. Более половины из них принадлежат государственному оператору «Белоруснефть». Программой развития государственной зарядной сети предусмотрено увели-



чение количества и мощности станций. В частности, планируется установка 814 ЭЗС мощностью 120–350 кВт и 35 супербыстрых зарядных комплексов, что позволит нарастить общую мощность сети в пять раз – с 40 до 200 МВт.

Что касается спроса на медленные ЭЗС, он сформирован запросами населения, малого и среднего бизнеса. К 2030 году доля таких зарядных станций в кварталах жилой застройки, на стоянках, в местах досуга может вырасти до 30 %.

В ходе пресс-конференции был также представлен государственный портал установки зарядных станций, созданный для стимулирования развития зарядной инфраструктуры. Он позволит владельцу электромобиля оставить заявку на установку ЭЗС в желаемом месте и отслеживать все этапы реализации проекта.

Подготовил Олег Соболев

Развитие энергосистемы и ТЭК Беларуси должно обеспечиваться с учетом интересов всех участников процесса



15 апреля в БЕЛТА прошла пресс-конференция, приуроченная к проведению XI республиканского конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь». В мероприятии приняли участие заместитель Министра энергетики Ольга Прудникова, заместитель председателя Государственного комитета по стандартизации – директор Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий, заведующий лабораторией «Устойчивое энергетическое развитие» Института энергетики НАН Беларуси Татьяна Зорина и генеральный директор УП «Витебскоблгаз» Александр Бранцевич.

Ключевые направления развития Белорусской энергосистемы

В ходе пресс-конференции **заместитель Министра энергетики Ольга Прудникова** рассказала о ключевых направлениях развития Белорусской энергосистемы.

Заместитель Министра сообщила, что валовое потребление энергоресурсов в стране на сегодня стабилизировалось и его значительного увеличения эксперты не предвидят. Вместе с тем происходит перераспределение секторов использования топливно-энергетических ресурсов, как местных, так и приобретаемых за рубежом. В связи с этим развитие энергосистемы и топливно-энергетического комплекса Беларуси должно обеспечиваться с учетом интересов всех участников этого процесса – производителей и потребителей энергии, поставщиков топлива. Важно, чтобы различные виды топлива и производства энергии взаимно дополняли друг друга в общем топливно-энергетическом балансе, а не конкурировали за потребителя на рынке.

Например, торф и древесные топливные гранулы (пеллеты), как собственные энергоресурсы, не должны конкурировать на внутреннем рынке. «Мы должны создать понятную и прозрачную для всех участников ситуацию в энергетической сфере, чтобы каждый человек мог решить для себя, с помощью какого вида топлива он будет обо-

гревать свой дом и готовить пищу, – прокомментировала Ольга Прудникова. – В то же время мы должны сохранить эффективную загрузку и эксплуатацию нашей инженерной инфраструктуры. Это касается газопроводов, электрических и тепловых сетей. От загрузки тепло- и электросетей зависит загрузка наших энергообъектов, соответственно эффективность использования топлива и функционирования всей энергосистемы».

Несмотря на то, что пеллеты уже используются в нашей стране (в прошлом году – в общем объеме 6,7 тыс. т), энергетическая инфраструктура еще готовится к более масштабному переходу на этот вид энергоресурса. Крупные инвестиционные проекты по установке котлов на пеллетах предусмотрены на трех объектах: Минской ТЭЦ-5, котельной «Шабаны» в Минске и Барановичской ТЭЦ. Благодаря модернизации энергообъектов объем потребления пеллет в Беларуси возрастет до 62 тыс. т в год.

Наряду с этим значительные средства вкладываются в модернизацию торфяной отрасли. В стране ежегодно добывают порядка 2 млн т торфяного сырья, из которого производят топливные брикеты. Их основными потребителями выступают граждане и цементные предприятия. Часть продукции в виде фрезерного торфа и топливных брикетов потребляют энергообъекты.

Важной составляющей топливно-энергетического баланса является ядерная энергия. В настоящее время

Белорусская атомная электростанция производит около 40 % потребляемой в стране электроэнергии.

Многое сделано для сокращения потерь в электрических и тепловых сетях. Среди основных направлений этой работы – замена трубопроводов, внедрение более плотных видов арматуры при строительстве, цифровизация и автоматизация процессов. Эти меры дают существенный экономический эффект как для энергосистемы, так и для конечных потребителей. Мероприятия по модернизации позволяют сдерживать тарифы на энергоносители, что напрямую сказывается на расходах за потребляемую энергию.

В планах на следующую пятилетку – реконструкция и сооружение значительного количества объектов сетевой инфраструктуры с учетом складывающейся практики и тенденций электропотребления, одной из которых является использования электроэнергии для обогрева жилья. На эти цели в первом квартале 2025 года население использовало на 107 млн кВт·ч электроэнергии больше, чем за аналогичный период прошлого года.

При строительстве и реконструкции электрических сетей используют новые технологии, в их работу внедряют элементы цифровизации. Энергетики активно вовлечены и в развитие систем «Умный город» и «Умная среда».

Угрозы энергетической безопасности и меры противодействия им

Заведующий лабораторией «Устойчивое энергетическое развитие» Института энергетики НАН Беларуси Татьяна Зорина обратила внимание, что на данный момент в Беларуси действует третья редакция Концепции энергетической безопасности. Документ содержит 11 индикаторов энергетической безопасности. Татьяна Зорина подчеркнула, что проблемными сегодня можно назвать лишь два из них: долю доминирующего поставщика в общем импорте топливно-энергетических ресурсов и долю доминирующего энергоресурса. Главенствующие позиции в структуре потребления энергоресурсов в республике по-прежнему занимает природный газ с долей более 62 %, несмотря на ввод в эксплуатацию нового мощного источника электрической энергии – Белорусской АЭС.

Татьяна Зорина также перечислила внутренние и внешние угрозы энергетической безопасности нашей страны. Помимо уже упомянутой зависимости от доминирующего поставщика основных ТЭР, к ним относятся большие затраты энергоресурсов на производство единицы натурального продукта, недостаточно высокие темпы перехода на возобновляемые энергоресурсы, санкционный режим в отношении Беларуси и связанная с этим необходимость поиска новых транзитных коридоров, рост уязвимости и снижение устойчивости работы энергетического сектора в условиях нарастающих климатических изменений.

В качестве приоритетов укрепления энергетической безопасности Беларуси Татьяна Зорина назвала сокращение импорта первичных ТЭР, снижение острой зависимости импорта углеводородов от одного поставщика,

диверсификацию энергоресурсов путем сокращения валового потребления ископаемых видов топлива, развитие атомной энергетики и других низкоуглеродных источников, наращивание мощностей местных энергоресурсов и ВИЭ, а также дальнейшее повышение энергоэффективности и сближение показателя энергоёмкости ВВП со среднемировым значением.

Устойчивое экономическое развитие при снижении энергоёмкости ВВП

Белорусская экономика продолжает устойчиво развиваться. При этом потребление энергоресурсов остается умеренным, хотя, по прогнозам экспертов, и будет поступательно расти. Об этом сообщил **заместитель председателя Государственного комитета по стандартизации – директор Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий**. Рост связан в первую очередь с увеличением спроса на электроэнергию. В 2024 году электропотребление увеличилось на 1,2 млрд кВт·ч, к 2030 году планируемый прирост составит 4 млрд кВт·ч.

Энергоёмкость ВВП Беларуси в 2024 году снижена к уровню 2020 года на 2,6 %, что соответствует плановым заданиям. Это говорит о слаженной работе всех отраслей экономики в области энергосбережения. Виталий Крецкий отметил, что интенсивность снижения энергоёмкости ВВП Беларуси значительно выше, чем у стран – партнеров по ЕАЭС. По данным Всемирного банка, за два десятка лет наша республика снизила энергоёмкость ВВП на 51,6 %, тогда как, например, Россия – почти на 30 %, Кыргызстан – на 17 %.

По мнению директора Департамента по энергоэффективности, удерживать такие темпы в течение длительного времени сложно. Если в конце 90-х и начале 2000-х страна сэкономила за пятилетку порядка 5–7 млн т у.т., то на текущую пятилетку установлено задание в 2,5–3 млн т у.т. Это обусловлено исчерпанием быстрокупаемых мероприятий и необходимостью повышения энергоэффективности действующих технологий и оборудования, что весьма затратно. Тем не менее за четыре года реализации государственной программы «Энергосбережение» на 2021–2025 годы в стране уже удалось сэкономить более 2,6 млн т у.т., так что задача на пятилетку будет успешно выполнена.

Особое внимание со стороны Правительства уделяется вовлечению в энергобаланс древесных топливных гранул. В республике принят ряд мер, стимулирующий население использовать этот вид топлива.

В отношении использования местных видов топлива Виталий Крецкий проинформировал, что основным инструментом наращивания их доли в энергобалансе остается строительство, реконструкция и модернизация энергоисточников. В год в Беларуси используют порядка 3,2 млн т у.т. собственных энергоресурсов, что эквивалентно ежегодно замещению около 3 млрд м³ природного газа.

Подготовил Олег Соболев

МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Страны ОПЕК+ превысили целевой уровень добычи нефти

Согласно отчету Организации стран – экспортеров нефти, страны ОПЕК+, участвующие в сделке по добровольному сокращению добычи нефти, в марте 2025 года нарастили ее производство в среднем на 5 тыс. б/с и добыли на 99 тыс. б/с больше плана.

Объем производства странами ОПЕК+ составил 35,512 млн б/с. При этом с учетом всех добровольных ограничений и графиков компенсаций, предусмотренных в марте, альянс должен был добывать 35,413 млн б/с. Сильнее всего превысил квоту Казахстан – на 422 тыс. б/с. На втором месте Ирак с превышением в 97 тыс. б/с.

При этом ниже запланированной вновь оказалась добыча в ряде африканских стран: Южный Судан добыл нефти меньше на 44 тыс. б/с, Судан – на 37 тыс., Конго – на 18 тыс., Экваториальная Гвинея – на 9 тыс. б/с. Исключение – Нигерия, в марте превысившая квоту на 15 тыс. б/с.

Изменилась добыча и в странах ОПЕК, не участвующих в сделке ОПЕК+: сократилась в Ливии и Венесуэле – на 22 и 2 тыс. б/с соответственно, выросла в Иране – на 12 тыс. б/с.

Рост мирового спроса на электроэнергию в 2024 году превысил 4 %

По данным Международного энергетического агентства (МЭА), глобальное потребление электроэнергии в прошлом году увеличилось на 4,3 % (+1080 ТВт·ч). Если не считать период восстановления после пандемии COVID-19, это максимальный прирост за десятилетие. Его спровоцировали экстремальные температуры, бурная электрификация транспорта, увеличение потребления электроэнергии промышленностью и дата-центрами.

Более половины мирового прироста электропотребления обеспечил Китай (+550 ТВт·ч, +7 %). В развитых странах показатель составил 230 ТВт·ч (в основном за счет США). В ЕС потребление увеличилось на 1,5 %.

Возобновляемые источники обеспечили 38 % нового спроса, природный газ – 28 %, уголь – 15 %, нефть – 11 %, атомная энергия – 8 %. При этом крупнейшим источником генерации остались угольные и газовые электростанции. Совокупная доля возобновляемой и атомной энергетики достигла рекордных 40 %. Среди ВИЭ лидирует гидрогенерация (14 %), на ВЭС и СЭС приходится 8 % и 7 % соответственно.

МАГАТЭ призывает инвестировать в добычу урана

Агентство по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития и Международное агентство по атомной энергии подготовили



очередной обзор мирового рынка урана «Уран – ресурсы, производство и спрос 2024», известный как Красная книга (издается один раз в два года).

В обзоре представлена подробная статистическая картина мировой урановой промышленности, в том числе прогнозы установленной мощности ядерной энергетики и потребности в уране до 2050 года. При этом описываются сценарии как с низким, так и с высоким ростом мощностей АЭС. Согласно прогнозам, при высоком росте ресурсная база урана достаточна для удовлетворения потребностей ядерной энергетики до 2050 года и далее. Однако для пополнения запасов урана потребуются существенные инвестиции в новые геологоразведочные работы, усовершенствование методов переработки урана и новые производственные центры по его добыче и переработке.

Отмечено, что создание таких центров потребует значительных временных затрат с учетом специфики инвестиционного климата в настоящее время. Геополитические проблемы и технические трудности, связанные с разработкой новых рудников и предприятий по переработке, могут еще больше усугубить ситуацию. Эксперты считают, что с учетом всех обстоятельств эту работу необходимо начинать незамедлительно.

Польша и Финляндия приступили к строительству хранилищ электроэнергии

В г. Жарновце (Польша) будет построено аккумуляторное хранилище электроэнергии. При полном заряде его батарей мощности будет достаточно для обеспечения электроэнергией 2,5 млн домохозяйств в течение суток. Необходимость в таком объекте объясняется регулярно возникающим перепроизводством электроэнергии, из-за чего цены на рынке смещаются в отрицательную зону. Ситуация наблюдается



в солнечные и ветреные дни, когда выработка ВИЭ превышает нормальный уровень потребления.

К сооружению энергохранилища приступили и в Финляндии. По данным Aurora Energy Research, финский рынок электроэнергии считается одним из самых нестабильных в Европе. В 2021 году на нем было зафиксировано 5 часов с отрицательной ценой электроэнергии, а в 2024-м – уже 725, что превышает показатель Германии (455 часов) и других европейских стран. Хранилище мощностью 70 МВт построят в г. Нивале (провинция Северная Остроботния), ввод объекта намечен на вторую половину 2026 года.

Франция активизировала развитие ядерной энергетики

Французский оператор EDF получит субсидированный государственный кредит на строительство шести энергоблоков АЭС типа EPR2. Соответствующее решение принял Совет по ядерной политике Франции. Выделяемые средства покроют как минимум половину расходов на строительство.

EPR2 – реактор с водой под давлением, разработанный EDF и Framatome. Он соответствует критериям безопасности третьего поколения ядерных реакторов.

Первые три пары энергоблоков предлагается разместить на площадках АЭС «Пенли» (побережье Ла-Манша, департамент Приморская Сена), АЭС «Гравелин» (регион Нор – Па-де-Кале) и АЭС «Бюже» (регион Овернь – Рона – Альпы). Ожидается, что строительство начнется в 2027 году. Первоначально его стоимость оценивалась в € 51,7 млрд, но в 2023 году она выросла до € 67,4 млрд.

Еврокомиссия планирует снизить расходы на электроэнергию для потребителей

В прошлом году бывший премьер-министр Италии Марио Драги представил Еврокомиссии доклад, в котором констатировал наличие фундаментальных проблем на энергорынке ЕС. Прежде всего это нехватка собственных природных ресурсов и более высокие (в 4–5 раз) цены на газ по сравнению с США. К проблемам в европейской экономике привели потрясения последних лет, конкуренция с Китаем, трансформация интересов США и потеря основного поставщика энергоносителей – России.

В 2025 году Еврокомиссия представила план действий по уменьшению расходов на электроэнергию для конечных потребителей (как физических лиц, так и предприятий). План включает краткосрочные меры, нацеленные на снижение затрат на энергию, завершение создания энергетического союза, привлечение инвестиций и подготовку к потенциальным энергетическим кризисам. Ожидается, что реализация плана позволит помочь домохозяйствам, не справляющимся с оплатой электроэнергии, и отраслям с высокими производственными издержками.

Предполагается, что смягчение ситуации будет достигнуто за счет инвестиций в ВИЭ, решения структурных проблем в секторе, долгосрочных контрактов, снижения налогов, расходов на доставку энергии, упрощения перехода потребителей к более дешевым поставщикам и повышения энергоэффективности.

В Казахстане учреждено Агентство по атомной энергии

В Казахстане подписан указ о мерах по совершенствованию системы госуправления, предполагающий создание национального Агентства по атомной энергии. Новая структура будет подчиняться главе государства и возьмет на себя часть управленческих функций Минэнерго в таких областях, как добыча урана, использование атомной энергии, обеспечение радиационной безопасности населения. В ведении агентства также будет находиться Семипалатинская зона ядерной безопасности.



В республике намереваются создать ядерный кластер, включающий три АЭС. Стратегической целью такого шага является формирование новой устойчивой отрасли, способной не только покрыть текущие потребности страны в электроэнергии, но и обеспечить экономическое развитие на десятилетия вперед.

Ранее в Казахстане по итогам референдума было принято решение о строительстве первой атомной электростанции. Возвести АЭС планируется в Алма-Атинской области.

Китай стал мировым лидером по выработке электроэнергии

Согласно данным Статистического бюллетеня национального экономического и социального развития КНР в 2024 году, опубликованного Национальным бюро статистики Китая, по итогам прошлого года страна впервые в истории выработала более 10 трлн кВт·ч электроэнергии и заняла по этому показателю первое место в мире. На долю теплоэлектростанций пришлось 63,19 % выработки, на втором месте (32,34 %) – солнечные, ветряные и гидроэлектростанции.

Доля атомной энергии составила 4,47 %, при этом по установленной мощности своих АЭС Китай в скором времени может превзойти США. В Китае эксплуатируется 59 реакторов, строятся 29, одобрено строительство еще 16. По данным Управления энергетической информации США, в 2024 году в 28 штатах насчитывалось 54 работающих АЭС с 94 реакторами.

При этом в Китае на государственном уровне предпринимаются усилия по сокращению выбросов углекислого газа к 2030 году и достижению их нулевого уровня к 2060-му. Правительство страны разрабатывает пакет крупных проектов по борьбе с изменением климата. В стране будут

развивать морские ВЭС и ускорят энергетическое строительство на обширных пустынных территориях.

Тем не менее основным топливом Китая остается уголь. В этом году страна продолжит наращивать добычу и поставки энергоресурса, несмотря на планы развития низкоуглеродных технологий.

В Средней Азии введен в эксплуатацию крупнейший ветропарк

В марте в Узбекистане подключен к сети Бухарский ветропарк мощностью 1 ГВт. Это самый крупный подобный объект в Средней Азии.

Ветропарк состоит из двух ВЭС 500 МВт – «Баш» и «Джангельды». На объекте установлены 158 ветротурбин производства Envision (КНР) мощностью 6,5 МВт каждая.

Проектом руководит компания ACWA Power из Саудовской Аравии, поставщиками оборудования выступили предприятия, входящие в состав China Energy Engineering Corporation. В перспективе ветропарк будет вырабатывать 3,59 млрд кВт·ч в год, что эквивалентно 7 % годового производства электроэнергии в Узбекистане.

Европе может потребоваться рекордный импорт СПГ для заполнения хранилищ

Европе в 2025 году может понадобиться импортировать рекордные объемы сжиженного природного газа, чтобы заполнить свои хранилища к предстоящей зиме. Эти данные представлены в отчете МЭА по рынку газа.

В 2024 году импорт СПГ в Европу сократился на 18 % (почти на 30 млрд м³), но уже в первом квартале 2025-го вырос более чем на 20 % (свыше 9 млрд м³) на фоне снижения закупок трубопроводного газа и роста внутреннего спроса. Ожидается, что под влиянием этих факторов в текущем году поставки СПГ увеличатся на четверть – то есть более чем на 30 млрд м³ и приблизятся к историческим максимумам.



Ранее Европейская сеть операторов газотранспортных систем (ENTSOG) сообщила, что для заполнения хранилищ на требуемые Еврокомиссией 90 %, странам ЕС предстоит закачать в ПХГ примерно 57 млрд м³ газа. В новом отчете ENTSOG говорится, что в конце зимнего сезона и газового года (по состоянию на 1 апреля) уровень заполненности хранилищ составил 34 %. Это ниже, чем в предыдущие два года, но все же соответствует средним докризисным уровням.

Европейские производители хотят вернуться к поставкам российского газа

Агентство Bloomberg сообщило, что Евросоюз планирует 6 мая представить дорожную карту по отказу от российских энергоносителей с вариантами сокращения их импорта. Еврокомиссия может рекомендовать использование торговых инструментов, таких как квоты или пошлины. За опубликованием документа последует разработка законопроекта.

Ранее Евросоюз выступил с намерением полностью прекратить импорт российского газа к 2027 году, рассчитывая заменить его американским и катарским СПГ. Однако переговоры с Катаром затруднились, а торговая война, начатая президентом США Дональдом Трампом, осложнила ситуацию для европейских предприятий. Сейчас крупнейшие компании Европы рассматривают возможность восстановления импорта российского газа. Об этом написало агентство Reuters.

В России же в очередной раз заявили, что страна не отказывается Европе в газе и существуют различные маршруты его доставки. Москва неоднократно подчеркивала, что Запад совершил ошибку, отказавшись от российских углеводородов и перейдя к их приобретению через посредников по завышенным ценам, а с другой стороны – поставив себя в зависимость от СПГ.

В России прошли испытания новейшего транспортного контейнера для ОЯТ

На Ленинградской АЭС успешно испытан новейший транспортно-упаковочный комплект серии 137Т.Р (ТУК-137Т.Р) для отработавшего ядерного топлива с энергоблоков ВВЭР-1200.

Контейнер, сохранивший габариты предыдущей серии, рассчитан на более высокие радиационные и тепловые нагрузки при транспортировке тепловыделяющих сборок. Он вмещает в полтора раза больше кассет с ОЯТ – 18 вместо 12. Предусмотрено, что контейнеры семейства ТУК-137Т будут использоваться и для хранения топлива.

Испытания изделия выполнены в рамках планового капитального ремонта энергоблока № 6 ЛАЭС. Команда специалистов успешно отработала полный транспортно-технологический цикл нового контейнера, подтвердила его совместимость с оборудованием энергоблока и возможность использования для выполнения операций с ОЯТ. Впоследствии на основе данной разработки планируется создать целый контейнерный парк для реакторов ВВЭР-1200 в России и за ее пределами.



Подготовлено по материалам международных энергетических агентств, информационных порталов

ПРИОРИТЕТЫ УКРЕПЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ОБОЗНАЧЕНЫ

По итогам заседания коллегии Министерства энергетики Республики Беларусь



18 марта на базе производственного управления «Лидагаз» УП «Гродноблгаз» прошло заседание коллегии Минэнерго по итогам реализации в 2024 году требований Директивы Президента Республики Беларусь от 11 марта 2004 года № 1 «О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины». В мероприятии принял участие Министр энергетики Алексей Кушнаренко (с 31 марта – председатель Минского областного исполнительного комитета), его заместители Денис Мороз (с 31 марта – Министр энергетики), Ольга Прудникова и Сергей Адаменко, представители центрального аппарата Минэнерго, руководители объединений и организаций отрасли.

Ключевое слово – дисциплина

Выступая с докладом, Денис Мороз внес в него элемент интерактивности, организовав онлайн-опрос аудитории по основным направлениям Директивы № 1: укрепление безопасности предприятий, обеспечение здоровья и безопасных условий труда и др. Опрос показал, что для участников коллегии ключевым словом, которое ассоциируется с Директивой № 1, является **дисциплина**.

Заместитель Министра отметил, что показатели, достигнутые в прошлом году в системе Минэнерго, подтвердили устойчивость многолетней тенденции по снижению количества нарушений **трудовой дисциплины**: за 5 лет их число сократилось на 45 %. Но этого все равно недостаточно. «Дисциплина – это основа Директивы № 1», – подчеркнул Денис Мороз. Сравнение количества нарушителей трудовой дисциплины на тысячу работающих в организациях Минэнерго с показателями других ведомств свидетельствует, что отрасль находится в первой тройке, но при этом не является лидером. «Это значит, что мы можем работать лучше и нам есть у кого учиться», – отметил докладчик.

Открывая заседание коллегии, Алексей Кушнаренко отметил значимость проделанной работы по укреплению общественной безопасности и дисциплины, системный подход к планированию мероприятий, постоянный контроль за их выполнением. Важными системообразующими элементами этой деятельности Министр назвал Стратегию производственной безопасности Министерства энергетики и комплекс мероприятий, который включает в себя постоянный контроль соблюдения всех требований с выездом на места, проведение профилактических мероприятий, внедрение концепции нулевого травматизма, обмен опытом и др. Направления Стратегии производственной безопасности и цели на 2024 год, на-

ряду с общим планом мероприятий по выполнению Директивы № 1, были утверждены постановлением Минэнерго от 15 декабря 2023 года № 51.

Основной доклад о проблемных вопросах реализации требований Директивы № 1 и мерах по их урегулированию представил заместитель Министра энергетики Денис Мороз. С информацией о положении дел в производственных объединениях выступили первый заместитель генерального директора – главный инженер ГПО «Белэнерго» Юрий Шмаков, первый заместитель генерального директора ГПО «Белтопгаз» Дмитрий Шавловский и заместитель генерального директора – главный инженер Госэнергонадзора Александр Гулевич.



Что касается **исполнительской дисциплины**, то в 2024 году Министерством энергетики не допущено нарушений сроков исполнения поручений Главы государства и Правительства. В целом для предупреждения нарушений исполнительской дисциплины необходимо формировать и отрабатывать управленческие воздействия. Ключевая роль в решении этой задачи принадлежит руководителям.

Один из критериев качественной деятельности организации – ответственное отношение работников к использованию предоставленных им ресурсов, в том числе таких как **сеть Интернет и телефонная связь**. Благодаря реализованным в системе Минэнерго техническим и административным мероприятиям доступ работников в Интернет осуществляется централизованно, с соблюдением требований информационной безопасности, протоколированием и контролем действий пользователей. Благодаря принятым мерам в центральном аппарате Минэнерго и Госэнергогазнадзоре в 2024 году случаи использования сетевых ресурсов в неслужебных целях отсутствовали, а в организациях ГПО «Белэнерго» и ГПО «Белтопгаз» носили единичный характер.

СПРАВОЧНО

По состоянию на 01.01.2025 в объединениях и организациях отрасли эксплуатируется 236 опасных и более 37 тыс. потенциально опасных производственных объектов.

Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций

Денис Мороз отметил, что в 2024 году режимы функционирования Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС) непосредственно на объектах Минэнерго не вводились. Вместе с тем в связи с экстремальными погодными условиями 13–14 июля были введены особые режимы работы в РУП «Гродноэнерго», РУП «Минскэнерго», РУП «Ви-



тебскэнерго» и РУП «Брестэнерго». Своевременное приведение в готовность соответствующих сил и средств и оперативное реагирование на ЧС позволили большинству предприятий эффективно ликвидировать последствия своими силами.

В то же время в ряде случаев были выявлены слабые места. Так, на тер-

ритории Могилевской и Гомельской областей 14 июля произошли массовые аварийные отключения ВЛ 0,4–330 кВ. Наиболее сложной была обстановка в Гомельской области: от стихии пострадали 20 районов, в 1175 населенных пунктах было нарушено электроснабжение, зафиксировано отсоединение от энергосистемы Мозырского энергоузла. Ликвидацию последствий осуществляли 197 бригад (более 1500 человек). Анализ их действий выявил необходимость повышения эффективности реагирования на неблагоприятные природные явления.

Уже 26 июля Министерством был утвержден соответствующий план мероприятий. Актуальность его своевременной и полной реализации подтвердилась в ходе командно-штабного учения по отработке действий органов управления и сил подсистемы ГСЧС Минэнерго при возникновении ЧС и привлечении отраслевого резерва для их ликвидации, которое прошло на базе РУП «Гродноэнерго» 27 ноября 2024 года.

В целом показатели эффективности деятельности организаций отрасли по предупреждению и ликвидации ЧС положительные, но эта работа требует дальнейшего совершенствования, подытожил заместитель Министра.

Основные направления обеспечения безопасности

Оценивая работу ведомственных организаций по обеспечению промышленной, ядерной и радиационной безопасности, Денис Мороз сообщил, что в отчетном периоде аварий и инцидентов на объектах



В ходе заседания коллегии Минэнерго

отрасли не допущено, все работали безаварийно.

Объединениями системно реализуется комплекс организационных и технических мероприятий в области **промышленной безопасности**. В организациях назначены ответственные за ее обеспечение и производственный контроль в этой области, приняты необходимые локальные правовые акты, созданы и действуют комиссии (рабочие группы) по данному направлению.

Для повышения эффективности работы в области промышленной безопасности на 2025 год запланированы меры по замене оборудования, отработавшего нормативный срок, техническому перевооружению и повышению качества обслуживания систем газоснабжения, замене лифтов и грузоподъемных кранов.

Необходимые мероприятия по обеспечению **ядерной и радиационной безопасности** осуществляются в отрасли в отношении объекта использования атомной энергии – Белорусской АЭС, а также организаций ГПО «Бел-

энерго» и ГПО «Белтопгаз», которые являются пользователями источников ионизирующего излучения.

В прошлом году производственная деятельность на Белорусской АЭС велась в соответствии с нормативными требованиями и эксплуатационными документами. Выполнение требований ядерной и радиационной безопасности на энергоблоке № 1 осуществлялось в рамках промышленной эксплуатации третьей топливной загрузки и останова на планово-предупредительные ремонты (ППР), на энергоблоке № 2 – в рамках промышленной эксплуатации первой топливной загрузки, останова на ППР и второй топливной загрузки.

В течение года нарушений пределов безопасной эксплуатации энергоблоков БелАЭС не зафиксировано, проектные требования по надежному охлаждению элементов тепловыделяющих сборок не нарушены.

Анализ состояния **пожарной безопасности** в отрасли показал следующее. В 2024 году в организациях Минэнерго произошли четыре пожара, общий материальный ущерб составил 16 тыс. рублей. Погиб один человек, не являющийся работником Минэнерго и признанный виновником пожара. Количество возгораний осталось на уровне предыдущего года – их отмечено шесть.

По результатам проверок и мониторингов, проведенных органами пожарного надзора на объектах организаций ГПО «Белэнерго» и ГПО «Белтопгаз», предложено выполнить 203 противопожарных мероприятия. За выявленные нарушения к ответствен-

СПРАВОЧНО

По состоянию на 01.01.2025 в системе Минэнерго эксплуатируется 16 400 транспортных средств.

ности привлечен ряд должностных лиц, наложены административные взыскания, принят ряд других мер. Таким образом, вопросы пожарной безопасности по-прежнему требуют действенного контроля. Есть необходимость в улучшении взаимодействия по данному направлению с организациями и подразделениями МЧС на всех уровнях.

По сравнению с предыдущим периодом наблюдалась положительная динамика показателей **безопасности дорожного движения**. Работниками отрасли было допущено значительно меньше дорожно-транспортных происшествий и нарушений правил дорожного движения. Так, количество ДТП сократилось на треть по сравнению с 2023 годом – до 44, а число административных правонарушений, совершенных водителями организаций Минэнерго, составило 730 – на 131 меньше, чем годом ранее. Основным нарушением ПДД стало превышение скоростного режима.

Для улучшения ситуации по данному направлению применяются как традиционные методы (профилактическая работа в рамках единых дней безопасности дорожного движения, индивидуальное рассмотрение каждого случая ДТП и нарушения ПДД и др.), так и новые, основанные на удаленном

СПРАВОЧНО

По состоянию на 01.01.2025 в организациях Минэнерго эксплуатируются две ядерные установки (энергоблоки № 1 и № 2 Белорусской АЭС) и 906 источников ионизирующего излучения: 871 – в ГПО «Белэнерго» (из них 850 на БелАЭС), 35 – в ГПО «Белтопгаз».

контроле при помощи современных информационных технологий.

Безопасные условия труда как приоритет

Одним из основных критериев оценки выполнения Директивы № 1 является **обеспечение здоровых и безопасных условий труда**.

В 2024 году в организациях Минэнерго произошло 19 несчастных случаев (по сравнению с 2023 годом меньше на 26,9 %, с 2022-м – на 9,5 %), при этом пострадали 20 работников, 8 из них получили тяжелые травмы. Важным является тот факт, что впервые с 2002 года в отрасли не допущено несчастных случаев со смертельным исходом.

В системе Минэнерго на постоянной основе реализуется комплекс мероприятий по улучшению условий труда персонала. Мероприятия формируются с учетом анализа результатов аттестации рабочих мест и направлены на снижение воздействия вредных



Участники заседания на выставке спецтехники и продукции отраслевых организаций

дней, недель и месячников охраны труда, недели нулевого травматизма, а также регулярные проверки знаний по вопросам охраны труда, обмен опытом, анализ и обобщение результатов работы, ее совершенствование в каждой организации и в отрасли в целом. Все перечисленное

Без права на ошибку

Подводя итоги заседания коллегии, Министр еще раз подчеркнул, что дисциплина – это основа работы энергетической отрасли, она должна стоять во главе всех производственных и управленческих процессов.

Алексей Кушнаренко также отметил, что по всем направлениям реализации Директивы № 1 в отрасли применяется системный подход. Вместе с тем необходимо постоянно совершенствовать эту деятельность. Как показал опыт, одной из важнейших задач является повышение эффективности реагирования на чрезвычайные ситуации, вызванные неблагоприятными погодными явлениями. Неслучайно уже в этом году в ряде организаций ГПО «Белэнерго» были проведены внеплановые учения и проверки готовности к таким ситуациям. «За нашей работой стоит жизнедеятельность городов, районов, населения, у нас нет права на ошибки», – резюмировал Министр.



Возложение цветов к Кургану Бессмертия в г. Лиде

и (или) опасных производственных факторов (повышенные уровни шума, вибрации, концентрации вредных веществ в рабочей зоне и др.), а также на уменьшение числа работников, занятых на рабочих местах с вредными и (или) опасными условиями.

В частности, в 2024 году были улучшены условия труда для 344 человек, 181 рабочее место приведено в соответствие с требованиями гигиенических нормативов.

Важным дополнением к основным мероприятиям является проведение

способствует снижению производственного травматизма как в абсолютных цифрах, так и по коэффициенту частоты.

Лучшие практики организации работы по охране труда и подготовке персонала были обсуждены в ходе научно-практической конференции «Высокий уровень культуры безопасности – главный фактор достижения нулевого травматизма», которая состоялась в апреле 2024 года на базе БНТУ и была приурочена к Всемирному дню охраны труда.

В рамках мероприятия участники ознакомились с выставкой спецтехники и продукции организаций, входящих в систему Минэнерго, мерами противодействия несанкционированному проникновению на территорию критически важного объекта на примере Лидской газонасосной станции филиала ПУ «Лидагаз». Участники коллегии также почтили память погибших в годы Великой Отечественной войны, возложив цветы к Кургану Бессмертия в г. Лиде.

Подготовил Олег Соболев

А.С. МЕДВЕДОК,
начальник отдела государственного
энергетического и газового надзора и
охраны труда Министерства энергетики
Республики Беларусь



НА ПУТИ К «VISION ZERO». АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА ЗА 2024 год

Стратегией производственной безопасности Министерства энергетики определено, что ведомство рассматривает благополучие и безопасность работников организаций, входящих в систему Минэнерго, как одну из важнейших составляющих работы отраслевых организаций. В документе отмечено, что стремление к нулевому травматизму является стратегическим направлением деятельности в области производственной безопасности.

Более 20 лет в системе Министерства энергетики Республики Беларусь ведется целенаправленная работа по предупреждению и профилактике производственного травматизма. Только за прошлый год организациями отрасли проведено свыше 5,8 тыс. профилактических мероприятий, в том числе более 4,6 тыс. обучающих, более 1 тыс. интерактивных, 116 творческих. Эти мероприятия охватили порядка 68 % персонала организаций. Кроме того, ежемесячно проводились дни, ежеквартально – недели охраны труда. Дважды в году организовывались месячники охраны труда, шесть раз – недели нулевого травматизма. С целью недопущения травм на производстве разработаны видеофильмы, в основу которых были положены результаты расследования несчастных случаев (НС), произошедших в 2023 году.

В 2024 году в организациях Минэнерго имели место 19 НС – на 7 меньше, чем в 2023-м, и на 2 меньше, чем в 2022-м. В результате пострадали 20 работников, при этом 8 получили травмы, относящиеся к тяжелым. Уровень травматизма (количество потерпевших) к 2023 году снизился на 25,9 %, к 2022-му – на 13,0 %.

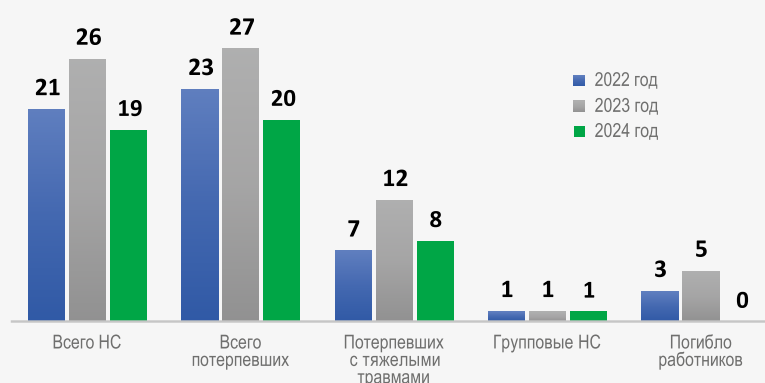
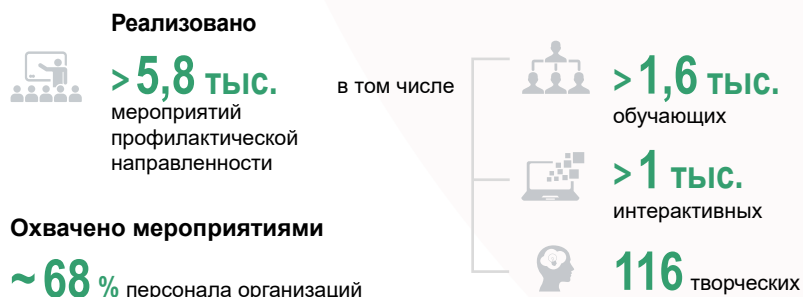


Рис. 1. Производственный травматизм в организациях Минэнерго в 2022–2024 годах

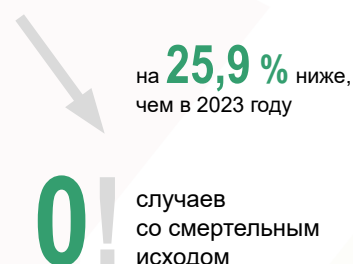
Более подробно статистика производственного травматизма за три года представлена на рисунке 1.

Стратегией производственной безопасности Министерства энергетики в соответствии с концепцией «Vision Zero» в качестве единой стратегической цели определен нулевой травматизм – то есть полное его отсутствие. И важный шаг к достижению этой цели сделан в прошлом году: 2024-й стал первым годом, когда в организациях системы Мин-

ПРОФИЛАКТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА в организациях Министерства энергетики Республики Беларусь



УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА в отрасли



энерго не было ни одного случая травматизма со смертельным исходом.

Начиная с 2002 года, когда Министерство энергетики начало полноценно функционировать, смертельные НС в отраслевых организациях регистрировались ежегодно. Так, в далеком 2002-м погибли 12 работников (при 84 НС). Для сравнения: в 2022 году погибших было трое, а в 2023-м – пятеро.

Коэффициент частоты производственного травматизма, определяемый как количество пострадавших на 100 тыс. работающих, в 2024 году по ГПО «Белэнерго» составил 25,9, по ГПО «Белтопгаз» – 22,7, а в целом по Минэнерго – 24,1 (в 2023-м – 32,9; в 2022-м – 27,7).

С сожалением приходится констатировать, что в организациях все еще имеют место НС, по результатам расследования которых устанавливается вина должностных лиц нанимателя. В 2024 году такие случаи произошли в филиалах «Мозырские электрические сети» РУП «Гомельэнерго» и СПУ «Протасовщина» УП «Гродноблгас», а также в ОАО «Завод торфяного машиностроения «Большевик».

Согласно актам расследования основными видами НС являются падение потерпевшего (4 случая), падение во время передвижения (3) и поражение электрическим током (2). Основными причинами стали нарушение трудовой дисциплины и требований по охране труда, а также личная неосторожность – по 7 случаев. Следует отметить, что названные причины НС преобладают в отрасли последние 5 лет. Это свидетельствует о недостаточной внимательности и подготовленности ряда работников.

Наиболее травмоопасными месяцами в 2024 году стали январь, июль и октябрь – на них пришлось по 3 НС, или 47,4 %. Стоит отметить, что июль и (или) август ежегодно попадают в «топ» по травмоопасности. При этом в июне и ноябре прошлого года НС отсутствовали. В 2023-м месяцами с нулевым травматизмом были март, июль и октябрь, в 2022-м – май и июнь.

Распределение НС по дням недели, времени суток и возрасту потерпевших приведено на рисунках 2–4.

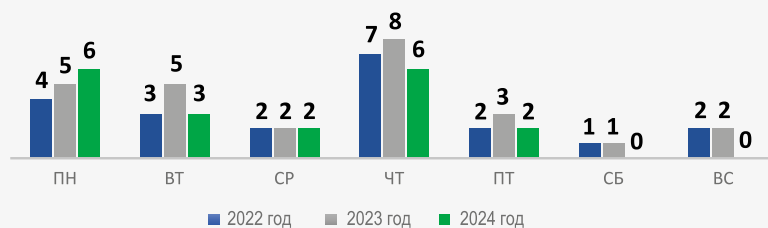


Рис. 2. Распределение несчастных случаев по дням недели

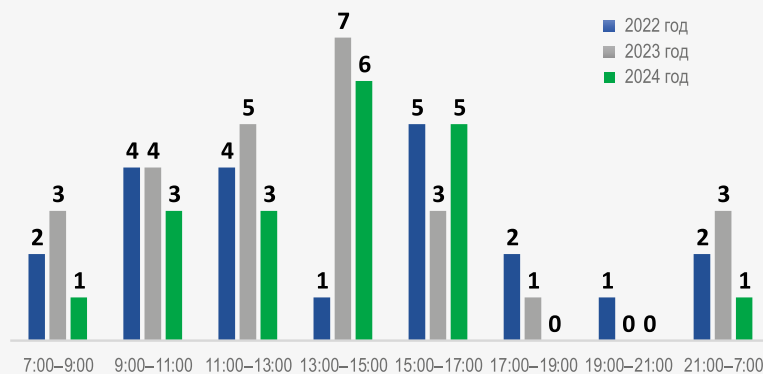


Рис. 3. Распределение несчастных случаев по времени суток

Как видно из диаграмм, в 2024 году самыми травмоопасными днями недели стали понедельник и четверг – по 6 НС. В 2022 и 2023 годах эту позицию занимал четверг – по 8 и 7 случаев соответственно. В связи с этим в четвертый день недели организациям Министерства энергетики рекомендовано проводить преимущественно профилактические мероприятия.

Что касается времени суток, то наибольшее количество НС пришлось на 13:00–15:00 – в этом промежутке произошло 6 случаев травматизма (31,6 %). В целом же последние 5 лет порядка 39 % всех НС приходится на послеобеденное время.

Производственным травмам в отчетном году были наиболее подвержены работники в возрасте от 18 до 30 и от 51 до 60 лет – по 6 пострадавших. При этом на долю второй группы приходится 32 % всех НС за последние 5 лет. Четверть потерпевших в 2024 году (5 из 20 работников) имели стаж по профессии на момент НС от 5 до 10 лет.

Одним из важных показателей является коэффициент тяжести производственного травматизма, который определяется как средняя продолжительность потери трудоспособности (в днях) вследствие НС на производстве. При общей динамике снижения травматизма работники получили в 2024 году более серьезные травмы, чем в 2023-м: коэффициент тяжести производственного травматизма в целом по отрасли увеличился с 46,1 до 66,6 дня, по ГПО «Белэнерго» – с 49,5 до 63,1 дня, по ГПО «Белтопгаз» – с 39,3 до 77,8 дня.

Практически каждый НС представляет собой цепочку нарушений законодательства. Поэтому в основе профилактики производственного травматизма, нацеленной на полное исключение этих нарушений, должно лежать внедрение риск-ориентированного мышления каждого работника, непрерывное подтверждение и повышение квалификации и сознательности персонала всех уровней.

Действенной мерой профилактики нарушений в области охраны труда являются проверки рабочих мест

СПРАВОЧНО

Согласно Стратегии производственной безопасности Министерства энергетики стратегическим направлением работы ведомства в области производственной безопасности является «Цель-ноль» («Vision Zero»), что выражается в стремлении организаций Минэнерго к **нулевым показателям**:

- производственного травматизма и профессиональных заболеваний среди работников организаций;
- аварий и инцидентов на опасных производственных объектах и потенциально опасных производственных объектах организаций;
- пожаров на объектах организаций;
- ДТП по вине водителей организаций.
- ущерба имуществу и производственной деятельности организаций.

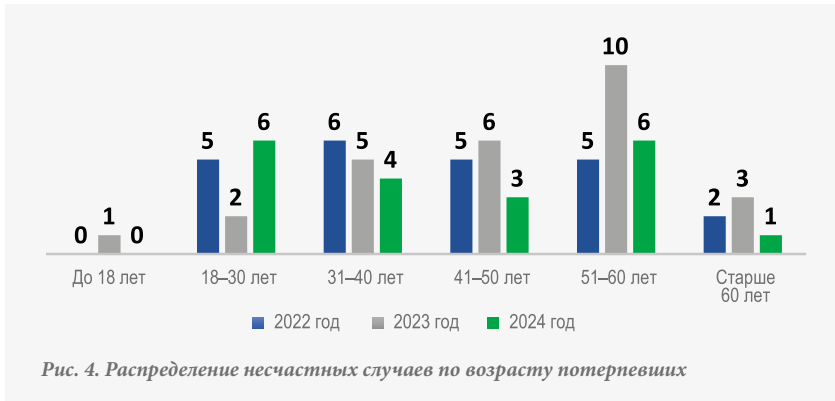


Таблица 1. Структура нарушений в области охраны труда в 2023 и 2024 годах

Область нарушения	Доля нарушений в 2023 году, %	Доля нарушений в 2024 году, %	Изменение
Порядок ведения документации по охране труда	18,0	14,6	–3,4
Содержание территории, зданий, сооружений	7,7	12,8	+5,1
Санитарное состояние и содержание рабочих мест	6,8	7,4	+0,6
Организация производства работ повышенной опасности	6,7	3,6	–3,1
Эксплуатация оборудования и инструмента	5,2	6,3	+1,1
Оформление наряда-допуска, распоряжения	4,8	4,7	–0,1

Таблица 2. Распределение случаев естественной смерти и ухудшения состояния здоровья на рабочем месте по возрасту работников

Возраст, лет	Количество потерпевших в 2024 году	Доля потерпевших, %
До 18	–	–
18–30	1	3,57
31–40	3	10,71
41–50	6	21,43
51–60	14	50,0
Старше 60	4	14,29
Всего	28	100

на предмет соблюдения нормативных требований. Так, в 2024 году в организациях Минэнерго было проверено более 386 тыс. рабочих мест и выявлено свыше 75,1 тыс. нарушений.

Структура выявленных нарушений относительно 2023 года коренным образом не изменилась (см. таблицу 1). Заметно улучшилась ситуация с ведением документации по охране труда и организацией работ повышенной опасности, ухудшилась – с содержанием территорий, зданий и сооружений. Важно, что данная статистика позволяет определить основные направления, на которые необходимо обратить внимание для исключения нарушений и, как следствие, снижения вероятности травмирования работников.

Одним из направлений является работа с теми, кто систематически (трижды за год и чаще) нарушает требования по охране труда. В таких случаях законодательство предоставляет нанимателю достаточно полномочий для применения к нарушителям мер воздействия – начиная с внеочередной проверки знаний и заканчивая увольнением. О том, что эта работа проводится в целом эффективно, говорят цифры. Так, за три года количество систематических нарушителей снизилось с 1,2 тыс. в 2022 году до 312 в 2024-м. Вместе с тем прошлогодний показатель все еще является высоким и требует более действенных мер со стороны нанимателей.

В 2024 году в организациях Минэнерго зафиксировано 15 случаев естественной смерти работников и 13 случаев ухудшения состояния здоровья на рабочем месте. Распределение потерпевших по возрасту приведено в таблице 2.

Как видно из таблицы, половина потерпевших относится к возрастной группе от 51 до 60 лет включительно, а если рассматривать группу работников старше 40 лет, то их доля превышает 85 %. То есть это группы риска.

В последние годы государством изменены подходы к диспансеризации населения с целью медицинской профилактики, выявления заболеваний на ранних этапах

и формирования здорового образа жизни. Суть новых подходов – в контроле факторов риска, что позволяет не пропустить начало развития болезней.

СПРАВОЧНО

Трудовым кодексом Республики Беларусь работникам по достижении возраста 40 лет и общеустановленного пенсионного возраста, а также в течение 5 лет до этого предоставлено право на освобождение от работы раз в год на один и два рабочих дня соответственно для прохождения диспансеризации. При этом за работником сохраняется место работы, должность (профессия) и средний заработок. Освобождение дается на основании письменного заявления работника, дата (даты) согласовывается с нанимателем.

Учитывая, что в организациях Минэнерго возрастная группа работников от 51 до 60 лет включительно наиболее подвержена риску ухудшения состояния здоровья и травмирования на производстве, таким лицам необходимо уделять особое внимание.

Подводя итоги, можно смело констатировать, что в системе Министерства энергетики имеются резервы и возможности для достижения стратегической цели – нулевого травматизма. При правильном подходе мы сможем его достичь совместными усилиями всех организаций отрасли.



С.С. ДАВЫДОВСКИЙ,
заместитель начальника управления
охраны труда, пожарной и промышленной
безопасности ГПО «Белэнерго»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Обеспечение пожарной безопасности является одним из приоритетных направлений в области защиты жизни и здоровья работников ГПО «Белэнерго». Обязательными условиями безопасной работы персонала и энергообъектов отрасли являются не только материально-техническая оснащенность предприятия и поддержание в работоспособном состоянии пожарной автоматики, но и внедрение инновационных подходов в этой сфере, а также системное повышение квалификации персонала.

В ГПО «Белэнерго» на постоянной основе ведется работа по профилактике пожаров и возгораний. В объединении создана эффективная система управления пожарной безопасностью, которая позволяет на отраслевом уровне обеспечить контроль и координацию деятельности подчиненных организаций и не допускать сбоев и потери управления энергосистемой.

Созданная система включает комплекс экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер. В организациях объединения ежегодно разрабатываются и реализуются планы мероприятий по предупреждению пожаров. Они основываются на анализе деятельности в этой области за предыдущие периоды, изучении выявленных недостатков, оценке эффективности реализованных мероприятий, исследовании причин пожаров, происшедших на объектах энергосистемы и в республике в целом. Особое внимание уделяется анализу работы оборудования электростанций и подстанций (ПС) 35 кВ и выше в период грозовой деятельности.

Организация работы по обеспечению пожарной безопасности

Эффективность обеспечения пожарной безопасности зависит от многих факторов, в том числе от материально-технической оснащенности предприятий и уровня организационной работы. Для решения этих задач в объединении реализован ряд мероприятий. В частности, оснащены огнетушителями здания, помещения, территории, транспортные средства, созданы необходимые резервы материальных ресурсов для ликвидации пожаров.

В рамках привлечения инженерно-технических работников, рабочих и служащих к участию в пожарно-профилактических мероприятиях, работе по своевременному выявлению и устранению нарушений Правил пожарной безопасности в организациях объединения созданы 150 пожарно-технических комиссий (ПТК), которые в 2024 году провели 878 обследований. При этом особое внимание

СПРАВОЧНО

Для обеспечения противопожарной защиты в организациях функционируют 3314 систем пожарной автоматики, 52 пожарных автомобиля, 455 автономных источников электроснабжения, 45 единиц автотракторной техники, приспособленной для целей пожаротушения, 155 мотопомп, 2187 пожарных гидрантов и водоемов, 11 103 пожарных крана.

обращалось на устранение нарушений, выявленных в результате проверок органов государственного пожарного надзора (госпожнадзора).

Подготовка организаций ГПО «Белэнерго» к пожароопасному периоду рассматривается на заседаниях комиссий по предупреждению и ликвидации ЧС в организациях всех уровней с утверждением соответствующих планов мероприятий.

В рамках реализации Программы оснащения пожарных аварийно-спасательных подразделений МЧС, содержащихся по договорам на объектах ГПО «Белэнерго», на 2022–2024 годы закуплено 1575 единиц оборудования и два комплекта специализированного спасательного оборудования. Разработана и реализуется аналогичная программа на 2025–2027 годы.

В целях повышения эффективности профилактики пожароопасных ситуаций во всех организациях объединения

СПРАВОЧНО

В объединении созданы 478 пожарных дружин. Для практической отработки действий персонала при пожаре в организациях ГПО «Белэнерго» совместно с МЧС проведено 2028 тренировок с персоналом пожарных дружин и 15 – с персоналом ПС 220 кВ и выше, 8 учений с персоналом сельхозфилиалов; отработано 1459 планов эвакуации людей при пожаре.

проведены семинары (совещания) для ответственных за организацию работы по обеспечению пожарной безопасности с участием представителей аппарата управления ГПО «Белэнерго», территориальных органов госпожнадзора МЧС, иных заинтересованных. В рамках семинаров рассматривалась деятельность внештатных формирований (пожарных дружин, ПТК), в том числе в разрезе анализа предписаний (рекомендаций), выданных органами госпожнадзора, обсуждались проблемы в этой области и пути их решения.

Показателем эффективности работы организаций объединения могут служить результаты проверок и мониторингов органов госпожнадзора. В 2024 году в организациях объединения проведено 58 таких мероприятий, по их итогам предложено к исполнению 133 противопожарных мероприятия, в том числе 101 – адресного характера. Коэффициент предложенных к реализации мероприятий на одно надзорное составил –1,75 (без учета мероприятий общего характера). Важно, что по результатам 23 проверок (мониторингов) замечания в принципе отсутствовали.

Повышение надежности работы систем пожарной автоматики

Особого внимания требует пожарная безопасность персонала и энергообъектов. В связи с этим в объединении с 2015 года целенаправленно обеспечивается поддержание в работоспособном состоянии систем пожарной автоматики.

В настоящее время на объектах организаций ГПО «Белэнерго» эксплуатируются 3302 системы пожарной автоматики. В РУП-облэнерго разработаны и внедрены обновленные системы контроля качества технического обслуживания (ТО) этих систем. В соответствии с Программой по восстановлению, переоснащению и оборудованию технических систем противопожарной защиты на 2022–2024 годы реализованы работы на 124 объектах.

Опыт организации ТО систем пожарной автоматики и контроля его качества был рассмотрен 8–9 августа прошлого года в ходе отраслевого семинара-совещания на базе филиала «Инженерный центр» РУП «Витебскэнерго». Участники обменялись опытом, обсудили проблемные вопросы и технические решения по ТО систем пожарной автоматики, реализованные на Витебской ГЭС. По результатам мероприятия был принят ряд управленческих решений.

С 2016 года работники объединения, ответственные за исправное техническое состояние установок пожарной автоматики, повышают квалификацию на базе ГУО «Центр руководящих работников и специалистов энергетики» РУП «Минскэнерго» по программам Р 94-01 «Контроль качества технического состояния систем пожарной автоматики на энергопредприятиях» и Р 94-02 «Обеспечение пожарной безопасности в организациях энергетики». В 2024 году обучение по этим программам прошли 137 и 97 работников соответственно.

Ежегодно мероприятия по поддержанию систем пожарной автоматики в работоспособном состоянии включаются в планы предупреждения пожаров и реализации Директивы № 1. Их выполнение контролируется на всех уровнях в ходе мониторинга работы структурных подразделений.

Повышение пожарной безопасности энергообъектов и полей торфодобычи

Подавляющее большинство возгораний на энергообъектах связано с нарушением работы оборудования. Основными причинами пожаров в электроустановках являются короткие замыкания, перегрузки проводки и оборудования, превышение переходного сопротивления в местах контактных соединений, возгорание горючих веществ и материалов вблизи включенного в сеть оборудования, оставленного без присмотра на долгое время, и др.

В организациях отрасли комплексно реализуются мероприятия по приведению в надлежащее состояние минерализованных полос вокруг электростанций и банкеток опор высоковольтных ЛЭП, проходящих через лесные массивы и торфяники. Проводится проверка наличия, состояния и обозначения мест заземления пожарной техники. На постоянной основе обеспечивается своевременная уборка травы и горючих материалов на территории объектов организаций и за их пределами.

СПРАВОЧНО

В 2024 году РУП-облэнерго провели расчистку просек ВЛ 10–750 кВ на площади около 18 тыс. га (114,8 % от годового плана) и совместно с лесхозами навели порядок в прилегающих к просекам лесополосах протяженностью около 2 тыс. км (118,9 %). В целях повышения надежности работы электросетей на ВЛ 35 кВ и выше заменено более 210 км грозотроса (107,6 %) и приведено к норме 2119 контуров заземления опор (106,9 %).



Предпринят ряд мер для усиления контроля за обеспечением пожарной безопасности полей торфодобычи. Так, в пожароопасный период цех добычи торфа филиала «Бобруйские тепловые сети» РУП «Могилевэнерго» использует пожарную наблюдательную вышку, оснащенную камерой с радиусом обзора до 15–20 км, которой управляет дежурный персонал Татарковского лесничества. Это позволяет своевременно обнаруживать очаги возгорания на полях добычи и прилегающей территории. Разработаны инструкции, определяющие порядок действия должностных лиц и обмена оперативной информацией в случае обнаружения очагов возгорания.

В филиале «Белорусская ГРЭС» РУП «Витебскэнерго» дежурный персонал цеха подготовки торфа (ЦПТ) «Осин-

торф» и цеха добычи и вывозки торфа (ЦДиВТ) «Усвиж-Бук» обеспечены мобильной связью, что позволяет оперативно реагировать на ЧС, обмениваться информацией и своевременно вызывать подразделения МЧС. Кроме того, проводится круглосуточный (с 8:00 до 20:00 и с 20:00 до 08:00) объезд полей добычи с периодичностью три раза за смену. Филиалом разработаны и согласованы планы взаимодействия между ГЛХУ «Оршанский лесхоз» и ЦПТ «Осинторф» и между ГЛХУ «Толочинский лесхоз» и ЦДиВТ «Усвиж-Бук» с целью обнаружения очагов возгорания на полях добычи торфа с использованием автоматизированной системы видеонаблюдения «Лесной страж».

В установленные сроки организованы и проведены практические учения по отработке действий персонала при тушении условного пожара во всех 8 сельхозфилиалах организаций, входящих в состав ГПО «Белэнерго».

Профилактика пожаров на электрооборудовании подстанций

Пристальное внимание уделяется предупреждению пожаров и возгораний на электрооборудовании подстанций РУП-облэнерго. Речь идет в первую очередь о высоковольтных выключателях типа МКП-110 кВ, срок эксплуатации которых превысил установленную норму в 25 лет.

В настоящее время в Белорусской энергосистеме эксплуатируется 150 выключателей МКП-110 кВ. Отказы и повреждения в их работе могут приводить к аварийным ситуациям. За 2020–2024 годы на объектах организаций произошло 5 случаев повреждения выключателей этого типа.

Следует отметить, что замена высоковольтных выключателей осуществляется при реконструкции ПС, так как для их установки в обязательном порядке требуется строительный проект. За последние 5 лет выполнена замена 30 выключателей МКП-110 кВ.

В настоящее время с целью поддержания эксплуатационной надежности выключателей МКП-110 кВ выполняются их ремонты в соответствии с разработанными долгосрочными планами комплексного ремонта ПС (средний ремонт – 1 раз в 4 года, капитальный ремонт – 1 раз в 8 лет; выключатели также ремонтируются при комплексных капремонтах ПС), а также проводятся испытания в соответствии с СТП 33243.20.366-16 «Нормы



и объем испытаний электрооборудования Белорусской энергосистемы». В частности, выполняются необходимые измерения, испытания и проверки масляных выключателей, высоковольтных вводов, а также регламентные работы на баковых выключателях 110 кВ при капитальном (среднем) ремонте.

Кроме того, ежемесячно работники оперативно-выездных бригад проводят наружные осмотры оборудования ПС, в том числе баковых выключателей 110 кВ. Результаты отражаются в листах осмотра электроустановки.

В рамках проведения единой технической политики по повышению надежности работы электротехнического оборудования в каждом РУП-облэнерго разработаны и утверждены: программы технического перевооружения и модернизации в части электротехнического оборудования, релейной защиты и автоматики ПС 35–330 кВ до 2035 года; перспективные планы реконструкции ПС 35 кВ и выше на 2025–2030 годы. В их рамках предусмотрена замена выключателей. В соответствии с разработанными мероприятиями на период до 2030 года ожидается, что парк установленных на ПС баковых выключателей МКП-110 кВ сократится на 50 %.

Заключение

Планирование и финансирование мероприятий в области пожарной безопасности осуществляется аппаратом управления и организациями ГПО «Белэнерго» в соответствии с действующими нормативными правовыми актами. Ежегодно по результатам деятельности по профилактике пожаров и возгораний в организациях и объединении в целом подводятся итоги, издаются приказы, разрабатывается и утверждается комплекс мероприятий на следующий отчетный период.

Совершенствование работы в области обеспечения пожарной безопасности в объединении будет продолжено. Эту деятельность планируется развивать по многим направлениям, что позволит минимизировать количество возгораний и пожаров на объектах электроэнергетики.



Д.Е. БОРОДИН,
начальник управления электросвязи
ГПО «Белэнерго»

Ю.И. ТРИПУТЕНЬ,
заместитель начальника управления
электросвязи ГПО «Белэнерго»

И.И. ПРОВАЛЬСКИЙ,
начальник сектора МКЛС управления электросвязи
ГПО «Белэнерго»

А.М. БОРДЮКОВ,
начальник сектора ОС МС и ЛКС службы
телекоммуникации и связи
филиала «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго»

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ГАРАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ СДТУ

Грамотные организационно-распорядительные действия персонала при чрезвычайных ситуациях составляют практически половину успеха оперативной ликвидации последствий аварий, обусловленных экстремальными погодными явлениями. Вторая слагаемая успеха – обеспечение надежности функционирования систем гарантированного электропитания средств диспетчерского и технологического управления (СГЭ СДТУ). Проведение соответствующих технических мероприятий позволяет минимизировать размер ущерба от стихии. В статье рассматриваются технические решения по организации мониторинга состояния СГЭ, реализованные предприятиями Белорусской энергосистемы.

Контроль надежности СГЭ в Белорусской энергосистеме

В состав СГЭ СДТУ входят источники бесперебойного питания (ИБП), дизель-генераторные установки (ДГУ), аккумуляторные батареи (АКБ) и другие устройства.

1 июля 2022 года вступили в силу стандарты ГПО «Белэнерго» СТП 33240.48.151-22 «Нормы технологического проектирования узлов средств диспетчерского и технологического управления энергосистем» и СТП 33240.48.152-22 «Руководящие указания по проектированию электропитания средств диспетчерского и технологического управления в энергосистеме». Данные стандарты содержат повышенные требования к электропитанию, включая резервное питание узлов связи. Организация надежного электропитания в соответствии с требованиями СТП, а также регулярное выполнение планово-профилактических работ на ИБП, ДГУ и других устройствах СГЭ с оформлением результатов строго в соответствии с СТП 09110.48.506-13 «Положение об электрической профилактике средств диспетчерского и технологического управления Белорусской энергосистемы» – важные факторы повышения надежности электроснабжения.

Наряду с этим одной из действенных мер является организация мониторинга состояния СГЭ (ИБП и стационарных ДГУ) оборудования связи с выводом информации на автоматизированные рабочие места (АРМ) дежурного персонала службы СДТУ (ССДТУ) и/или ОДС. В настоящее время соответствующая работа ведется в каждом РУП-облэнерго, хотя и разными темпами.

Так, в РУП «Минскэнерго» мониторинг состояния ИБП с оповещением дежурного персонала организован на 36 объектах. В РУП «Витебскэнерго» ИБП на 25 объектах дооснащены платами сетевого контроля состояния (адаптерами с поддержкой протокола SNMP), ведется также круглосуточный контроль за режимами работы СГЭ на базе программного обеспечения (ПО) AGNEKO SNMPc. В РУП «Могилевэнерго» системами мониторинга охвачены практически все СГЭ (в единичных случаях они контролируются персоналом ССДТУ путем осмотра на объекте). РУП «Гомельэнерго» внедрило такие системы только на четырех из 35 ИБП мощностью выше 5 кВА. В РУП «Брестэнерго» мероприятия по повышению надежности СГЭ в полном объеме реализованы только в одном филиале; при этом более 20 СГЭ, в том числе закупленных в рамках строительства

и модернизации объектов, не имеют функций мониторинга состояния и вывода информации на АРМ дежурного персонала ССДТУ и/или ОДС.

Таким образом, на сегодняшний день организация мониторинга СГЭ оборудования связи остается актуальной задачей. Ниже рассмотрены варианты ее технической реализации в РУП-облэнерго и аппарате управления ГПО «Белэнерго».

Опыт реализации типовых технических решений в РУП-облэнерго

Типовыми техническими решениями по организации мониторинга состояния СГЭ являются следующие:

- передача информационных сигналов о состоянии СГЭ в контур автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) с выводом информации на АРМ диспетчера энергообъекта;
- передача аварийных сигналов на схему подстанции, а также информационных сигналов о состоянии СГЭ посредством технологической сети на АРМ дежурного персонала ССДТУ с применением адаптеров WEB/SNMP, обеспечивающих возможность удаленного мониторинга и/или управления

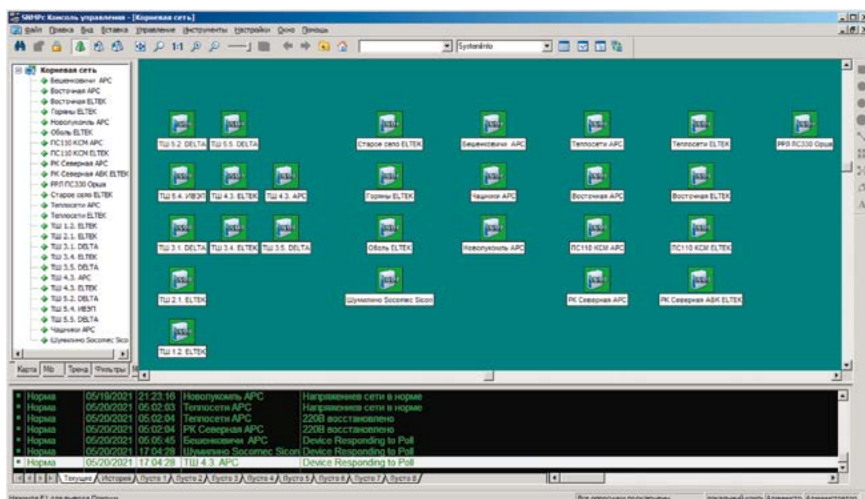


Рис. 1. Графический интерфейс системы мониторинга источников бесперебойного и вторичного электропитания на базе ПО AGNEKO SNMPc

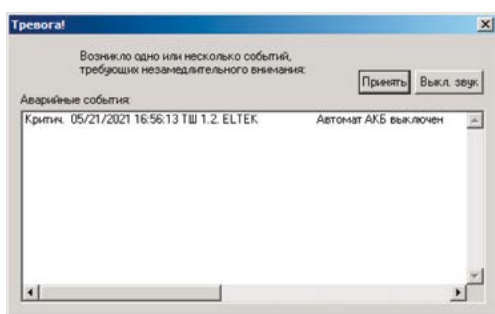


Рис. 2. Пример аварийного оповещения

элементами СГЭ через сеть Ethernet или RS232.

Один из вариантов такого решения реализован в РУП «Гродноэнерго». После проведения организационно-технических мероприятий обеспечен круглосуточный контроль дежурного персонала за режимами работы СГЭ СДТУ. Системы с ИБП, в которых отсутствовала техническая возможность передавать информацию о своем состоянии посредством адаптеров WEB/SNMP, были оборудованы индикато-

рами контроля наличия напряжения РКНН-04-01 с выводом информации на АРМ диспетчера и дежурного персонала ССДТУ. Последнему передается также информация о работе вторичных источников питания оборудования связи.

Реле РКНН-04-01 (напряжение питания 24 В) обеспечивает:

- контроль наличия напряжения каждой из трех фаз по отношению к нейтрали и выдачу сигнала о пропадании любой из фаз;
- визуальный контроль пропадания напряжения и гистерезис (отклик) при срабатывании: включение устройства происходит при наличии хотя бы в одной из фаз напряжения менее 110 В, отключение – при напряжении более 170 В во всех фазах.

В РУП «Витебскэнерго» внедрена и успешно эксплуатируется система централизованного мониторинга источ-

ников бесперебойного и вторичного питания. Система базируется на ПО AGNEKO SNMPc, которое в режиме реального времени обеспечивает круглосуточный мониторинг большинства ИБП и АКБ, находящихся в ведении СТС филиала «Учебный центр» и поддерживающих протокол SNMP. Графический интерфейс системы приведен на рисунке 1.

Для подключения к системе и обеспечения возможности отправки SNMP-сообщений (SNMP-trap) проводится конфигурирование сетевых параметров каждого подключаемого устройства электропитания.

SNMP-сообщения – это специальные сигналы, отправляемые устройствами с поддержкой протокола SNMP при каких-либо изменениях в их работе: пропадании входного напряжения, переходе на АКБ, нарушениях в работе внутренних блоков (в системе РУП «Витебскэнерго» пока не используется). Программа получает сигнал, расшифровывает его и интерпретирует.

Дежурный персонал СТС в течение смены визуально отслеживает состояние контролируемого оборудования электропитания и оперативно принимает меры при получении сообщений о нарушении его работы.

Для предоставления корректных оповещений персонала предварительно проводится конфигурирование базы событий ПО AGNEKO SNMPc:

- на источниках бесперебойного и вторичного питания имитируются аварийные события и восстановление нормальной работы устройств;
- пришедшие от оборудования SNMP-сообщения анализируются и сопоставляются с событиями, происходившими ранее;

Конфигурация сигналов для пороговых значений							
Пороговое значение	Имя хоста	Степень опасности	Включено	Название	Параметры	Тип устройства	Политика уведомления
Диапазон - Напряжение (18)							
Диапазон - Выходное напряжение (линия-нейтраль): фаза 1	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	200,0 В - 240,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-нейтраль): фаза 3	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	200,0 В - 240,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-нейтраль): фаза 2	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	200,0 В - 240,0 В	БРП	def
Диапазон - Главное входное напряжение (линия-нейтраль): фаза 2	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	200,0 В - 240,0 В	БРП	def
Диапазон - Главное входное напряжение (линия-нейтраль): фаза 1	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	200,0 В - 240,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-нейтраль): фаза 1	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	205,0 В - 235,0 В	БРП	def
Диапазон - Главное входное напряжение (линия-нейтраль): фаза 3	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	200,0 В - 240,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-нейтраль): фаза 3	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	205,0 В - 235,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-нейтраль): фаза 2	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	205,0 В - 235,0 В	БРП	def
Диапазон - Главное входное напряжение (линия-нейтраль): фаза 2	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	205,0 В - 235,0 В	БРП	def
Диапазон - Главное входное напряжение (линия-нейтраль): фаза 1	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	205,0 В - 235,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-линия): фаза 1	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	370,0 В - 390,0 В	БРП	def
Диапазон - Главное входное напряжение (линия-линия): фаза 3	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	205,0 В - 235,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-линия): фаза 2	192.168.1.253	Ошибка	Да	BRP (192.168.1.253)	370,0 В - 390,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-линия): фаза 1	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	365,0 В - 395,0 В	БРП	def
Диапазон - Выходное напряжение (линия-линия): фаза 3	192.168.1.253	Критическая	Да	BRP (192.168.1.253)	365,0 В - 395,0 В	БРП	def
Состояние связи (1)							
Состояние связи - Состояние связи	192.168.1.253	Сбой	Да	BRP (192.168.1.253)	В сети	БРП	def

Рис. 3. Конфигурация сигналов для пороговых значений и определения важности событий

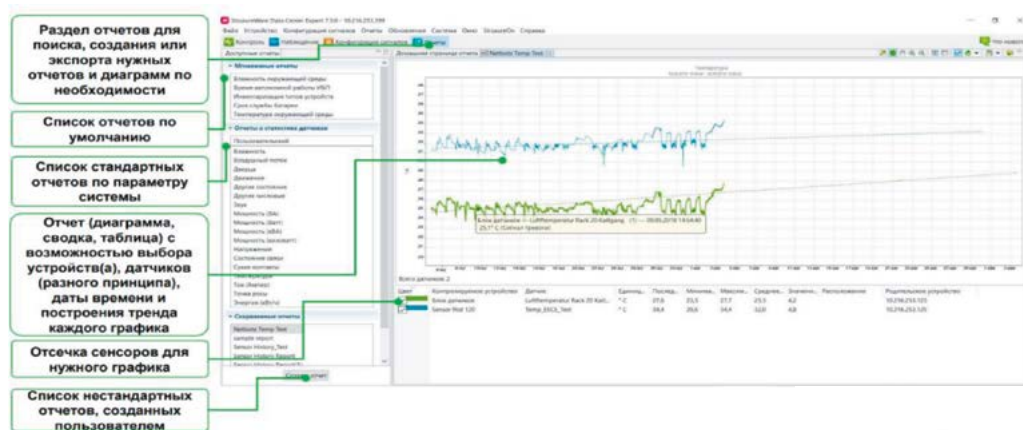


Рис. 4. Система отчетов с графическим представлением информации, полученной от датчиков

- события распределяются по степени важности и сохраняются в базе данных ПО.

В зависимости от степени важности событий применяются разные типы оповещения (визуальное, звуковое). Пример визуального аварийного оповещения приведен на рисунке 2.

Система централизованного мониторинга источников бесперебойного и вторичного электропитания РУП «Витебскэнерго» отслеживает следующие события:

- наличие напряжения 220 В (отсутствует/восстановлено);
- состояние АКБ (разряжена/критический разряд/восстановлена);
- состояние автомата АКБ (выключен/включен);
- состояние автомата с нагрузкой (отключен/включен).

Все события автоматически регистрируются в журнале системы мониторинга. Список отслеживаемых событий может пополняться при появлении новых, ранее не возникавших состояний оборудования.

Более детальный анализ состояния ИБП и АКБ позволяет осуществить система контроля, развернутая в **управлении информационных технологий аппарата управления ГПО «Белэнерго»** на базе программного комплекса (ПК) StruxureWare Data Center Expert. Данный ПК предназначен для мониторинга работы и удаленного управления всеми объектами инженерной инфраструктуры, которые поддерживают протоколы SNMP/ModBus.

С помощью ПК могут решаться следующие задачи:

- гибкое управление настройками технических параметров для опреде-

ления аварийных и нештатных ситуаций (рис. 3);

- контроль и управление микроклиматом технологических помещений – серверных и узлов связи;
- оперативное формирование отчетной документации по событиям, включая фиксацию времени автономной работы ИБП, протоколирование аварийных и нештатных ситуаций (рис. 4);
- оперативное формирование учетной документации по составу оборудования для инвентаризации и проведения планово-профилактических работ по замене АКБ;
- оповещение обслуживающего персонала и руководства подразделения об аварийных и нештатных ситуациях для принятия оперативных решений (посредством электронной почты или SMS-сообщений).

Для осуществления мониторинга оборудования и удаленной настройки системы используется защищенное интернет-подключение. На основании полученных данных технический специалист может построить графики или таблицы, наглядно демонстрирующие историю состояний СГЭ в определенный момент времени. Высокая детализация событий и оперативность оповещения позволяют превентивно реагировать на нарушения до возникновения аварийных ситуаций и обеспечивать бесперебойное энергоснабжение критически важной инфраструктуры аппарата управления ГПО «Белэнерго».

С учетом специфики задач, выполняемых управлением информационных технологий, а также состава оборудования реальное применение нашли следующие возможности ПК

StruxureWare Data Center Expert:

- сбор, хранение и анализ электрических параметров сети электропитания (входные и выходные напряжения, токи, потребляемая нагрузка мощность);
- сбор информации с наружных датчиков температуры, размещаемых в индивидуальном порядке в каждом шкафу и технологических помещениях;

- оповещение о не-

штатных ситуациях различных групп обслуживающего персонала;

- индивидуальная настройка параметров каждого ИБП;
- подробная табличная и/или графическая аналитика инцидентов, выполняемая программой;
- унифицированный контроль состояния большого парка однотипных ИБП;
- долговременное детализированное хранение данных по параметрам, каждый из которых регистрируется ежеминутно и сохраняется на сервере.

Основной набор регистрируемых и анализируемых параметров ПК получает с внутренних датчиков оборудования по протоколу SNMP. Наружные (внешние) датчики используются только для контроля температуры. При этом, например, температура ИБП снимается только с одного датчика, поэтому в случае размещения АКБ в одном корпусе с управляющими модулями данный показатель неинформативен.

Использование внешних измерительных датчиков для анализа состояния ИБП и АКБ применяется в системе контроля, развернутой в **управлении электросвязи аппарата управления ГПО «Белэнерго»** на базе аппаратно-программного комплекса Центра технической эксплуатации ОАО «СВЯЗЬИНВЕСТ» (Комплекс ЦТЭ) для сбора, обработки и отображения информации о работе территориально рассредоточенного оборудования.

Комплекс ЦТЭ сконфигурирован под следующие основные задачи:

- контроль параметров напряжения и токов на входе и выходе ИБП (с использованием блока контроля ЭПУ485);
- обеспечение контроля ключевых параметров АКБ – напряжения и тем-

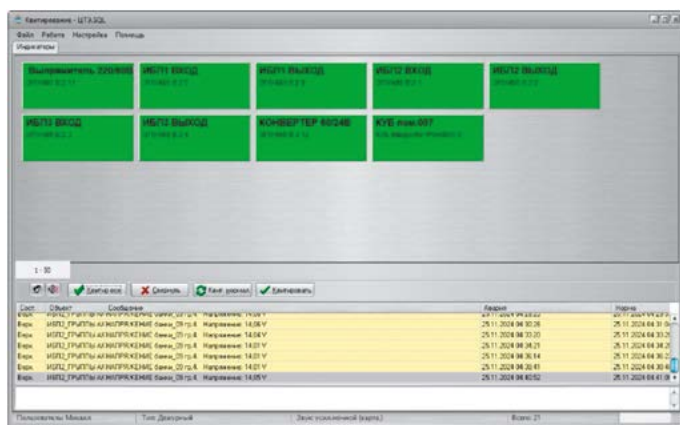


Рис. 5. Блочная сигнализация контролируемого оборудования

пературы (с использованием модуля АКБ-485). Для повышения точности измерений за счет снижения помех и наводок в системе контроля АКБ используется модуль МКА.

Изменения в состоянии контролируемого оборудования электропитания представляются в форме сообщений и индикаторов, выводимых на дисплей компьютера (рис. 5). Дежурный персонал узла связи в течение смены проводит их визуальный контроль и оперативно принимает меры при получении сообщений о нарушениях. При аварийных изменениях контролируемых параметров дежурный персонал оповещается об этом дополнительно, например, по электронной почте (возможен выбор режима оповещения).

изменении конфигурации;

- контроль целостности данных, принятых от объектовых устройств;
- удобный инструмент (фильтрация, поиск, справочник, печать и т.д.) для оперативной обработки информации.

Таким образом, смонтированный на узле связи Комплекс ЦТЭ позволяет гибко управлять настройками и контролировать параметры для определения аварийных и нестандартных ситуаций, включая контроль:

- напряжения и температуры на каждом элементе АКБ;
- общего напряжения на внешних клеммах каждой группы АКБ;
- тока разряда и заряда каждой группы АКБ;
- напряжения в трех фазах входа и выхода;

Комплекс также обеспечивает:

- хранение истории событий, зафиксированных на объектах, и записей диспетчера в электронном журнале;
- ведение журналов действий пользователей при

- тока по входу и выходу на трех фазах;
- температуры в помещении ИБП (в местах установки АКБ).

Заключение

Отсутствие информации о состоянии систем гарантированного электропитания оборудования связи является одним из факторов, влияющих на оперативность устранения повреждений. Поэтому организация мониторинга состояния данных систем электропитания остается актуальной задачей.

В рамках проведения организационно-технических мероприятий по обеспечению непрерывного контроля за режимами работы СГЭ СДТУ в организациях Белорусской энергосистемы реализован ряд технических решений. Опыт их внедрения показал, что для целей мониторинга состояния СГЭ наиболее предпочтительно использовать оборудование и программное обеспечение одного производителя, который гарантированно обеспечивает поддержку их эксплуатации в течение всего жизненного цикла.

Необходимо добавить, что выбору варианта организации мониторинга СГЭ СДТУ должно предшествовать его технико-экономическое обоснование с учетом специфики выполняемых задач.

НОВОЕ ИЗДАНИЕ



ТКП 608-2025 (33240)

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.

Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации

ОЗНАКОМИТЬСЯ

с документами можно
в ЭИС «Энергодокумент»
energodoc.by

ЗАКАЗАТЬ

- в редакции по телефону:
+375 17 286-08-28 (многоканальный)
+375 29 399-11-04, +375 33 319-11-04
- на сайте energodoc.by

П.А. КАБАНОВ,
директор филиала
«Учебный центр»
РУП «Витебскэнерго»



А.В. СЕДНИН,
к.т.н., доцент, заведующий
НИИЦ АСУ ТЭП
филиала БНТУ «НИПИ»



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ В БЕЛАРУСИ

Опыт прогнозирования показателей энергопотребления с помощью искусственного интеллекта свидетельствует о том, что уже сегодня возможно получать прогнозы с точностью, превышающей 97 %. Исследование технологий прогнозирования тепловых нагрузок на базе нейронных сетей показало значительный потенциал внедрения интеллектуальных систем управления в теплоэнергетическом комплексе Беларуси. Применение нейросетевых технологий в системах централизованного теплоснабжения в составе АСУ ТП позволит значительно повысить эффективность генерации, распределения и потребления тепловой энергии.

В условиях современного развития энергокомплекса Республики Беларусь внедрение интеллектуальных систем управления и прогнозирования приобретает особое значение. Продолжающаяся урбанизация, требования декарбонизации экономики, изменение структуры теплопотребления диктуют необходимость оптимизации процессов производства, распределения и потребления тепловой энергии, что, в свою очередь, делает актуальной задачей разработку эффективных средств планирования тепловых нагрузок. Для Беларуси это особенно актуально по следующим причинам:

- в стране преобладает централизованное теплоснабжение, а доля теплофикационных систем в энергосетевом хозяйстве составляет около 60 %;
- в системах централизованного теплоснабжения (СЦТ) идет активное внедрение теплоэлектрогенерирующего оборудования (электрокотлов) как на теплоисточниках, так и у потребителей.

Несмотря на планомерную модернизацию теплосетей, автоматизацию технологических процессов теплоснабжения и массовое внедрение современных приборов учета, проблемным остается вопрос оперативного планиро-

вания работы генерирующего оборудования теплоисточников. Применяемые сегодня технологии прогнозирования нагрузки основаны на методах статистической обработки информации, которые имеют ограничения по числу учитываемых факторов, влияющих на теплопотребление [1]. В то же время ведутся исследования и разрабатываются инновационные технологии обработки больших данных (Big Data), в том числе с помощью нейронных сетей (НС) [2–7]. Нейросетевой подход дает существенные преимущества при обработке больших массивов информации и аппроксимировании сложных нелинейных зависимостей между многочисленными факторами, определяющими параметры теплопотребления.

Так, НС показывают высокую эффективность при решении задач прогнозирования временных рядов и способны адаптироваться к изменяющимся условиям климата и динамике энергопотребления. Внедрение технологии прогнозирования на основе НС позволяет не только повысить точность планирования нагрузки, но и оптимизировать режим работы теплогенерирующего оборудования. В итоге снижаются эксплуатационные расходы

и повышается надежность теплоснабжения. Это направление имеет особое значение в контексте политики повышения энергоэффективности и общей стратегии цифровизации белорусской энергетики.

В статье рассматривается перспектива внедрения технологии прогнозирования тепловой нагрузки на основе НС на базе производственных мощностей филиала «Витебские тепловые сети» РУП «Витебскэнерго». В рамках исследований, проводимых совместно филиалом «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго» и Научно-исследовательским инновационным центром автоматизированных систем управления в теплоэнергетике и промышленности (НИИЦ АСУ ТЭП) филиала БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт» (НИПИ), разрабатывается проект, предназначенный для решения следующих задач:

- оценка современных методов прогнозирования тепловых нагрузок;
- анализ эффективности использования нейросетевых технологий в системах теплоснабжения;
- разработка инновационной технологии прогнозирования тепловой нагрузки на основе НС (ТПТН) в АСУ ТП теплоснабжения;

- разработка плана внедрения ТПТН на теплоисточниках филиала «Витебские тепловые сети» РУП «Витебск-энерго».

Современных методы прогнозирования тепловых нагрузок

В настоящее время система учета тепловой энергии в Республике Беларусь представляет собой многоуровневую структуру, включающую современные комплексы автоматизации и традиционные средства измерений. На теплоисточниках в крупных СЦТ используются автоматизированные системы коммерческого учета энергии (АСКУЭ), позволяющие собирать и обрабатывать данные дистанционно. Однако на уровне конечных потребителей степень автоматизации учета сильно различается, что вносит определенные трудности в создание единой оперативной информационной базы данных для прогнозирования нагрузок [1, 2, 7].

В таких условиях долгосрочное и оперативное прогнозирование тепловых нагрузок осложняется рядом проблем. Ключевой из них является недостаточная интеграция различных источников данных, что затрудняет формирование целостной картины теплотребления. Текущие методы прогнозирования – статистические и детерминированные (см. рис. 1) – часто не учитывают динамические изменения в характере тепловых нагрузок, связанные с изменением режимов работы потребителей и климатическими аномалиями (таблица 1). Отдельного внимания заслуживает проблема временных задержек в получении и обработке данных при оперативном прогнозировании. Существующие алгоритмы также не всегда способны адекватно реагировать на нестандартные условия (резкие изменения погоды, аварийные ситуации и др.).

Анализ технической готовности соответствующей инфраструктуры показывает неоднородность уровня автоматизации и цифровизации различных компонентов системы теплоснабжения. Как правило, магистральные теплосети и крупные теплоисточники оснащены современными средствами измерения и контроля, поддерживающими цифровой обмен данными, а распределительные сети и объекты конечных потребителей характеризуются более



Рис. 1. Методы моделирования, применяемые для прогнозирования

низким уровнем оснащения. Поэтому и качество доступных данных для построения прогнозных моделей неодинаково с точки зрения как временного охвата, так и детализации измерений.

Исторические данные по теплотреблению накоплены в достаточном объеме, однако их структура не всегда оптимальна для применения в нейросетевых моделях (пропуски в данных, разные форматы хранения, недостаточная синхронизация измерений различных параметров). Значимым фактором является качество метаданных, описывающих условия измерений и характеристики объектов теплотребления. Существующая система сбора информации не всегда обеспечивает необходимый уровень ее детализации (режимы работы предприятий, проведение ремонтных работ, изменение конфигурации теплосетей и т.п.).

Тем не менее в большинстве случаев имеющаяся инфраструктура способна обеспечить на должном уровне сбор и передачу данных, необходимых для работы нейросетевых систем прогнозирования, при незначительной модернизации. Прежде всего требуется увеличить мощности серверов и систем хранения данных для обработки возрастающего объема информации,

а также обеспечить информационную безопасность и надежность каналов ее передачи.

Для успешного внедрения нейросетевых технологий прогнозирования требуется комплексная работа по:

- стандартизации форматов представления и хранения данных;
- повышению качества сбора информации;
- обеспечению необходимого уровня детализации измерений;
- разработке единых протоколов обмена данными;
- созданию централизованного хранилища информации с эффективными механизмами валидации и верификации поступающих данных.

Предлагаемое решение

Для решения задачи прогнозирования тепловых нагрузок предлагается использовать гибридную архитектуру НС, сочетающую преимущества рекуррентных (LSTM) и сверточных сетей.

Основная структура НС включает:

- входной слой, обрабатывающий многомерные временные ряды;
- блок LSTM-ячеек для выявления долгосрочных зависимостей;

Таблица 1. Преимущества и недостатки методов прогнозирования

	Традиционные методы	Нейросетевые методы
Преимущества	Простота реализации Прозрачность расчетов Низкие требования к вычислительным ресурсам	Высокая точность прогнозирования Способность к самообучению Возможность учета множества факторов Адаптивность к изменяющимся условиям
Недостатки	Ограниченная точность прогнозирования Сложность учета нелинейных зависимостей Низкая адаптивность	Необходимость большого объема исходных (исторических) данных Требовательность к вычислительным ресурсам Сложность интерпретации результатов

- выходной слой с линейной активацией для формирования прогнозных значений [8].

Ключевой особенностью предлагаемой архитектуры является наличие механизма внимания (attention mechanism), позволяющего сети автоматически определять значимость различных факторов в зависимости от контекста прогнозирования. Это обеспечивает адаптивность модели к сезонным изменениям и нестандартным ситуациям в системе теплоснабжения.

Предлагается алгоритм прогнозирования, реализующий многоэтапный подход к обработке данных и формированию прогноза:

- **первый этап:** предварительная обработка входных данных, включающая нормализацию значений и выявление аномалий;

- **второй этап:** формирование временных окон для анализа исторических данных, где размер окна определяется характерным периодом изменения нагрузки;

- **третий этап:** процесс прогнозирования – параллельная обработка краткосрочных и долгосрочных зависимостей с последующим объединением результатов через механизм внимания. При этом особое внимание уделяется обработке граничных условий и учету специфических факторов, характерных для системы теплоснабжения Беларуси.

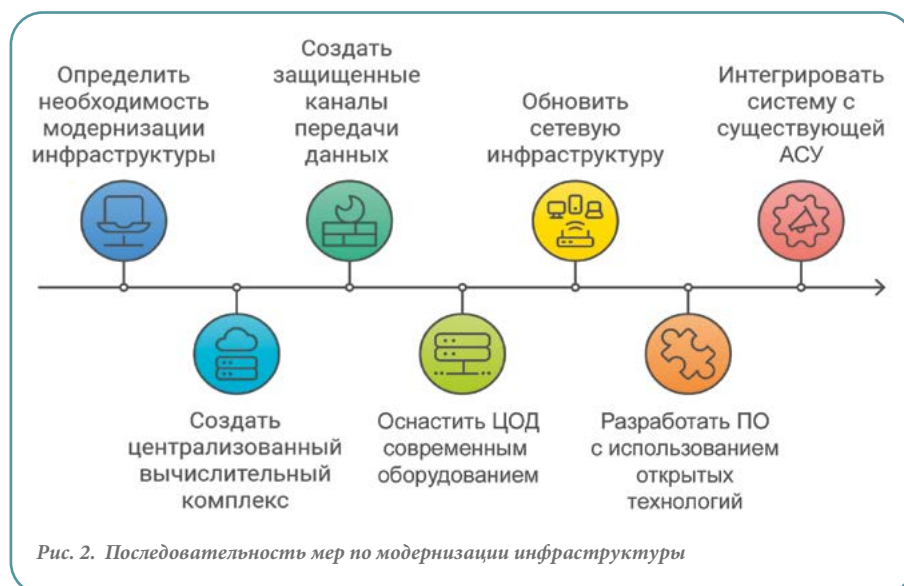
Для эффективного применения предложенной нейросетевой модели нужно обеспечить определенные качество и структуру исходных данных:

- временные ряды должны иметь регулярную дискретизацию с интервалом не более 1 ч;

- каждая точка данных должна содержать текущую температуру наружного воздуха, нагрузку, атмосферное давление, скорость ветра, относительную влажность и соответствующие параметры режима работы системы;

- должны обеспечиваться целостность входных данных, восстановление пропущенных значений, а также алгоритмы автоматической валидации данных и корректировки выбросов (в машинном обучении выброс – это точка данных, которая значительно отличается от остальных в наборе, например, в результате ошибки измерений).

Процесс обучения НС также реализуется в несколько этапов с использованием адаптивных методов



оптимизации. Сначала выполняется предварительное обучение на исторических данных с использованием алгоритма Adam и динамическим изменением скорости обучения. Для предотвращения переобучения применяется комбинация методов регуляризации, включая dropout и L2-регуляризацию весов. Процесс обучения контролируется через механизм ранней остановки, основанный на мониторинге ошибки на валидационном наборе данных [9].

Важный аспект принятой методики – реализация механизма дообучения модели на новых данных без потери полученных ранее закономерностей. Для этого применяется техника transfer learning с замораживанием определенных слоев сети и тонкой настройкой остальных параметров.

Предлагаемое решение обеспечивает высокую точность прогнозирования тепловых нагрузок при сохранении адаптивности НС к изменяющимся условиям работы ЦСТ. Архитектура сети и методика ее обучения учитывают специфику теплоэнергетической системы Беларуси и позволяют масштабировать решение на различные объекты теплоснабжения.

Технические требования и эффект от внедрения

Внедрение системы прогнозирования на базе НС предполагает поэтапную модернизацию существующей инфраструктуры теплоснабжения.

Прежде всего на базе центральных диспетчерских служб теплоснабжающих организаций или объединенных центральных диспетчерских систем энергоснабжения населенных пунктов необходимо создать централизованные вычислительные комплексы с распределенной системой сбора данных.

Архитектура решения предусматривает его масштабирование и интеграцию с действующими АСУ. При этом ключевым условием его технической реализации является наличие защищенных каналов передачи данных между объектами теплоснабжения и центром обработки данных (ЦОД) на базе современных протоколов с поддержкой шифрования и подтверждения целостности информации. Следует также обеспечить отказоустойчивость системы за счет резервирования критически важных компонентов (рис. 2).

Для эффективного функционирования системы прогнозирования требуется развитая вычислительная инфраструктура, соответствующая следующим требованиям:

- серверное оборудование ЦОД должно выполнять функции параллельных вычислений и обучения НС (серверные станции с многоядерными процессорами последнего поколения и графическими ускорителями с поддержкой машинного обучения) [10];

- система хранения данных должна иметь высокую производительность для работы с большими объемами информации и поддерживать механизмы резервного копирования;

- сетевая инфраструктура должна обеспечивать стабильную передачу данных между всеми компонентами системы с минимальными задержками.

Программный комплекс системы прогнозирования предполагается разрабатывать на основе открытых технологий и фреймворков машинного обучения. Модульная структура ПО, включающая модули сбора и предварительной обработки данных, систему машинного обучения и интерфейс взаимодействия с пользователями, обеспечивает гибкость при внедрении и последующей модернизации системы.

Внедрение ТПТН позволит достичь существенного экономического эффекта [11] за счет оптимизации режимов работы всей цепочки процесса генерации, транспорта и потребления тепловой энергии. Накопленный опыт и созданная инфраструктура в дальнейшем могут быть использованы для развития смежных направлений, таких как предиктивная диагностика оборудования.

Повышение качества прогноза теплопотребления в первую очередь позволит снизить затраты на ТЭР благодаря более эффективному планированию режимов работы теплогенерирующего и вспомогательного оборудования (оптимизация и исключение нерациональных режимов). В свою очередь, рационализация распределения тепловой энергии приведет к минимизации технологических потерь на ее транспорт, сокращению затрат на профилактику и ремонты оборудования, в том числе аварийные, благодаря превентивному выявлению потенциальных проблем в системе теплоснабжения.

Внедрение современных технологий прогнозирования окажет положительное влияние на качество теплоснабжения населения, повысит комфорт конечных потребителей за счет стабилизации поставок тепловой энергии с оптимальными параметрами и будет способствовать дальнейшей цифровой трансформации ТЭК Беларуси.

Перспективным направлением применения ИС является интеграция системы прогнозирования с другими элементами «умной» энергетики и техническими системами городской инфраструктуры. Это создаст фундамент для создания единой платформы

управления энергетическими и материальными ресурсами и откроет новые возможности для повышения энергоэффективности и обеспечения устойчивого развития отрасли.

Опыт практической апробации решения

При разработке и внедрении АСУ ТП теплоснабжения следует учитывать, что важным условием эффективности СЦТ является планирование режимов работы теплоисточников. Применение для этой цели простых подходов (использование типовых графиков тепловых нагрузок) не приводит к должному результату. Это объясняется тем, что нагрузка зависит от большого числа факторов: метеорологических условий, особенностей района теплоснабжения, дня недели, времени суток и т.д. Поэтому целесообразно прибегнуть к современному методу обработки больших массивов данных, в частности к технологии искусственных ИС.

В то же время внедрению технологии нейросетевого моделирования в теплоэнергетике препятствует ряд проблем: слабая распространенность современных (цифровых) систем автоматизации, отсутствие исходных данных необходимого качества, а также инертность менеджмента (отсутствие стимулов к внесению кардинальных изменений в систему).

Показательным примером апробации технологии нейросетевого прогнозирования тепловых нагрузок (ТПТН) в республике является реализация проекта, разработанного филиалом БНТУ «НИПИ», на котельной филиала «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго», расположенной по ул. Кедышко. На данном объекте прошел промышленную апробацию (в качестве дополнительного модуля к существующей АСУ ТП) планировщик тепловой нагрузки на основе нейросетевой технологии.

Показано, что при оперативной оценке нагрузки котельной разработанный планировщик существенно превосходит штатный аналог благодаря комплексному учету параметров работы системы. В отличие от стандартных решений, где регулирование происходит только по текущей температуре наружного воздуха, новая си-

стема учитывает также ее прогнозные значения наряду с текущими показателями состояния теплосети и параметрами работы котлоагрегатов.

В качестве исходных для нейросети используются 22 параметра (включая текущие и прогнозируемые значения):

- температура, давление и массовые расходы по прямой и обратной сетевой воде в магистралях (12);
- температура, давление и расход природного газа (6);
- расход подпитки теплосети (2);
- температура наружного воздуха (2).

На выходе определяются прогнозные значения тепловой нагрузки котельной по магистралям.

Результаты тестовой эксплуатации показали высокую эффективность разработанного решения: погрешность прогнозирования не превышала 5 % на протяжении всего периода испытаний. Наиболее точными оказались краткосрочные прогнозы на период до 6 ч. Внедрение системы позволило оптимизировать распределение тепловой нагрузки между котлоагрегатами, что привело к повышению экономичности работы котельной в целом.

Успешные испытания на действующем объекте продемонстрировали практическую применимость нейросетевой ТПТН в условиях Белорусской энергосистемы. С учетом достигнутого повышения эффективности управления тепловыми нагрузками данный пример может служить основой для тиражирования подобных решений на других объектах теплоснабжения республики.

Ключевые особенности и инновации предложенной технологии

Разрабатываемый пилотный проект представляет собой качественный скачок в развитии ТПТН, предлагая комплексное, масштабируемое решение на базе современных технологий искусственного интеллекта (ИИ), которое предусматривает:

- использование гибридной архитектуры ИС, объединяющей возможности рекуррентных сетей и сверточных слоев (существенно расширяет возможности прогнозирования);
- внедрение «механизма внимания», который определяет значимость факторов в зависимости от контекста (позволяет системе гибко адаптироваться

к изменяющимся условиям работы теплосети);

- масштаб внедрения технологии. Если опытный проект представлял собой локальное решение для одной котельной, то разрабатываемый пилотный проект предусматривает создание централизованной системы с возможностью масштабирования на уровень города и региона;
- более совершенный подход к обработке данных (многоэтапная предварительная обработка с автоматической валидацией, механизмами восстановления пропусков и параллельной обработкой краткосрочных и долгосрочных зависимостей);
- усовершенствованная система обучения НС (применение адаптивных методов оптимизации, комбинированных подходов к регуляризации, а также дообучения без потери ранее полученных закономерностей по технологии transfer learning);
- создание более развитой технической базы с централизованным вычислительным комплексом, распределенной системой сбора данных и защищенными каналами передачи (обеспечит надежную работу системы в масштабах крупных теплоэнергетических комплексов).

Этапы реализации пилотного проекта и оценка эффективности

Практическая апробация системы прогнозирования тепловых нагрузок планируется на базе теплоэнергетического комплекса г. Витебска. Эта локация характеризуется развитой системой теплоснабжения, разнообразной структурой потребителей и позволяет провести всестороннее тестирование системы в различных режимах работы и при разных типах нагрузки.

Пилотный проект предусматривает установку современных средств измерения и передачи данных на ключевых объектах теплоснабжения города. Особое внимание планируется уделить интеграции с существующими системами автоматизации и диспетчеризации. Реализация пилотного проекта позволит отработать технические решения и методики прогнозирования в реальных условиях эксплуатации [12].

Процесс внедрения системы прогнозирования предполагает четыре



Рис. 3. Дорожная карта внедрения системы прогнозирования

последовательных этапа с четко определенными целями и контрольными точками. Краткое содержание этапов и ориентировочные сроки проведения работ приведены на рисунке 3.

На подготовительном этапе (6 месяцев) производится модернизация измерительного оборудования и создание необходимой инфраструктуры передачи данных. Второй этап (4 месяца) включает развертывание вычислительного комплекса и ПО, а также первичное обучение НС на исторических данных. Параллельно обучается персонал и отлаживаются процессы взаимодействия между подразделениями. Третий этап (6 месяцев) предполагает опытную эксплуатацию системы в тестовом режиме с постепенным расширением ее функционала и зоны охвата. На данном этапе особое внимание уделяется валидации результатов прогнозирования и корректировке параметров модели. На заключительном (операционном) этапе переходят к промышленной эксплуатации системы с полной интеграцией в бизнес-процессы предприятия, а также к масштабированию решения с учетом полученного опыта.

Реализация пилотного проекта требует комплексного ресурсного обеспечения, включающего материально-технические, кадровые и финансовые компоненты. Основные инвестиции направляются на создание ЦОД и модернизацию измерительного оборудования. Операционные расходы включают затраты на техобслужи-

вание, электроэнергию и оплату труда. Важным аспектом является формирование команды квалифицированных специалистов, включая инженеров по машинному обучению, аналитиков данных и теплоэнергетиков.

Эффективность внедрения системы оценивается по количественным и качественным показателям. Ключевой критерий – точность прогнозирования тепловых нагрузок. Опыт использования технологий на базе НС в энергетике [13] показывает возможность получения прогнозных показателей энергопотребления с точностью, превышающей 97 %.

Экономическую эффективность следует оценивать по снижению удельного расхода топлива и эксплуатационных затрат. Дополнительным критерием служит улучшение качественных показателей теплоснабжения, включая стабильность температурных режимов и сокращение количества аварийных ситуаций.

Следует отметить, что проект требует проведения тщательного технико-экономического исследования, результаты которого могут внести корректировки в программу его реализации.

Заключение

Проведенное исследование перспектив внедрения в Республике Беларусь технологии прогнозирования тепловых нагрузок потребителей с использованием нейросетей позволяет

уже сейчас, до реализации пилотного проекта, сделать ряд существенных выводов. Прежде всего результаты анализа убедительно демонстрируют значительный потенциал данной технологии для модернизации тепло-энергетического комплекса страны.

По итогам исследования сформированы ключевые рекомендации по практической реализации проекта. Критически важным является обеспечение качественной подготовки исходных данных и создание надежной инфраструктуры их сбора. Оптимальным представляется поэтапное внедрение: от пилотных проектов на отдельных участках теплосети к последующему масштабированию успешных решений. Важный фактор успеха – формирование междисциплинарной команды специалистов, объединяющей экспертов в области теплоэнергетики и машинного обучения, с обеспечением непрерывного повышения их квалификации и эффективного обмена опытом.

Анализ текущего применения технологии свидетельствует о высокой перспективности создания интеллектуальной системы управления теплоснабжением в масштабах страны. В долгосрочной перспективе развитие прогнозирования с использованием нейросетей может стать важным фактором повышения энергобезопасности и обеспечения устойчивого развития

ТЭК. Успешная реализация проектов в области теплоснабжения послужит показательным примером эффективного применения ИИ для всей отрасли

и создаст предпосылки для расширения международного сотрудничества в сфере цифровизации энергетики.

Список литературы

1. Папушкин, В.Н. Прогнозирование спроса на тепловую мощность в схемах теплоснабжения / В.Н. Папушкин, А.С. Григорьев, С.О. Полянец // *Новости теплоснабжения*. – 2014. – № 8. – С. 3–16.
2. Замонский, А.В. Выбор модели прогнозирования отпуска тепловой энергии / А.В. Замонский, Л.Г. Тугашова // *Теплоэнергетика*. – 2021. – № 3. – С. 89–98.
3. An Operational Strategy for District Heating Networks: Application of Data-driven Heat Load Forecasts / A. Golla [et al.] // *Energy Inform.* – 2020. – Vol. 3, suppl. 1. – № 22. <https://doi.org/10.1186/s42162-020-00125-5>
4. Sednin, A.V. An Approach to Data Processing for the Smart District Heating System. *Energetika* / A.V. Sednin, A.V. Zherelo // *Proc. CIS Higher Educ. Inst. and Power Eng. Assoc.* – 2022. – № 65 (3). – P. 240–249.
5. Анализ ситуации и технических трудностей при прогнозировании тепловой нагрузки на систему централизованного теплоснабжения / Z. Bingwen [et al.]. – *Теплоэнергетика*. – 2022. – № 6. – С. 86–96.
6. Sednin, A. On the Recovery of Lost Data During the Formation of Digital Twins of Heat Supply Systems / A. Sednin, A. Zherelo // *Nonlinear Phenomena in Complex Systems*. – 2023. – Vol. 26, № 2. – P. 166–173.
7. Седнин, В.А. Проблемы развития гибридных систем теплоснабжения / А.В. Седнин, К.М. Дюсенов // *Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ*. – 2024. – Т. 67, № 2. – С. 173–188.
8. A Novel Hybrid Spatial-Temporal Attention-LSTM Model for Heat Load Prediction / T. Lin [et al.] // *IEEE Access*. – 2020. – Vol. 8. – P. 159182–159195.
9. Katerynych, L. Neural Networks' Learning Process Acceleration / L. Katerynych, M. Veres, E. Safarov // *PROBLEMS IN PROGRAMMING*. – 2020. – № 2–3. – P. 313–321.
10. Ouham, S. An Efficient Forecasting Approach for Resource Utilization in Cloud Data Center Using CNN-LSTM Model / S. Ouham, Y. Hadi, A. Ullah // *Neural Comput. Appl.* 2021. – Vol. 33, № 16. – P. 10043–10055.
11. Heat Load Forecasting Using Adaptive Temporal Hierarchies / H.G. Bergsteinnsson [et al.] // *Appl. Energy*. – 2021. – Vol. 292. – P. 116872.
12. Thommessen, C. Heat Load Forecasting for District Heating Systems Using Neural Networks / C. Thommessen, S. Soltysik, J. Roes // *2022 International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*. IEEE. – 2022. – P. 1–6.
13. Mokhow, V.G. Energy Consumption Modelling Using Neural Networks of Direct Distribution on Example of Russia United Power System / V.G. Mokhow, T.S. Demyanenko, I.P. Ostanin // *Journal of Computational and Engineering Mathematics*. – 2016. – Vol. 3, № 4. – P. 73–78.

К сведению

План развития атомной энергетики России

Объем выработки электроэнергии АЭС, млрд кВт·ч



Доля атомной генерации в энергобалансе, %



Источник: Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЯДЕРНЫМИ ЗНАНИЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Менеджмент ядерных знаний – актуальное направление деятельности, развиваемое МАГАТЭ. В статье представлено стратегическое видение развития данного направления в Беларуси с учетом национальной специфики, обусловленной опытом преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС и успешной реализацией первой ядерной энергетической программы. Опираясь на концепцию МАГАТЭ и основополагающие характеристики знаний как ресурса, получаемого в процессе обучения и открытого обмена, авторы рассматривают практический опыт управления ядерными знаниями, наработанный в нашей стране более чем за 30 лет.

Актуальность вопроса

Актуальность управления ядерными знаниями (ЯЗ) приобретает все большую остроту в условиях смены поколений специалистов атомной отрасли. Для планирования, проектирования и осуществления программ менеджмента ядерных знаний (МЯЗ) Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) разработаны методологии и руководящие документы, эта тема неоднократно рассматривалась на конференциях Агентства.

В частности, международная конференция МАГАТЭ, которая прошла 1–5 июля 2024 года в штаб-квартире организации в Вене, была посвящена стратегическим вопросам управления знаниями в области ядерной энергетики и развития кадров. В мероприятии участвовали представители предприятий отрасли, научно-исследовательских институтов и университетов. В фокусе обсуждения были три группы вопросов:

- управление кадрами и знаниями для создания и поддержания потенциала ядерных организаций в целях развития национальных ядерных программ;
- новые подходы к управлению кадрами и знаниями для обеспечения ядерной сферы квалифицированными работниками в будущем;

- ядерное образование в интересах устойчивого развития передовых технологий.

Все участники конференции оказались едины во мнении, что сохранение и передача знаний опытных специалистов последующим поколениям является сегодня одной из главных задач в атомной отрасли. Согласно последним прогнозам, вследствие выхода значительной части работников на пенсию к 2050 году потребуются привлечь в отрасль порядка 5 млн новых специалистов. При этом необходимо свести к минимуму риск потери критически важного опыта и институциональной памяти, в первую очередь за счет планомерного сбора, документирования и передачи знаний, необходимых для обеспечения непрерывной, надежной и устойчивой работы предприятий ядерного топливного цикла и формирования в них высокой культуры безопасности.

В нормах безопасности МАГАТЭ «Лидерство и управление для целей безопасности» (№ GSR, часть 2) [1] постулируется, что «знания и информация организации должны управляться как ресурс». При этом знания рассматриваются как информация, усвоенная в процессе обучения. В современном обществе новая информация может появляться очень быстро, а существующая – столь же быстро

устаревать. Этому способствует развитие информационных технологий, особенно искусственного интеллекта.

Возникает риск того, что новая информация, не будучи своевременно усвоенной, не станет знанием. В связи с этим в обществе возникает потребность постоянно развивать компетенции и обеспечивать не только обновление знаний, но и их сохранение, то есть предотвращение их потери в результате ухода носителей. Эта потребность учитывается при развитии подходов к МЯЗ, что, в свою очередь, позволяет совершенствовать ядерные технологии, применять инновации, сохранять и улучшать имеющиеся знания и создавать новые, а также извлекать уроки из опыта путем анализа мировых практик, связанных с управлением знаниями и развитием человеческих ресурсов в области мирного использования атомной энергии.

Система управления ядерными знаниями: концепция МАГАТЭ

Термин «системы управления знаниями» (СУЗ) начал использоваться в середине 1990-х годов. Тогда в связи с задачами, возникавшими при обработке больших объемов данных в крупных корпорациях, возникло отдельное направление информаци-

онного менеджмента – менеджмент знаний (англ. knowledge management). В последние десятилетия крупнейшие компании, консалтинговые агентства, школы бизнеса, государственные ведомства и международные организации (в том числе МАГАТЭ) уделяют этому направлению повышенное внимание.

В случае МАГАТЭ речь идет о создании СУЗ в очень сложной области с точки зрения управления знаниями [3]. Эта СУЗ предполагает системный подход на всех этапах жизненного цикла ядерных знаний (ЯЗ), включая идентификацию, совместное использование, защиту, распространение, передачу и хранение [3, 4].

МАГАТЭ в [5] предлагает опираться в развитии МЯЗ на 8 принципов. Одним из основных является осознание важности и значимости управления ЯЗ еще на начальном этапе реализации ядерного проекта. Залогом успеха должна быть культура открытого обмена знаниями (является частью культуры безопасности) и «приватизация» этих знаний персоналом на всех уровнях при активном использовании информационных технологий.

Согласно [6] в процессе управления ЯЗ необходимо учитывать пять особенностей:

1) *сложность* как на микро-, так и на макроуровне. Физические, химические, радиологические и биологические составляющие ЯЗ, социологические и политические аспекты, вопросы ядерной безопасности и физической защиты должны рассматриваться как единое целое;

2) *высокая стоимость* (обусловлена сложностью ЯЗ);

3) *фактор времени* (продолжительность периода между созданием ЯЗ и их использованием);

4) *необходимость сотрудничества* (множество индивидуумов, организаций и государств-членов должны иметь законные основания для вклада в базу ЯЗ и доступа к ней);

5) *необходимость образования* (ключевой фактор в случае, если людям необходимо приобрести опыт и получить информацию для создания нового знания и его применения в ответ на возникающие вызовы).

Являясь одним из важных элементов управления человеческими ресурсами, МЯЗ должен выстраиваться исходя из того, что ЯЗ будут востребованы

несколькими поколениями в течение всего цикла реализации ядерной энергетической программы. Основные функции менеджмента в этом случае – управление ЯЗ и формирование корпоративной культуры, способствующей обучению сотрудников и производству инноваций. Сегодня главными ресурсами для развития организации являются люди и знания, интеллектуальный капитал и растущая профессиональная компетенция кадров. Организация должна стать самообучающейся, и только в этом случае ее деятельность станет инновационной. Знания приведут к инновациям, и инновации послужат основой для нового знания.

Принципы МЯЗ, сформированные МАГАТЭ, учитывают опыт и лучшие практики стран-членов, в число которых с 1957 года входит и Беларусь, занявшая достойное место в системе обеспечения ядерной и радиационной безопасности и глобального режима ядерной безопасности [7].

Специфика ядерных знаний и управления ими в Республике Беларусь

Вклад нашей страны в развитие культуры ядерной и радиационной безопасности определяется двумя ключевыми факторами: многолетней работой по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС и развитием инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности в рамках реализации национальной ядерной энергетической программы с соблюдением 10 базовых принципов безопасности МАГАТЭ [7, 8].

Указанные факторы тесно взаимосвязаны. Так, обязательными элементами современной инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности в энергетике являются система радиационной защиты и система аварийной готовности и реагирования. В нашей стране они были сформированы с учетом чернобыльского опыта. С другой стороны, постчернобыльские мероприятия в Беларуси, при всей их специфичности, планируются и реализуются с опорой на основополагающие принципы безопасности МАГАТЭ.



Как следствие, в республике построена правовая и регулирующая основа обеспечения ядерной и радиационной безопасности, которая закреплена в основных направлениях единой государственной политики в этой области, утвержденных в 2023 году [9]. Сегодня в стране действует система подготовки кадров соответствующего профиля для:

- регулирующих органов;
- эксплуатирующих организаций;
- пользователей источников ионизирующих излучений (ИИИ);
- организаций научно-технической поддержки.

Впервые на законодательном уровне закреплена необходимость внедрения соответствующих СУЗ в организациях, участвующих в реализации ядерной энергетической программы, что соответствует требованиям МАГАТЭ [8, 10].

Отдельно следует отметить созданные в Республике Беларусь инструменты для открытого обмена ЯЗ, в число которых входит ряд информационных ресурсов и организационных структур. Национальным достоянием являются сформированные более чем за три десятка лет информационные ресурсы о состоянии окружающей среды, которые должны стать предметом изучения для новых поколений студентов. Речь идет об информации, накопленной благодаря единой государственной системе учета и контроля ИИИ [7], а также о базах данных радиоактивного загрязнения населенных пунктов RECONT [11–13] и радиационного мониторинга в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды [13, 14].

Среди организационных структур, способствующих открытому обмену ЯЗ, выделяется система организаций научно-технической поддержки регу-

лирующей деятельности в области ядерной и радиационной безопасности [15], которая объединяет 18 научно-практических и образовательных учреждений. Кроме того, при Совете Министров Республики Беларусь работают две национальные комиссии: по радиационной защите и по безопасному использованию атомной энергии. В свою очередь Департаментом по ядерной и радиационной безопасности МЧС (Госатомнадзором) сформирован пул экспертов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности, включенных в соответствующий перечень.

Таким образом, в стране сложился национальный ресурс для обеспечения безопасности в ядерной сфере, а уникальный опыт его создания и практического применения получил признание на международном уровне [16, 17].

Развитие менеджмента ядерных знаний в Беларуси

С первых дней чернобыльской катастрофы в Беларуси стали проводиться научные исследования, направленные на ее преодоление последствий. В частности, в 1986 году в соответствии с постановлением Правительства БССР на кафедре радиационной химии БГУ (с 2008 года кафедра радиационной химии и химико-фармацевтических технологий) была основана радиохимическая лаборатория для выполнения оперативных заданий по оценке радиационной обстановки в Беларуси (в 1993 году реорганизована в НИЛ радиохимии). В программу преподавания на кафедре были введены материалы, отражающие поставившую радиационно-экологическую ситуацию в стране [18].

В ходе ликвидации последствий аварии на ЧАЭС стала очевидна необходимость изучения молекулярных основ повреждения биологических объектов при хроническом облучении, а также создания радиозащитных средств от низкоинтенсивного ионизирующего излучения. В результате сотрудниками кафедры, а также лаборатории свободнорадикальных процессов учреждения БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» были открыты новые реакции деструкции биомолекул при их облучении и раз-



Студенты специальности «Химия высоких энергий» и преподаватели химического факультета БГУ в учебно-тренировочном центре БелАЭС

работаны научные основы поиска веществ, защищающих организм от действия различных стресс-факторов [18, 19]. Во многом благодаря этому химический факультет БГУ стал первопроходцем в области управления ЯЗ.

С 2009 года на кафедре ведется подготовка студентов по специальности «Химия высоких энергий» для работы в ядерной энергетике. В 2010–2011 годах преподаватели факультета активно участвовали в международных мероприятиях по МЯЗ под эгидой МАГАТЭ на базе Международного центра по теоретической физике в Триесте (Италия) и Технологического института Карлсруэ (Германия).

В этот период химическим факультетом были также организованы семинары-тренинги с участием экспертов МАГАТЭ и преподавателей НИЯУ МИФИ (Россия), куда были приглашены представители вузов, готовящих кадры для ядерной энергетики: Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Белорусского государственного политехнического университета и Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова. В ходе дискуссий на семинарах было принято решение создать в республике информационный ресурс (портал), аккумулирующий ЯЗ. Впоследствии при поддержке Госатомнадзора Научно-исследовательским институтом прикладных ядерных проблем БГУ был разработан портал BelNET, контент которого постоянно пополняется группой сотрудников университета [4, 20].

Осознавая важность знания английского языка для профессионального общения специалистов атомной отрасли, преподаватели химического факультета в 2011 году издали учебное пособие «Nuclear Chemistry» («Ядерная

химия»), один из разделов которого посвящен МЯЗ [21].

На факультете реализован инновационный подход к поддержанию и развитию системы подготовки кадров – в 2023 году открыта новая специальность магистратуры 7-06-0533-07 «Ядерная и радиационная безопасность» (со специализацией «Радиационная защита и культура безопасности»). Образовательный стандарт этой специальности включает учебную дисциплину «Менеджмент ядерных знаний» [22], которая была включена в программу подготовки студентов еще в 2012 году.

Следующим шагом в развитии национальной стратегии МЯЗ должно стать создание учебного пособия по новой для Беларуси дисциплине, что позволит систематизировать накопленный опыт ее преподавания и учесть современные рекомендации МАГАТЭ. В пособии будет дано представление о принципах формирования культуры и практики управления ЯЗ как части национальной политики и неотъемлемого компонента инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности. В частности, будут отражены следующие аспекты:

- история и развитие управления знаниями;
- виды знания и особенности ядерного знания;
- управление знаниями в ядерной науке и технике;
- управление критическими и неявными знаниями;
- управление явными знаниями и информацией;
- внедрение управления знаниями в различных организациях отрасли;
- оценка СУЯЗ.

Имеются также все основания для включения в будущее учебное

пособие упомянутого в настоящей статье уникального национального опыта Беларуси в части организации открытого обмена ядерными знаниями.

Заключение

Ядерная энергетика является важнейшей частью устойчивого будущего. Основные факторы ее развития – рост энергетических потребностей населения, которое постоянно увеличивается, тренд на декарбонизацию и развитие индустрии, основанной на искусственном интеллекте [23]. Эти факторы необходимо учитывать при формировании новых подходов к управлению ядерными знаниями и внедрении практических решений в соответствующих областях образования.

В частности, при разработке учебных программ и пособий помимо рекомендаций МАГАТЭ необходимо принимать во внимание такие ресурсы Агентства, как инициатива «Atoms4NetZero», в рамках которой государствам-членам оказывается поддержка в использовании возможностей ядерной энергетики для достижения нулевого уровня выбросов, а также платформа «AI for Atoms» для обмена знаниями и налаживания партнерства в области применения ИИ в ядерной сфере для повышения эффективности и безопасности эксплуатации АЭС.

Беларусь – страна-донор уникальных знаний, полученных в ходе изучения и преодоления последствий чернобыльской катастрофы в экономической, экологической, социальной и иных сферах. В то же время после ввода БелАЭС наша страна может по праву претендовать на статус полноценной площадки по обмену опытом со странами, реализующими свои первые ядерные программы в энергетике.

В республике созданы инструменты, способствующие открытому обмену знаниями, а также все необходимые условия и предпосылки для дальнейшего развития менеджмента ядерных знаний как в атомной отрасли, так и в образовательном и научном сообществе.

Список литературы

1. *Лидерство и менеджмент для обеспечения безопасности* // Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № GSR Part 2. – МАГАТЭ, Вена, 2017. – 52 с.

2. Першуков, В.А. «Росатом» делится знаниями: knowledge management в высокотехнологичных компаниях / В.А. Першуков, Д.С. Медовников, С.С. Шелева. – М., 2012. – 151 с.
3. Kosilov, A. Knowledge Management for a New Nuclear Power Infrastructure / A. Kosilov, Y. Yanev, T. Mazour // Intern. J. Nuclear Knowledge Management. – 2009. – Vol. 3, № 4. – P. 431–440.
4. Сытова, С.Н. Национальная система управления ядерными знаниями / С.Н. Сытова // Наука и инновации. – № 2 (252). – 2024. – С. 46–49.
5. Guide to Knowledge Management Strategies and Approaches in Nuclear Energy Organizations and Facilities / IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-6/1. – IAEA, Vienna, 2022. – 67 p.
6. Knowledge Management for Nuclear Research and Development Organizations / IAEA TECDOC 1675. – IAEA, Vienna, 2012. – 59 p.
7. Обзор состояния ядерной и радиационной безопасности в Республике Беларусь / Департамент по ядерной и радиационной безопасности М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь. – Минск: Ковчег, 2024. – 110 с.
8. Основополагающие принципы безопасности // Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № SF-1. – МАГАТЭ, Вена, 2007. – 34 с.
9. Об основных направлениях проведения единой государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 авг. 2023 г., № 535 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300535>. – Дата доступа: 26.02.2025.
10. Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики // Сер. изд. МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 1). – Вена, 2020. – 118 с.
11. Trafimchik, Z. Development of Radioactive Contamination Control and Radiation Monitoring Systems in Belarus: Contribution of the Chernobyl Catastrophe Consequences Overcoming Experience / Z. Trafimchik // International Conference on the Safety of Radioactive Waste Management, Decommissioning, Environmental Protection and Remediation: Ensuring Safety and Enabling Sustainability, 6–10 November 2023, IAEA Headquarters, Vienna, Austria, Book of Abstracts. – IAEA, Vienna, 2023. – P. 234.
12. Трафимчик, З.И. Выученные уроки Чернобыля / З.И. Трафимчик, С.Н. Глинская // Родная природа. – 2023. – № 4. – С. 12.
13. Трафимчик, З.И. Становление систем контроля радиоактивного загрязнения и радиационного мониторинга: вклад опыта преодоления последствий чернобыльской катастрофы / З.И. Трафимчик, С.Н. Глинская, А.В. Замаро // Материалы междунар. науч. конф. «Радиобиология и экологическая безопасность – 2023», 23–26 мая 2023 г. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – С. 284–288.
14. Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь – 30 лет! Перспективы развития / Под общ. ред. главного информационно-аналитического центра Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. – Минск, 2023. – 92 с.
15. Положение о порядке формирования и функционирования системы научно-технической поддержки регулирующей деятельности в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 9 окт. 2023 г., № 668 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300668>. – Дата доступа: 26.02.2025.
16. Trafimchik, Z.I. TSO Development in the Republic of Belarus / Z.I. Trafimchik, Y.E. Kruk // Challenges Faced by Technical And Scientific Support Organizations (TSOs) in Enhancing Nuclear Safety and Security. Ensuring Effective and Sustainable Expertise. Proceedings of an International Conference Organized by the International Atomic Energy Agency Hosted by the Government of Belgium through Bel V in Cooperation with the European Technical Safety Organizations Network (ETSON) and Held in Brussels, 15–18 October 2018. – IAEA, Vienna, 2021. – P. 33–37.
17. Experiences of Member States in Building a Regulatory Framework for the Oversight of New Nuclear Power Plants: Country Case Studies, TECDOC No. 1948. – IAEA, Vienna, 2021. – P. 53–66.
18. Шадыро, О.И. Развитие радиационной химии и радиохимии на химическом факультете Белгосуниверситета / О.И. Шадыро, В.И. Гергалов // Вестн. БГУ. Сер. 2. Химия. Биология. География. – 2001. – № 3. – С. 40–49.
19. Shadyro, O. Free-radical and biochemical reactions involving polar part of glycerophospholipids / O. Shadyro, S. Samovich, I. Edimecheva // Free Rad. Biol. Med. – 2019. – Vol. 144. – P. 6–15.
20. Контент учебно-научного портала ядерных знаний BelNET / С.Н. Сытова [и др.]. // Высшая школа. – 2016. – № 5. – С. 22–27.
21. Ядерная химия (Nuclear Chemistry): учеб. пособие / Т.А. Савицкая [и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2011. – 224 с.
22. Гринюк, Е.В. Менеджмент ядерных знаний [Электронный ресурс]: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности «Ядерная и радиационная безопасность» / Е.В. Гринюк, И.М. Кимленко // Электронная библиотека БГУ, рег. № УД-12582/уч. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/310763/1/%d0%9c%d0%b5%d0%bd%d0%b5%d0%b6%d0%b5%d0%b5%d0%bd1%82%20%d1%8f%d0%b4%d0%b5%d1%80%d0%bd1%8b%d1%85%20%d0%b7%d0%bd%d0%b0%d0%bd1%8d%20%b9.pdf>. – Дата доступа: 26.02.2025.
23. Artificial Intelligence for Accelerating Nuclear Applications, Science and Technology // IAEA Non-serial Publications. – IAEA, Vienna, 2022. – P. 100.

С.Н. НАПРЕЕВ,
главный инженер филиала
Госэнергогазнadzора
по Брестской области



О РЫБАЛКЕ В ОХРАННОЙ ЗОНЕ ВЛ: СТАТИСТИКА ТРАВМАТИЗМА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ВЛАДЕЛЬЦЕВ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

Одним из наиболее популярных видов отдыха рядом с водоемами является рыбная ловля. Многим кажется, что это безобидное увлечение – однако оно может таить в себе большую опасность, связанную с поражением электрическим током. Статистика неумолима: с любителями рыбалки, не соблюдающими правила электробезопасности, практически ежегодно происходят несчастные случаи.

Рыбалка в охранной зоне воздушных линий электропередачи (ВЛ) чревата тяжелыми последствиями, так как может привести к серьезным травмам и смертельным исходам. Особенность электрического тока в том, что человек ощущает его воздействие в тот момент, когда предотвратить поражение уже практически невозможно. Такие факторы, как повышенная влажность в границах водоема, мокрая леска и длинное удище (иногда более 6 метров) из проводящего ток углепластика, увеличивают риск попадания под напряжение.

Следует помнить, что вероятность поражения электротоком в охранных зонах ВЛ возникает даже при отсутствии прямого контакта с неизолированными проводами – уже приближение к ним на недопустимое расстояние может вызвать электрический разряд между проводом и рыболовной снастью. Более того, при соприкосновении лески или удища с токоведущей частью ВЛ зачастую поражается ток не только тот, в чьих руках удочка, но и те, кто находится рядом.

С 2001 по 2024 год в Беларуси было зафиксировано 54 случая (в том числе 4 групповых) поражения электрическим током во время рыбалки (рис. 1). Это 16 % всех случаев бытового электротравматизма. Пострадало 59 человек, при этом большинство из них погибло (35 человек, или 61 %). Среди пострадавших – шестеро несовершеннолетних.



Следует отметить, что с учетом тяжести последствий таких несчастных случаев их учет в республике ведется систематически. На карте (рис. 2) отмечены места, где регистрировались как разовые, так и повторные случаи. Отслеживание их локализации позволяет определить конкретные зоны и водоемы, где необходимо усилить профилактику электротравматизма.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 ноября 2022 г. № 794 утверждено Положение о порядке установления охранных зон электрических сетей, размерах и режиме их использования. Согласно пункту 21.2 Положения в границах охранных зон ВЛ не допускается «осуществлять лов рыбы с применением снастей, позволяющих приблизиться на недопустимое расстояние к токоведущим частям (проводам) ВЛ, определенное техническими нормативными правовыми актами».

В целях унификации подхода к предупреждению несчастных случаев постановлением № 794 утвержден Порядок изготовления, оформления и установки знака о запрете рыболовства в охранной зоне ВЛ (приложение 3). Пунктом 12 Положения установлено следующее: «В местах пересечения и (или) сближения ВЛ с поверхностными водными объектами, в том числе пожарными и (или) частными водоемами, обводными и (или) мелиоративными каналами, заливами, гаванями, в местах возможного затопления паводковыми водами с учетом сезонного подъема уровня (разлива) воды владельцами электрических сетей обеспечивается установка у береговой линии знака о запрете рыболовства в охранной зоне ВЛ, изготавливаемого, оформляемого и устанавливаемого в порядке согласно приложению 3».

Вид знака представлен на рисунке 3.



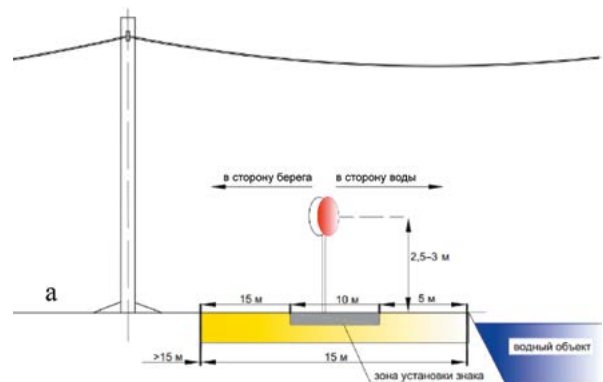
Персоналом Госэнергогазнадзора и РУП-облэнерго ежегодно проводится работа по определению новых мест пересечения (сближения) ВЛ с неизолированными проводами и водных объектов с целью установки знаков в 15-метровой зоне береговой линии, а также замены на этих участках неизолированных проводов на изолированные.

Наличие и состояние знаков периодически контролируется наряду с техническим состоянием ВЛ, что позволяет своевременно реагировать на выявляемые нарушения.



Рис. 4. Поврежденные знаки

Двусторонний знак (либо два знака) устанавливают на отдельной стойке на расстоянии 5–10 м от береговой линии



Два знака устанавливают на железобетонной опоре ВЛ

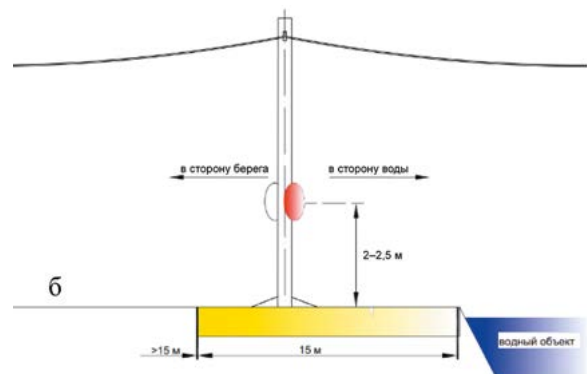
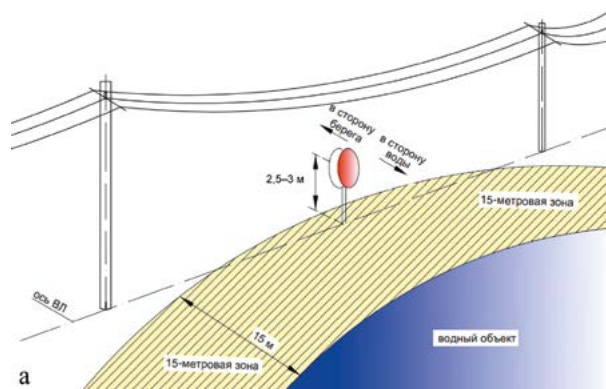


Рис. 5. Установка знаков при пересечении ВЛ с водоемом в случае расстояния от опоры до береговой линии: а – более 15 м; б – менее 15 м

Двусторонний знак (либо два знака) устанавливают на отдельной стойке в середине пролета ВЛ на ее оси



Два знака устанавливают на железобетонной опоре ВЛ

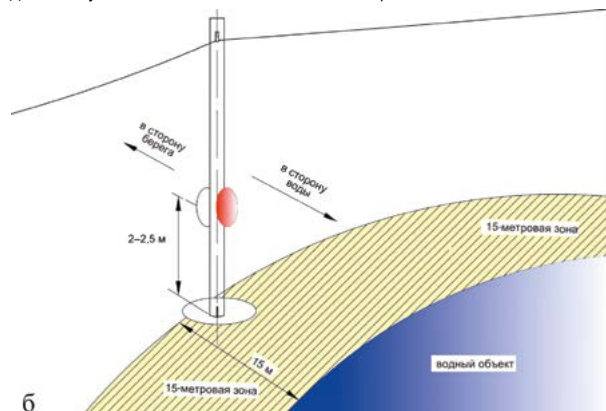


Рис. 6. Установка знаков при сближении ВЛ с водоемом в случае расстояния менее 15 м от береговой линии: а – до оси ВЛ; б – до опоры

Чаще всего в ходе контроля обнаруживается умышленная порча знаков или их различные повреждения под воздействием природных явлений (рис. 4). При выявлении фактов повреждения (утраты) знаков производится их замена (установка) в возможно короткие сроки.

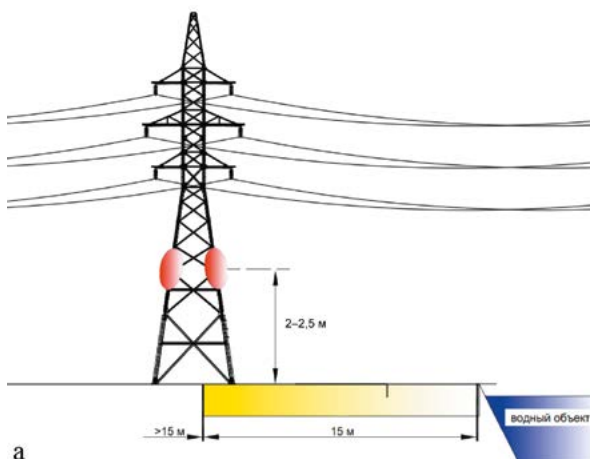
Знаки изготавливаются из атмосферостойких материалов и монтируются отдельно на стойках из пластмассы, железобетона, трубного (фасонного) металлопроката на высоте 2,5–3 м от центра знака до уровня земли и (или) закрепляются на опорах на высоте 2–2,5 м. При этом должен учитываться возможный сезонный подъем уровня (разлива) воды.

Знак устанавливается в пределах видимости в местах возможного лова рыбы. Как правило, он виден на расстоянии до 60 м (при диаметре 550 мм изображение знака достоверно различается на расстоянии 22 м при среднем уровне освещенности). При необходимости размер знака может быть увеличен, его также можно применять с другими знаками опасности.

При стесненных условиях в месте пересечения (сближения) ВЛ с водоемом владелец электросети вправе изменять порядок установки знаков при условии соблюдения требования об их количестве. При проведении реконструкции ВЛ в таких местах производится также замена неизолированных проводов на изолированные.

Напомним, что владельцами электросетей могут быть юридические лица или индивидуальные предприниматели,

Знаки устанавливают на всех четырех гранях опоры



Знаки устанавливают на всех четырех гранях опоры

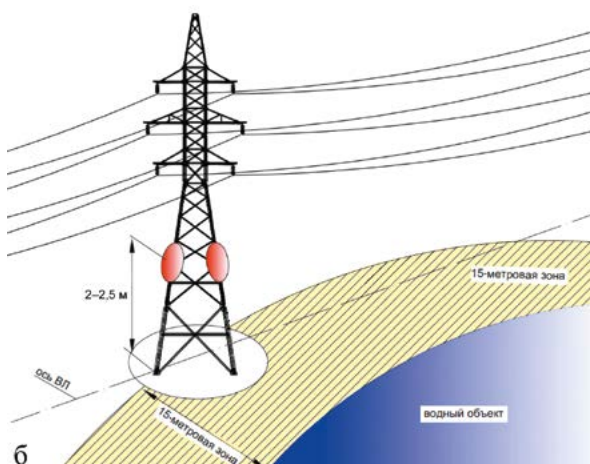


Рис. 7. Установка знаков на металлической опоре ВЛ напряжением более 35 кВ в случае расстояния от опоры до береговой линии менее 15 м: а – при пересечении ВЛ с водоемом; б – при сближении ВЛ с водоемом

имеющие электросети в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении. На рисунках 5–7 представлены наглядные схемы установки знаков, разработанные в помощь владельцам электросетей с учетом требований пунктов 6.1–6.3 Порядка изготовления, оформления и установки знака о запрете рыболовства в охранной зоне ВЛ.

Конечно, установка знаков вблизи водоемов не является исчерпывающей мерой для минимизации числа несчастных случаев, связанных с недопустимым приближением к токоведущим частям. Параллельно с этой работой необходимо систематически, максимально широко используя СМИ, информировать население об опасности рыбной ловли в охранной зоне ВЛ, разъяснять риски при непосредственном общении с гражданами, широко обсуждать вопрос в интернет-пространстве. Не следует пренебрегать такими формами, как выступления на радио и телевидении, тиражирование материалов на бумажных носителях и в виде социальной рекламы. Только совокупность всех мер профилактики, осуществляемых во взаимодействии с персоналом организаций, эксплуатирующих энергоустановки, позволит достичь максимальной превентивности в обеспечении безопасности населения.

Н.В. СТРУЦКИЙ,
заместитель директора
по научной работе
ГП «НИИ Белгипрогаз»



А.В. МОРОЗЮК,
главный специалист
отдела комплексного
проектирования
ГП «НИИ Белгипрогаз»



И.А. ПЛОТНИКОВ,
инженер-проектировщик
2 категории
технологического отдела
ГП «НИИ Белгипрогаз»



МЕСТНЫЕ ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА В ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ФИТИНГАХ ДЛЯ ВРЕЗКИ ОТВЕТВЛЕНИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация

Представлены результаты исследования потерь давления газа в соединительных элементах (фитингах), используемых для врезки ответвлений наружных распределительных газопроводов из полиэтиленовых труб, а также влияния этих потерь на общий гидравлический режим в газопроводе. Построение и расчет твердотельных моделей исследуемых объектов осуществлялось с помощью модуля SOLIDWORKS Flow Simulation, интегрированного в программный комплекс SOLIDWORKS 3D CAD. Получены гидравлические характеристики фитингов различной конструкции, установленных в газораспределительных сетях высокого давления II категории (до 0,6 МПа), среднего (до 0,3 МПа) и низкого (до 5 кПа) давлений. Показан практический эффект результатов проведенного исследования.

Ключевые слова: наружный распределительный газопровод, полиэтиленовый фитинг, моделирование газодинамических потоков, гидравлический расчет, программный модуль.

Annotation

The results of research of gas pressure losses in connecting elements (fittings) used for tapping branches of external distribution gas pipelines made of polyethylene pipes are presented, as well as the influence of these losses on the overall hydraulic regime in the gas pipeline. Construction and calculation of solid models of the investigated objects were carried out with the help of SOLIDWORKS Flow Simulation module, integrated into SOLIDWORKS 3D CAD software package. As a result, hydraulic characteristics of fittings of different design installed in gas distribution networks of high pressure of II category (up to 0.6 MPa), medium (up to 0.3 MPa) and low (up to 0.005 kPa) pressures were obtained. The practical effect of the results of the research is shown.

Keywords: external gas distribution pipeline, polyethylene fittings, modeling of gas dynamic flows, hydraulic calculation, software module.

*Статья поступила в редакцию
24 января 2025 года*

Гидравлический расчет газопроводной сети основан на уравнениях газовой динамики, которые описывают взаимосвязь между такими параметрами, как диаметр трубы, расход газа и перепад давления. Это позволяет определить любой из указанных параметров, если известны два других [1].

В соответствии с существующими методиками гидравлического расчета при определении суммарных потерь давления на участке трубопровода учитываются потери давления на преодоление сил трения и сил инерции в местных сопротивлениях [2]. Для оценки последних используется безразмерный показатель – коэффициент местного сопротивления ξ (КМС), представляющий собой отношение потерь полной энергии (мощности) к кинетической энергии (мощности) или потерь полного давления к динамическому давлению в принятом сечении на данном участке [3]:

$$\xi = \frac{\Delta p_{\text{общ}}}{\frac{\rho w^2}{2}},$$

где $\Delta p_{\text{общ}}$ – потери полного давления на данном участке, Па;

ρ – плотность жидкости (газа), кг/м³;

w – скорость потока в принятом сечении, м/с.

Величина ξ зависит от вида местного сопротивления (отвод, тройник, запорная арматура и др.), его геометрических параметров и режима течения потока. Соответственно, реальный КМС в каждом конкретном случае может существенно отличаться от средних значений, даже если для данного вида сопротивления они приведены в справочной литературе.

На практике в соответствии с нормативными требованиями, действующими как в Беларуси, так и в России, падение давления в местных сопротивлениях при расчете газораспределительных сетей допускается учитывать путем увеличения расчетной длины газопровода на 5–10 % [4, 5].

Определение КМС может производиться опытным или теоретическим путем и представляет собой достаточно трудоемкий процесс. Что касается полиэтиленовых (ПЭ) фитингов, предназначенных для врезки наружных распределительных газопроводов, то в настоящее время справочная информация о потерях давления в них практически отсутствует. Вместе с тем данные соединительные устройства получили широкое распространение в силу своих преимуществ, к которым относятся:

- возможность применения как на строящихся, так и на эксплуатируемых газопроводах;
- как правило, отсутствие необходимости снижения давления или прекращения подачи газа при врезке в существующий газопровод;
- как правило, конструктивно предусмотренная возможность проведения врезки без использования дополнительного оборудования.

В газораспределительной сети ПЭ-фитинги для врезок – один из наиболее массово применяемых элементов, особенно при газификации территорий малоэтажной застройки и сельских населенных пунктов, где количество фитингов практически равнозначно числу подключаемых потребителей. При этом конфигурация внутренних поверхностей таких устройств может быть достаточно сложной и, как правило, предполагает сужения, уменьшающие площадь живого сечения потока, в том числе через прорезные отверстия.

Сравнение размеров прорезных отверстий для типового ряда патрубков-накладок отдельных производителей показывает, что они в первую очередь зависят от сортамента применяемых фрез, однако, как правило, относительная величина сужения достигает 15 % (а иногда и более), что при высоких скоростях потока является существенным.

При наличии значительного количества врезочных фитингов в уличном газопроводе или в случае единичного ответвления небольшой протяженности, где местное сопротивление на врезке будет значимо для гидравлического режима, вышеуказанные факторы могут существенно повлиять на конечное давление газа у потребителей. При этом невозможность точного определения величины местных потерь в соединениях неизбежно приведет к снижению точности и достоверности гидравлического расчета.

Таким образом, задача исследования потерь давления газа в фитингах, используемых для врезки ответвлений наружных газопроводов из ПЭ-труб, имеет практическую значимость и актуальность в связи с активной газификацией потребителей Беларуси.

Для решения поставленной задачи использовалось компьютерное моделирование течения природного газа в твердотельных моделях, имитирующих участки газораспределительной системы с установленными соединительными деталями (пример такой модели показан на рисунке 1). При этом применялась технология моделирования потоковых процессов в текучей среде (Computational Fluid Dynamics modeling, CFD-анализ) с использованием мо-

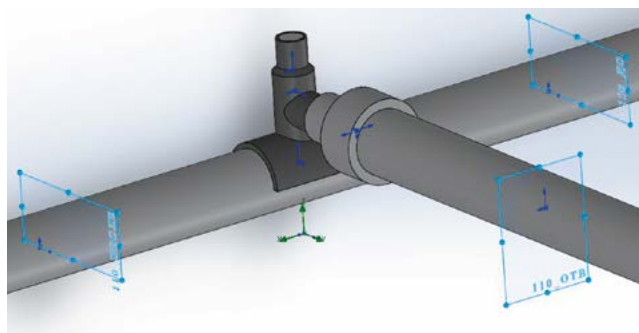


Рис. 1. Твердотельная модель седлового фитинга с нанесенными вспомогательными плоскостями

для SOLIDWORKS Flow Simulation – специализированного инструмента для моделирования потоков жидкостей и газов, интегрированного в программный комплекс SOLIDWORKS 3D CAD.

Расчеты проводились с использованием двухпараметрической модели турбулентности к-ε. В соответствии с ней перенос энергии в турбулентном потоке происходит каскадным образом: энергия поступает от осредненного потока к наиболее крупным вихрям и далее последовательно передается все более мелким вихревым структурам, которые в итоге диссипируют кинетическую энергию и переводят ее в тепло.

Модель к-ε наиболее часто используется в вычислительной гидрогазодинамике для моделирования турбулентных эффектов. Исходными для данной модели являются уравнения Навье – Стокса для сжимаемой среды и уравнения баланса внутренней энергии и масс ее компонент [6]:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla_j (\rho u_j) &= 0; \\ \frac{\partial \rho u_i}{\partial t} + \nabla_j (\rho u_i u_j) &= \nabla_j \sigma_{ij}; \\ \frac{\partial \rho E}{\partial t} + \nabla_j (\rho E u_j) &= (\nabla_j u_i) \sigma_{ij}; \\ \frac{\partial \rho C_k}{\partial t} + \nabla_j (\rho C_k u_j) &= \nabla_j (\rho D \nabla_j C_k),\end{aligned}$$

где σ_{ij} – тензор напряжений;
 E – массовая плотность внутренней энергии, Дж/м³;
 C_k – массовая концентрация k-й компоненты среды, кг/м³.

Тензор напряжений определяется с помощью формул:

$$\begin{aligned}\sigma_{ij} &= -P\delta_{ij} + \tau_{ij}; \\ \tau_{ij} &= \mu \left(\nabla_j u_i + \nabla_i u_j - \frac{2}{3} \delta_{ij} (\nabla_k u_k) \right),\end{aligned}$$

где τ_{ij} – тензор вязких напряжений;
 μ – материальная вязкость, Па·с [6].

До начала расчетов на поверхностях моделей были заданы граничные условия по входному давлению, расходу и температуре природного газа.

Успешность численного решения уравнений и их систем в многом зависит от адекватности расчетной (вычислительной) сетки – совокупности точек (сеточных узлов), заданных в области определения некоторой функции. В на-

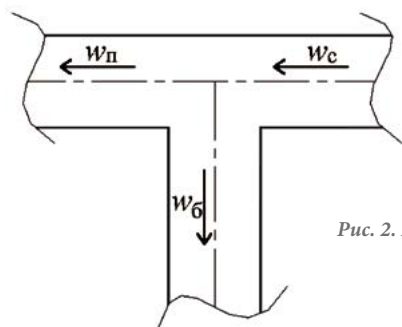


Рис. 2. Направление потоков внутренней среды в проходном тройнике

стоящем исследовании качество построения расчетной сетки тестировалось в ручном режиме путем сравнения полученных результатов с учетом оптимального времени расчета. Так как расчетный модуль (решатель) выполняет итерации с определенным шагом по времени до тех пор, пока поле течения не станет установившимся, то в качестве целевого критерия при моделировании задавалась стационарность поля течения газовой среды.

Объектами исследования и моделирования выступили следующие типы ПЭ-фитингов:

- седловые фитинги со встроенной фрезой (по типу DAA, Friatec);
- седловые отводы с шаровым краном (по типу АКНР, Friatec);
- патрубки-накладки (по типу TL, Friatec).

В исследование также включены полнопроходные ПЭ-тройники для возможности сверки результатов вычислений со справочными данными, которые имеются в источнике [3], содержащем наиболее полную информацию о гидравлических сопротивлениях различных элементов.

Построены расчетные модели фитингов следующих типоразмеров (наружный диаметр основного газопровода / наружный диаметр ответвления, мм): 63/63; 90/63, 90/90; 110/63, 110/90, 110/110; 160/63, 160/90, 160/110, 160/160; 225/63, 225/90, 225/110, 225/160, 225/225; 315/63, 315/90, 315/110, 315/160, 315/225, 315/315.

Потери давления газа для каждого варианта соединения вычислялись в диапазонах высокого давления II категории (до 0,6 МПа), среднего (до 0,3 МПа) и низкого (до 5 кПа) давлений. Затем на основании полученных значений потерь давления для каждого варианта были определены величины КМС (ξ).

С точки зрения внутренней геометрии и распределения внутренних потоков седловой отвод с шаровым краном и патрубок-накладку следует отнести к виду местного сопротивления «тройник на проходе» (проходной тройник, см. рис. 2). Седловой фитинг представляет собой комбинацию проходного тройника и отвода (поворота на 90°).

Характер потока в тройнике при разделении на две струи (боковое ответвление и прямой проход) меняется с изменением отношений скоростей w_b/w_c или расходов Q_b/Q_c в ответвлении и основном стволе. Соответственно, при этом изменяется и КМС. График зависимости ξ от отношения Q_b/Q_c представляет собой возрастающую степенную функцию. Пример такой зависимости для седлового фитинга с наружными диаметрами основного ствола и ответвления, равными 63 мм (тип DAA 63/63), в диапазоне высокого давления II категории (с шагом изменения давления 0,05 МПа) показан на рисунке 3.

Безразмерность КМС может затруднять его использование при проведении некоторых инженерных расчетов. В связи с этим для большего удобства практического применения результатов исследования для каждого типа фитингов была определена эквивалентная длина $l_{\text{экв}}$.

Эквивалентной называют такую длину прямого участка трубопровода данного диаметра, при которой потери напора при пропуске данного расхода равны рассматриваемым местным потерям [7]:

$$l_{\text{экв}} = \xi \cdot \frac{d}{\lambda},$$

где d – внутренний диаметр трубопровода, м;

λ – коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси), в области гидравлически шероховатых труб определяемый по формуле Шифринсона:

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{\Delta}{d} \right)^{0,25},$$

где Δ – абсолютная шероховатость трубопровода, м.

Из последней формулы видно, что в области гидравлически шероховатых труб (квадратичная область сопротивления) λ зависит только от относительной шероховатости труб и внутреннего диаметра трубопровода (отношение Δ/d).

Результаты вычисления эквивалентных длин местного сопротивления фитинга типа DAA 63/63 для различных отношений расходов Q_b/Q_c и давлений газа приведены в таблице. Значения абсолютной шероховатости и вну-

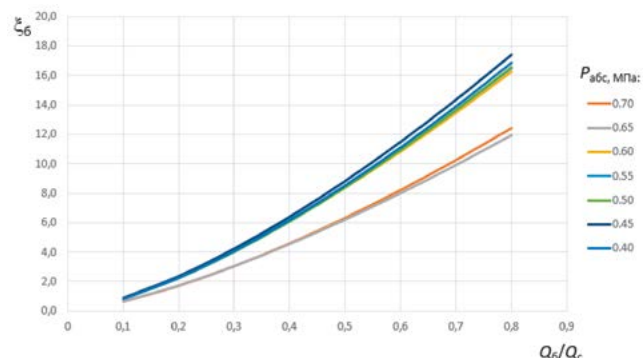


Рис. 3. Зависимость КМС в боковом ответвлении тройника от отношения расходов Q_b/Q_c для фитинга типа DAA 63/63

Эквивалентные длины местных сопротивлений фитингов типа DAA 63/63

Q_b/Q_c	Давление на входе в участок $P_{\text{абс}}$, МПа						
	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Эквивалентная длина $l_{\text{экв}}$, м (для трубы ПЭ100 ГАЗ SDR11 63×5,8 мм)						
0,1	3	3	4	4	4	4	4
0,2	7	8	10	10	10	10	10
0,3	13	13	18	18	17	18	18
0,4	20	20	26	27	26	28	27
0,5	27	27	36	37	36	38	37
0,6	36	35	47	47	47	50	48
0,7	44	43	58	59	59	62	60
0,8	54	52	70	72	72	75	73

тренного диаметра приняты для стандартной газовой ПЭ-трубы ПЭ100 ГАЗ SDR11 63×5,8 мм.

Результаты настоящего исследования применимы при любых гидравлических расчетах газораспределительных сетей, но могут быть особенно актуальны при проверочных (оценочных) расчетах локальных зон малоэтажной и индивидуальной жилой застройки и отдельных ответвлений к единичным потребителям, где потери в местных сопротивлениях, таких как врезочные фитинги, могут составлять существенную долю в общих потерях давления.

В настоящее время для этих целей в газоснабжающих организациях ГПО «Белтопгаз» используется интегрированный в отраслевой мультипрограммный комплекс (МПК) «Панорама» программный модуль «Гидравлический (поверочный) расчет газопроводов». Данный цифровой продукт, разработанный ПУ «АйТиГаз» в 2021–2022 годах, позволяет на стадии определения технической возможности газификации и выдачи технических условий на присоединение перспективных потребителей к газораспределительной сети производить предварительную оценку влияния добавляемого объема газопотребления на общий гидравлический режим в системе, а также определять оптимальную точку подключения для конкретного потребителя [8].

Порядок действий при использовании программного модуля для расчета ответвления на единичного перспективного потребителя с учетом местного сопротивления на врезке будет следующим:

- добавление потребителя с заданным расходом газа (Q_6) и ответвления к нему в соответствующем слое;
- предварительный расчет – получение из программы значений расхода в основном газопроводе (Q_c) и давления газа в точке подключения (P_0);
- добавление к протяженности ответвления эквивалентной длины ($l_{экв}$) местного сопротивления фитинга при данных условиях (Q_6/Q_c , P_0);
- окончательный гидравлический расчет.

Характер течения потока среды в трубах и других элементах трубопровода наиболее исчерпывающе оценивается значениями скоростей потока и их распределением. Для проверки адекватности моделирования профили (эпюры) и поля осевых составляющих скоростей в сечениях проходного тройника, полученные при моделировании (рис. 4), сравнивались со значениями, приведенными в [3]. Сравнение производилось при различных отношениях Q_6/Q_c и значениях давления газа и показало высокую степень соответствия модельных данных справочным, полученным опытным путем.

Выводы

1. Исследованы потери давления газа в соединительных элементах (фитингах), используемых для врезки ответвлений наружных распределительных газопроводов из полиэтиленовых труб, а также влияние этих потерь на общий гидравлический режим в газопроводе с использованием компьютерного моделирования.

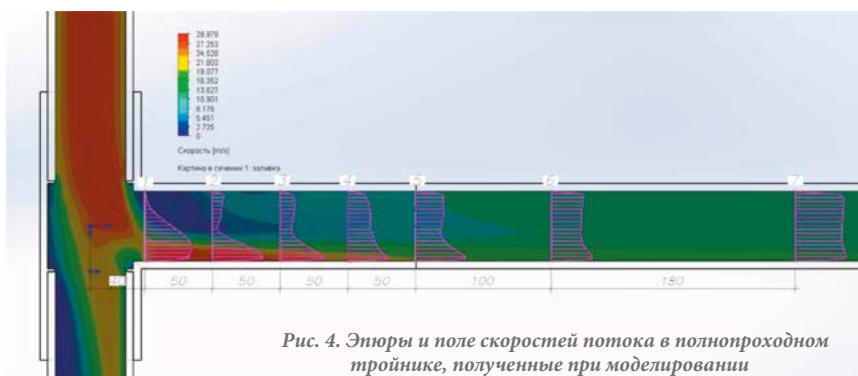


Рис. 4. Эпюры и поле скоростей потока в полнопроходном тройнике, полученные при моделировании

2. В результате исследования получены численные значения потерь давления, коэффициентов местного сопротивления и эквивалентных длин сопротивлений для четырех типов полиэтиленовых соединительных элементов: седловых фитингов со встроенной фрезой, седловых отводов с шаровым краном, патрубков-накладок и полнопроходных тройников (для оценки расчетной модели на основе справочных данных). Вычисления проведены для полного типоразмерного ряда исследуемых фитингов (наружные диаметры от 63 до 315 мм) в нормативных диапазонах высокого давления II категории (до 0,6 МПа), среднего (до 0,3 МПа) и низкого (до 5 кПа) давлений.

3. Характер течения потока газа в построенной модели полнопроходного тройника практически полностью согласуется с данными, полученными для этого вида местного сопротивления опытным путем, что подтверждает адекватность модели.

4. Полученные результаты применимы при проведении гидравлических расчетов газораспределительной системы, в частности при проверочных (оценочных) расчетах, осуществляемых специалистами производственно-технических отделов газоснабжающих организаций с помощью программного модуля «Гидравлический (поверочный) расчет газопроводов» МПК «Панорама».

Список литературы

1. Борисов, С.Н. Гидравлические расчеты газопроводов / С.Н. Борисов, В.В. Даточный. – М.: Недра, 1972. – 111 с.
2. Китиков, В.О. Метод гидравлического расчета энергоэффективных систем тепло- и холодоснабжения зданий / В.О. Китиков, В.В. Покопилов // Энергоэффективность. – 2019. – № 11 (265). – С. 24–29.
3. Идельчик, И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / И.Е. Идельчик. – М.: Машиностроение, 1992. – 672 с.
4. Газораспределение и газопотребление: СН 4.03.01-2019. – Утв. 26.12.2019. – Минск: Минстройархитектуры, 2020. – 106 с.
5. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб: СП 42-101-2003. – Утв. 08.07.2003. – М.: ЗАО «Полимергаз», 2003. – 114 с.
6. Авраменко, М.И. О к-ε модели турбулентности / М.И. Авраменко. – Снежинск: Изд-во РФЯЦ – ВНИИТФ, 2010. – 102 с.
7. Цыбин, Л.А. Гидравлика и насосы / Л.А. Цыбин, И.Ф. Шанаев. – М.: Высш. школа, 1976. – 256 с.
8. Принципы построения, возможности и опыт апробации программного модуля «Гидравлический (поверочный) расчет газопроводов» / Н.В. Струцкий [и др.] // Вестн. Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – 2023. – № 2 (48). – С. 66–69.

80-летию Великой Победы посвящается



Восемь десятилетий назад прогремел салют в честь победы Красной Армии и советского народа над нацистской Германией. С тех пор этот праздник стал важнейшим событием для белорусского народа, ежегодным напоминанием о необходимости сохранять историческую правду о героическом наследии Великой Отечественной войны.

В знак благодарности людям, отстоявшим мир в 1940-е, журнал «Энергетическая стратегия» продолжает цикл публикаций, посвященных юбилейному году Победы и людям, которые ее приближали на фронтах и в тылу.

В этом номере представляем читателям материал о ветеранах электроэнергетической, газовой и торфяной отраслей Витебской области, судьбы которых опалила война.

ИХ НЕ СЛОМИЛА ВОЙНА

Великая Отечественная война – одна из самых трагических страниц в истории Республики Беларусь. Огромным испытанием стала она и для Витебщины. Немецкое командование отводило особую стратегическую роль Витебску как укрепрайону в общей линии фронта от Ленинграда до Черного моря.

Уже в начале войны под Витебском шли ожесточенные бои. Вместе с регулярными частями город обороняли батальоны народного ополчения. Жители Витебска создавали укрытия, организовывали

охрану объектов и светомаскировку. Студентов пединститута вооружили мелкокалиберными винтовками, выдали патроны к ним и противогазы из военного кабинета...

В городе появились первые беженцы. Они ехали на лошадях или автомобилях, шли пешком. Началась эвакуация предприятий.

Утром 11 июля советские войска оставили Витебск. Оккупация столицы области продолжалась почти три года – до 26 июня 1944 года.



Поколение 18-летних

Когда началась война, многим из будущих героев не было еще и восемнадцати. Они не подлежали призыву, но в июне 1941 года большинство ребят, еще недавно сидевших за партами, уже стояли в очереди у военкоматов. Статистика безжалостно зафиксировала – из первого военного призыва 1941 года погибло 97 %. Судьба наших героев сложилась по-другому.

ВОИНОВ Николай Денисович (03.08.1923–19.10.2014)



22 июня 1941 года вместе со своими одноклассниками Николай пришел в сельсовет и попросился на фронт добровольцем. Его отправили в Грозненское военно-пехотное училище, а уже в декабре – на Южный фронт под Ростов-на-Дону командиром пулеметного взвода стрелкового полка. В январе их дивизию перебросили на Юго-Западный фронт – на Донбасс.

В боях под Новоалександровском он получил осколочное ранение, но вскоре вернулся в строй. Воевал на Кавказском и Крымском фронтах. После тяжелой контузии у Николая отказали ноги, он потерял слух и речь. В этот раз восстанавливаться пришлось долго. Потом он воевал на Степном, 1-м и 2-м Украинских, 2-м и 3-м Белорусских, 1-м Прибалтийском фронтах. Никогда не знаешь, где окажешься завтра, вспоминал Николай Денисович. Он был еще раз ранен, опять восстановился и вернулся на передовую. Участвовал в Курской битве, операции «Багратион», Восточно-Померанской и Берлинской операциях, освобождал Украину, Молдавию, Румынию, Беларусь, Литву, Латвию, Польшу. Был участником встречи с союзными войсками в мае 1945 года в Германии.

Во всех освобожденных городах их встречали радостно. Но так, как в Минске,

не было нигде. Столько счастья, улыбок, объятий и восторга! С того момента Беларусь стала для Николая Денисовича родной и близкой.

После войны он более 10 лет служил в армии, затем более 30 лет работал на разных должностях на Белорусской ГРЭС. Так судьба навсегда связала его с Витебщиной и энергетикой.

ВИЗНЕР Владимир Сергеевич (09.08.1923–23.09.2014)



Восемнадцать Володе должно было исполниться только в августе 1941-го. Эвакуироваться он не успел. Свой боевой путь Владимир начал в 1942 году в составе партизанского отряда имени Суворова, а когда Беларусь освободили – вступил в Красную Армию и прошагал дорогами войны до самого Берлина. В составе 3-го Белорусского фронта рядовой Владимир Визнер участвовал в штурме Кенигсберга, который считался неприступной крепостью. Немецкий гарнизон капитулировал 9 апреля 1945 года. В тот же день эта победа была отмечена салютом высшей категории в столице СССР.

Поле демобилизации в 1950 году Владимир Сергеевич пришел в энергетику. В отрасли проработал 35 лет – сначала электромонтером ОВБ, затем кабельщиком в Оршанском городском РЭС, откуда его с почетом проводили на пенсию.

ДРЕМБИЧ Павел Николаевич (06.06.1923 – декабрь 2014)



После окончания школы в г. Харькове горвоенкомат направил Павла Дрембича в Сумское артиллерийское училище. И очень скоро ему пришлось применить теорию на практике. Был командиром взвода, батареи, началь-

ником разведки артиллерийского полка. В составе Юго-Западного, Донского, Сталинградского фронтов участвовал в операции «Кутузов», в составе Воронежского – в легендарной битве под Курском, в составе Прибалтийского – в операции «Багратион». Судьба берегла – пройдя жестокие бои, он остался жив.

После демобилизации Павел Николаевич 15 лет отработал в Полоцких электрических сетях мастером службы автотранспорта, начальником штаба гражданской обороны. Ушел на пенсию в 1984 году.

Они стали легендами энергетики

Война привела к практически полному уничтожению белорусской энергетики – после освобождения республики мощность ее электростанций составляла всего 3,4 МВт. На месте ТЭЦ и подстанций были руины. Серьезно пострадала и Белорусская ГРЭС, флагман отрасли в те годы. Ее строили, спасали и восстанавливали энергетики, судьбы которых стали легендарными...

Сегодня Витебская энергосистема – самая мощная в стране во многом благодаря самоотверженности тех, кто вернулся с войны.

ЗВЕРЕВ Алексей Васильевич (19.03.1911–13.08.2002)



Свой выбор – стать энергетиком – Алексей сделал в 19 лет. В 1930-м он пришел на БелГРЭС. Дух захватывало от гордости, что он среди тех, кто строит первую по-настоящему мощную электростанцию в республике.

Когда грянула война, Алексей работал электромонтером бригады ЛЭП «Белорусэнерго». В районе Орши уже



шли ожесточенные бои. Но БелГРЭС продолжала работать. Часто выходили из строя линии 110 и 35 кВ – взрывной волной и осколками повреждались провода и изоляторы. Иногда электроснабжение восстанавливали под артиллерийским огнем. 10 июля связь станции с Большой землей прервалась. К тому времени основное оборудование было отправлено на Урал, а оставшееся 15 июля было взорвано.

Вместе с другими линейщиками Алексей оказался на оккупированной территории. С 1942 года он партизанил в Смоленской и Витебской областях, с 1944-го воевал на фронтах. В год освобождения республики его демобилизовали и направили в распоряжение «Белорусэнерго». Он попросился в Оршанские электросети, с нуля восстанавливал первую в Орше подстанцию «Южная». Алексей никогда не забывал 2 января 1946 года – в городе появился электрический свет. Люди ликовали, как в день Победы! И это было главной наградой для энергетиков.

Бывший участник партизанского движения восстанавливал энергетику Оршанщины – работал электромонтером на строительстве и ремонте ЛЭП. В 1966 году за выдающиеся заслуги перед отраслью и государством Алексею Васильевичу Звереву было присвоено звание Героя Социалистического Труда. Его таким и запомнили – человеком-легендой. Стаж его работы в энергетике составил 51 год.

УМЕЦКИЙ Константин Семенович (16.09.1905–1971)



а затем заместителем директора и од-

Как и многие энергетики Беларуси, Константин начинал на знаменитой Белорусской ГРЭС. Попасть в ее коллектив почиталось за честь. Константин работал экономистом,

новременно кадровиком. Именно его рукой вписана первая строчка в трудовую книжку Игоря Николаевича Александрова.

Когда началась война, спешно начался демонтаж оборудования станции. Работали сутками, до изнеможения, почти без сна. Константин умел собрать волю в кулак, сохранить дисциплину в коллективе. Во многом благодаря этому эвакуация оборудования прошла четко. Последним эшелонам были отправлены в тыл семьи сотрудников станции. А сами они вынуждены были покинуть родные места кто пешком, кто на велосипеде. Константин сумел добраться до Москвы.

Солдатскую шинель Константин Семенович не снимал всю войну. В составе Западного, Сталинградского, Донского и 3-го Украинского фронтов освобождал и родную Белоруссию, и страны Европы. Был политруком 7-го запасного полка связи, начальником связи 5-й погранкомендатуры 105-го погранотряда войск НКВД.

В послевоенные годы Константин Умецкий занимался решением вопросов восстановления и реконструкции БелГРЭС. В 1953 году возглавил строящуюся Витебскую ТЭЦ. Признанный крупный специалист он стал одним из ярких представителей белорусской энергетики.

В тылу врага

В годы войны Витебщина стала местом рождения первых партизанских отрядов. Здесь действовали 23 партизанские зоны, куда оккупантов не пускали. Под охраной партизан жили и трудились десятки тысяч мирных жителей и беженцев.

Фашисты неоднократно пытались уничтожить очаг народного сопротивления, провели несколько карательных операций, но сломить волю партизан так и не удалось. Хотя потери были существенными, обессиленные, израненные люди смогли вырваться из окру-

жения, сохранить связь с Красной армией и удержать часть территории до ее подхода. Они по-прежнему представляли угрозу для вермахта и его пособников.

СКРАДЕЛЬ Антон Игнатьевич (30.03.1924 – октябрь 2018)



В начале войны Антон Скрадель с сестрой и матерью оказались на оккупированной территории. Как многие тогда, они ушли в лес к партизанам. Мать готовила, пекла хлеб,

а Антона, которому едва исполнилось семнадцать, назначили командиром группы подрывников. Группа пускала под откос эшелоны с техникой и пополнением для вражеской армии. В ответ в феврале 1943-го фашисты начали карательные рейды. Прочесывали лес, сжигали деревни с населением.

Партизанам приходилось постоянно менять дислокацию, спать на земле, голодать. Не было землянок, не хватало боеприпасов. В конце 1943 года отряд перешел линию фронта. Партизан отправили в запасной полк, а в апреле 1944-го Антона откомандировали в г. Невель, в 150-ю танковую бригаду. Его часть сумела прорвать оборону врага, обошла Полоцк и дошла до Дисны. Здесь 20-летний Антон стал мотоциклистом-разведчиком. Тогда он получил свою первую награду – медаль «За отвагу».

На Земландском полуострове немцы, отступая, бросили зенитное орудие. Антон не растерялся и подбил из него три вражеских танка. За это он был награжден орденом Славы 3-й степени. В составе 1-го Прибалтийского фронта командир разведотделения сержант Антон Скрадель принимал участие в освобождении Беларуси, Прибалтики, боях в Германии.



После демобилизации Антон Игнатьевич вернулся в родную деревню, а в 1964-м переехал с семьей в Полоцк, где десять лет проработал плотником в Полоцких электросетях.

КОЗЛОВЦЕВ Георгий Степанович (19.12.1921 – 09.01.2000)



В октябре 1940-го Георгий был призван в Красную Армию, но, провоевав чуть больше года, попал в плен. Из лагеря для военнопленных в Борисове ему удалось сбежать. В июне

1943-го он прибыл в отряд имени Суворова партизанской бригады «Гроза». Обычный рядовой скоро стал командиром взвода, затем заместителем командира и комиссаром отряда.

Бригада действовала в Толочинском и Чашникском районах. На счету Георгия Козловцева подрывы вражеских автомашин, эшелона с живой силой и техникой, участие в боях у деревень Рыдомля, Взносное, Гора.

После войны Георгий Степанович работал в ПУ «Оршагаз», с 1967 года возглавлял монтажно-эксплуатационную контору в Толочинском районе.

Маленькие узники

У населения оккупированной фашистами территории был небольшой выбор – уйти в партизаны или оказаться в рабстве. Когда блиц-криг провалился, людей стали вывозить на принудительные работы в Германию и Австрию. С матерями ехали и маленькие дети.

Согласно разным источникам, только в лагерях, гетто, тюрьмах и приравниваемых к ним местах принудительного труда (содержания) погибло до 2 млн детей и подростков. По данным Международного союза бывших малолетних узников фашизма, тогда остался в живых только один из десяти.

ХОДОЧОК Евгения Степановна (15.01.1939–24.07.2021)



Одним из первых воспоминаний Жени стало полное лишений «путешествие» по Германии. Женщинам, которых фашисты угнали вместе с детьми, приходилось сутками загружать вагоны щебнем, гравием, песком, и за это они не получали ни куска хлеба. Девочке, которой тогда не было и пяти лет, приходилось добывать еду себе, своим братьям, сестрам и маме. Найти картофельные очистки было огромной удачей.

Когда мимо их лагеря вели военнопленных, дети выстраивались вдоль колючей проволоки и тянули ручки с просьбой покормить. Солдаты, сами голодные и уставшие, отдавали малышам последние куски хлеба, картофелины. Это запомнилось Жене как пример огромной силы духа советских людей...

Их освободили в 1945-м. Они вернулись на пепелище. Матери надо было прокормить четверых детей и вернувшегося с фронта больного мужа. Чтобы выжить, собирали траву, дикий щавель, шнитку. И выжили. Окончили семилетку и пошли работать. Евгения Степановна трудилась на мебельной фабрике, потом на Полоцкой газонаполнительной станции. И несмотря на пережитое, не утратила оптимизма.

ГРИНЕВИЧ Анатолий Владимирович (р. 05.02.1940)



Анатолию судьба приготовила свои испытания. С матерью и сестрой шестилетний мальчик попал в лагерь в местечке Энкенбах-Альзенборн. Узники работали на подземном заводе. Анатолий отвозил готовые детали из литейного цеха. В 1945 году

местечко разбомбили американцы. При этом погибло 70 % заключенных, в том числе сестра мальчика.

После освобождения они с матерью вернулись на родину. Первое время жить пришлось в землянке, которую выкопали сами. Но нужда не пугала, главное – они были живы.

Анатолий закончил школу, техникум, работал на военном предприятии, на заводе санитарно-технических заготовок мастером, инженером. После окончания Высшей школы профсоюзного движения имени Н.М. Шверника в Москве трудился экономистом на Витебском телевизионном заводе «Витязь», а затем до 1997 года был профсоюзным лидером в УП «Витебскоблгаз».

Мы помним

В организациях электроэнергетической, газовой и торфяной отраслей Витебщины работало много ветеранов и участников войны, а также бывших узников концлагерей. Среди них **Михаил Иосифович Виноградов**, в 12 лет оказавшийся в лагере смерти «Освенцим», муж и жена **Бронислав Владимирович и Лидия Николаевна Бакшанские**, насильно угнанные в Германию. Это **Екатерина Яковлевна Майорникова (Корень)** – партизанка бригады имени П.К. Пономаренко, а затем регулировщик военно-автомобильных дорог 1-го Прибалтийского фронта, **Иван Васильевич и Дина Николаевна Питаленко**, служившие в полку 1-й зенитно-прожекторной дивизии, которая защищала от авианалетов Москву, и многие, многие другие...

С каждым годом свидетелей тех грозных лет становится все меньше. Они прошли все испытания, оставив в наследство своим детям, внукам и правнукам самое дорогое – мир, завоеванный ценой великих потерь, и страну, поднятую из руин и пепла.

Подготовила **Ольга Гончар**
по материалам СМИ,
РУП «Витебскэнерго»
и УП «Витебскоблгаз»

О.М. ТИМОШЕНКО,
психолог 1 категории филиала «Учебный
центр подготовки, повышения
квалификации и переподготовки кадров
энергетики» РУП «Минскэнерго»



ПРОФИЛАКТИКА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПЕЦИАЛИСТОВ, РАБОТАЮЩИХ НЕПОСРЕДСТВЕННО С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Работа с людьми предполагает общение, а значит – проявление эмоций. Однако постоянная включенность в общение приводит к эмоциональной напряженности и стрессу. Переизбыток общения – одна из особенностей профессиональной деятельности специалистов, работающих непосредственно с потребителями. При этом защитной реакцией может стать безэмоциональность и равнодушие. Более тяжелым последствием является синдром эмоционального выгорания, который негативно сказывается на здоровье, как физическом, так и душевном.

От специалистов, работающих непосредственно с потребителями в филиалах энергоснабжающих организаций, требуются такие качества, как физическая выносливость, эмоциональная устойчивость, внимательность, коммуникабельность, ответственность, а также самостоятельность, умение планировать свою деятельность в отсутствие контроля руководства, склонность работать по свободному (гибкому) графику, предпочтительно в вечернее время и при необходимости в выходные дни.

Специалисты, работающие с потребителями, помимо профессиональных знаний, умений и навыков в значительной мере используют свои личностные качества, являясь своего рода «эмоциональными донорами». Именно на них ложится груз ответственности за ведение переговоров с разными слоями населения и оказание им квалифицированной помощи. При такой специфике работы эффективность и надежность персонала напрямую зависит от умения предотвращать конфликты, разрешать споры, сглаживать их последствия, помогать людям перейти от «вражды интересов» к сотрудничеству и взаимопониманию.

При этом отрицательные эмоции потребителей (от отчаяния, тревоги

и страха до разочарования, подавленности и апатии), большое количество контактов в течение дня, необходимость придерживаться правил взаимодействия с клиентами вызывают у специалиста собственные негативные переживания, приводят к накоплению неудовлетворенности, а противоречие между необходимостью мобилизоваться и наличием внутренних ресурсов вызывает перенапряжение и переутомление. Если эти психические состояния приобретают устойчивый характер, может развиваться синдром эмоционального выгорания (СЭВ).

Понятие «эмоциональное выгорание»

Интерес к эмоциональному выгоранию обусловлен тем мощным отрицательным эффектом, который оно оказывает на профессиональную деятельность и поведение человека. Выгорание – это длительный процесс истощения ресурсов личности без возможности их адекватного восстановления. Жертвой выгорания может стать любой, а его главный источник – взаимодействие с другими людьми.

Термин «эмоциональное выгорание» введен американским психи-

атром Х. Фрейденбергом в 1974 году для характеристики психологического состояния здоровых людей, находящихся в излишне интенсивном, тесном общении с клиентами, пациентами, в эмоционально перенасыщенной атмосфере при оказании профессиональной помощи. «Выгорание» в этом случае понимается как психическое истощение вследствие резко завышенных требований к ресурсам и силам человека [1].

В 1982 году американский исследователь Кристина Маслач определила СЭВ как синдром, который может возникать среди специалистов, занимающихся разными видами «помогающих профессий», описала его симптомы (эмоциональное истощение, деперсонализация, снижение личностной результативности) и предложила метод диагностики. В дальнейшем СЭВ рассматривался как специфический вид профессиональной деформации лиц, вынужденных во время выполнения своих обязанностей тесно общаться с людьми [2].

Н.Е. Водопьяновой и Е.С. Старченковой [3] выгорание рассматривается как ответ на эмоционально напряженную ситуацию и когнитивную сложность, определяемый совокупностью негативных переживаний и дезадаптив-

ного поведения в связи с продолжительными и интенсивными стрессами общения.

По мнению Е.В. Орла [4], базой для зарождения и развития выгорания является система профессионального становления личности. Это дезадаптационный феномен, который проявляется на всех уровнях функционирования личности: организационном, индивидуально- и социально-психологическом.

В.В. Бойко [5] указывает, что СЭВ может представлять собой механизм психологической защиты в форме частичного или полного исключения эмоций в ответ на травмирующие воздействия. Причина – несоответствие между слишком высокими ожиданиями от работы и реальностью, слабая мотивация эмоциональной отдачи в профессиональной деятельности.

Обобщая, можно сказать, что в отечественной и зарубежной психологии СЭВ определяется как долговременная стрессовая реакция, возникающая в связи со спецификой профессиональной деятельности, и поэтому рассматривается в аспекте личностной деформации сотрудника под влиянием длительного стажа работы и неблагоприятного психологического климата в трудовом коллективе. Это профессиональная болезнь тех, кто работает с людьми и чья деятельность невозможна без общения: педагогов, врачей, социальных работников, психологов, контролеров, продавцов и т.д.

На сегодняшний момент СЭВ официально признан заболеванием: Всемирная организация здравоохранения включила его в последнюю версию Международной классификации болезней (МКБ), которая вступила в силу в январе 2022 года. Согласно МКБ-11 профессиональное выгорание включено в раздел «Проблемы, связанные с занятостью или безработицей». Уточняется, что этот диагноз (код QD85) ограничен только профессиональной сферой и не может применяться к другим жизненным ситуациям. Это «синдром, возникающий в результате хронического стресса на рабочем месте, с которым не удается справиться», он характеризуется «чрезмерной усталостью, отстраненностью от коллег и/или клиентов, неудовлетворенностью работой» [1]. Таким образом, диагностированный

СЭВ является основанием для наблюдения у специалиста и получения медицинской помощи.

Симптомы эмоционального выгорания

Американский психолог Э. Морроу метко сравнил внутреннее состояние работника, испытывающего профессиональное выгорание, с «запахом горящей психологической проводки». При этом как правило, сам человек не осознает, что с ним происходит. Поэтому важно вовремя заметить симптомы выгорания [3], которые можно подразделить на физические, психологические, поведенческие, интеллектуальные.



Физические симптомы:

- обострение хронических заболеваний;
- постоянная сильная усталость и утомление (появляется в вечернее время и не проходит утром, после пробуждения, обычный отдых не приводит в норму);
- вялость, сонливое состояние в течение дня, ощущение истощения (физического и эмоционального), снижение тонуса и энергичности;
- нарушения сна или полная бессонница;
- скачки веса (потеря или прибавление без видимой причины);
- нарушения работы некоторых систем организма (расстройство пищеварения, головные боли, дисфункции дыхания, постоянные колебания давления, ухудшение зрения, осязания, обоняния);
- снижение защитной реакции (например, отсутствие страха в опасной ситуации).

Психологические симптомы:

- депрессия, апатия;
- частая смена настроения;
- разочарование в работе и личной жизни, негативная установка в отношении своих перспектив, потеря веры в завтрашний день или боязнь будущего;
- потеря самоуважения и уверенности в себе, занижение собственных способностей;
- чувство неадекватности, безнадежности, абсурдности происходящего, необъяснимой вины, стыда, обиды и т.п.;
- отрицательный настрой по отношению к выполняемой работе, снижение интереса к ней, ощущение бессмысленности и тяжести труда, стабильное угасание мотивации, безразличие к собственным достижениям;
- отстраненность (происходящее вокруг вызывает слабый эмоциональный отклик либо не волнует вовсе);
- тревожность без повода, беспричинное беспокойство, страх;
- повышенная раздражительность, вспышки гнева даже на мелкие неприятности, нервные срывы;
- постоянное копание в возникающих эмоциях.

Поведенческие симптомы:

- пренебрежение профессиональными и семейными обязанностями;
- отсутствие инициативы, пассивность;
- падение продуктивности труда;
- замкнутость, ограничение контактов с коллегами, друзьями и знакомыми;
- трудности при общении с клиентами, появление негативного отношения к ним;
- утрата чувства юмора, агрессия, излишняя критичность;
- возникновение или усугубление вредных привычек;
- трата времени на мелкие детали в ущерб основным задачам;
- регулярные нарушения рабочего режима (приход позже, уход – раньше положенного).

Интеллектуальные симптомы:

- потеря интереса к тому, что раньше было интересно, и ко всему новому (к альтернативным подходам в решении проблем, саморазвитию, уча-

К сведению

«Три кита» профессионального выгорания:

1) **снижение самооценки.** Увеличивается недовольство собой, ухудшается настроение. «Сгоревший» работник погружается в беспомощность, безнадежность и апатию, которые со временем могут перейти в агрессию и отчаяние. Кризис может обостриться настолько, что наступает полное разочарование в жизни, глубокая депрессия;

2) **одиночество.** Люди с СЭВ не в состоянии установить нормальный контакт с клиентами и переходят на объект-объектные отношения. Отмечается притупленность чувств, исчезает сопереживание, развивается негативное отношение к своему труду и людям, с которыми надо сталкиваться по работе. Контакты с ними становятся все более обезличенными, формальными и «бездушными»;

3) **эмоциональное истощение, соматизация.** Специалист чувствует постоянную усталость, у него падает работоспособность, болит голова, нарушается сон, снижается аппетит, усиливается тяга к табаку, кофе, алкоголю. Все это может привести к серьезным недомоганиям – гастриту, мигрени, повышенному давлению, синдрому хронической усталости и т.д. [6].



межличностных отношений, циничном отношении к труду и его объектам (коллегам, потребителям). Люди, с которыми приходится работать, начинают раздражать, теряется интерес к общению. В кругу коллег начавший «выгорать» профессионал с пренебрежением или издевкой рассказывает о некоторых клиентах или подчиненных. Наблюдаются излишняя конформность, чувство зависимости, повышение негативизма, скепсиса, нечувствительность к состоянию другого человека. Потребители воспринимаются не как живые люди, а все их проблемы вызывают у «выгорающего» злорадство. Причем сам он не понимает причин своего раздражения и начинает искать их вокруг себя. На этой стадии симптомы проявляются регулярнее, имеют более затяжной характер и труднее поддаются коррекции.

3. Редукция личностных достижений – переживание собственной несостоятельности. У работника возникает чувство некомпетентности, неуспеха в своей области, негативное отношение к профессии. Он начинает сознательно ограничивать свои возможности, манкировать служебными обязанностями, искать нишу, где можно было бы укрыться от необходимости саморазвития. Резкое падение самооценки проявляется в обесценивании своих достижений и успехов, редуцировании собственного достоинства, снижении профессиональной мотивации, снятии с себя ответственности.

стию в обучающих семинарах и тренингах) и т.п.;

- ухудшение когнитивных навыков (неспособность к длительной концентрации, забывчивость, ошибки на письме и в устной речи);

- ригидность, схематичность мышления (становится «черно-белым»);

- проблемы с выполнением сложных задач, принятием ответственных решений (уход в фантазии вместо того, чтобы активно действовать).

Наличие у человека одного или нескольких таких признаков указывает на начавшийся процесс выгорания.

Выгорание очень заразительно и может быстро распространяться среди сотрудников. Профессор К. Чернисс [7] говорит о том, что большая ответственность за развитие выгорания в коллективе лежит на руководителе. Выгоранием страдают не только люди, но и организации. Признаками такой ситуации являются высокая текучесть кадров, недостаток сотрудничества среди персонала, низкая вовлеченность в работу, прогрессирующее падение инициативы, поиск «козла отпущения», наличие группировок, режим зависимости от руководства, проявляющейся в виде гнева, беспомощности и безнадежности, рост неудовлетворенности работой, негативизм относительно роли/функции отделов и др.

Таким образом, СЭВ негативно сказывается не только на профессиональной деятельности и качестве жизни специалиста, работающего с потребителями, но и оказывает сильное

отрицательное влияние на организацию, в которой он работает.

Стадии развития СЭВ

С. Маслач и другие исследователи считают, что СЭВ включает в себя три основные составляющие (стадии): эмоциональное истощение, деперсонализацию и редукцию личностных достижений [3].

1. Эмоциональное истощение.

Проявляется в виде хронической усталости, состояния опустошенности, растерянности. Теряется ясность мысли и способность разрешать проблемы.



У сотрудника возникает ощущение, что на него нападают, что он находится в ловушке. Настроение «скачет» или снижается, иногда при одной только мысли о работе. Характерны такие симптомы, как избегание, дневные грезы, иллюзии, также наблюдаются расстройства сна, диффузные телесные недуги, усиливается подверженность болезням.

2. Деперсонализация. Проявляется в деформации (обезличивании)



Специалист по привычке может сохранять манеры и представительность, однако всё и все становятся ему безразличны. Общение вызывает стойкий дискомфорт. Человек страдает от недостатка признания, потери контроля над ситуацией, постоянного ощущения чрезмерности предъявляемых к нему требований. На последней стадии возможны психосоматические реакции.

В.Е. Орел отмечает, что перерывы в работе оказывают положительный эффект и снижают уровень эмоционального выгорания, но этот эффект носит временный характер: через три дня после возвращения к работе уровень выгорания частично повышается, а через три недели – полностью восстанавливается [4].

Факторы, влияющие на развитие СЭВ

Риск возникновения СЭВ у специалиста, работающего с потребителями, может увеличиваться при наличии факторов, которые можно разделить на две большие группы: индивидуальные и личностные; организационные и социальные [3, 8].

Индивидуальные и личностные факторы риска

1. Слишком интенсивное восприятие и переживание обстоятельств профессиональной деятельности, особенно негативных (чаще возникает у людей с повышенным чувством ответственности за порученное дело, исполняемую роль).

2. Эмоциональная холодность, ригидность («застываемость»), плохая адаптивность, подавление эмоций

(СЭВ возникает быстрее у тех, кто менее реактивен и восприимчив) [5].

3. Высокая требовательность к себе, конкурентность, перфекционизм (желание любую задачу выполнить идеально, недопустимость ошибок), трудоголизм, чрезмерно амбициозные, нереалистичные цели.

4. Низкая толерантность к разочарованию и неудачам, сниженная самооценка. Неудовлетворенность карьерой, профессиональным ростом. Слабая мотивация эмоциональной отдачи в трудовой деятельности [5].

5. Стереотипы, когнитивные заблуждения, деструктивные родительские установки («не сближайся», «не будь первым», «не думай», «не чувствуй», «не будь ребенком», «не отдыхай» и т.п.), неэффективные стратегии преодоления трудностей.

6. Излишняя зависимость от мнения окружающих, недостаток автономности, самостоятельности. Неумение сказать «нет», выполнение любых просьб коллег или начальства даже в ущерб личным интересам. Игнорирование собственных потребностей.

7. Отсутствие навыков планирования, разграничения личного и рабочего времени. Несоблюдение регламента рабочих часов, за цикленность на профессии, сильный перекос в сторону работы или полный отказ от личной жизни, иных сфер деятельности.

8. Акцентуации характера или расстройства личности.

Организационные и социальные факторы риска

1. Плохие условия работы (неудобное рабочее место, увеличение нагрузки, регулярная переработка,

изменяющееся расписание, дефицит персонала и др.).

2. Негатив в коммуникации с клиентами, «особый», психологически трудный контингент (конфликтные, агрессивные потребители, осужденные лица и т.д.).

3. Неблагополучная, «токсичная» психологическая атмосфера в коллективе (неуважение и недоброжелательность коллег, конфликты как в системе «руководитель – подчиненный», так и между сотрудниками).

4. Монотонная деятельность, излишняя, дублирующая административная и отчетная нагрузка, неинтересная работа (специалисту поручают задания, которые он давно «перерос»). Недостаток контроля и автономии, неспособность повлиять на решения, нехватка ресурсов, необходимых для выполнения работы.

5. Дестабилизирующая, нечеткая организация деятельности (нерациональное планирование труда, бюрократизм, противоречивые требования). Отсутствие единой цели в коллективе, неясные ожидания от работы, неуверенность в собственных полномочиях или в том, что ваш начальник или другие ждут от вас.

6. Отсутствие вознаграждения. С одной стороны, это недостаток профессионального признания (согласно исследованиям, обесценивание вклада работника, значимости его труда – одна из основных причин увольнения по собственному желанию). С другой – это несоответствие вознаграждения выполняемой работе, несправедливая зарплата (стресс из-за материальных затруднений, необходимость искать подработку).

7. Отсутствие социальной поддержки и эмоциональное одиночество (нет человека, с которым можно поделиться проблемами и обсудить трудности на рабочем месте).

8. Неприятности в семье или проблемы со здоровьем (обостряют напряжение и тревожность, что негативно воздействует на рабочий процесс). Дисбаланс между работой и личной жизнью, дефицит времени на отдых и решение личных вопросов.

Обычно причина выгорания – это комбинация целого ряда факторов, и индивидуальная ситуация профессионального развития может усугублять или сглаживать их влияние.

К сведению

Типы личности, наиболее склонные к развитию СЭВ [3]:

- 1) **гиперответственный**: полностью посвящает себя работе, берет слишком много на себя. «Зажат» с трех сторон, находясь во власти собственных потребностей, потребностей клиентов и руководства;
- 2) **однонаправленный**: уходит в работу, так как его жизнь вне профессии неудовлетворительна. Работу использует как заместитель социальных связей, погружаясь в нее настолько, что не остается времени на себя. Это ведет к утрате своего «Я»;
- 3) **авторитарный**: полагается на свои полномочия, чтобы управлять другими, и ожидает повиновения со стороны подчиненных во что бы то ни стало, несмотря на огромные эмоциональные затраты;
- 4) **самоуверенный**: оценивает себя как незаменимого работника;
- 5) **трудоголик-профессионал**: имеет тенденцию к самоотжествлению с теми, с кем и для кого работает. Рискует стать слишком вовлеченным, теряя ориентиры в обычной жизни.

Последствия эмоционального выгорания

Отсутствие должного внимания к проблеме СЭВ чревато серьезными последствиями для ментального и физического здоровья, профессионального и социального статуса. Среди них:

- агрессия, раздражительность, апатичность, общая подавленность, развитие различных зависимостей;
- снижение иммунитета, уязвимость к болезням, обострение имеющихся недугов и развитие новых на фоне стресса (хроническая усталость, бессонница, заболевания сердца, высокое кровяное давление, сахарный диабет второго типа и т.д.);
- снижение качества работы (может закончиться испорченной репутацией и потерей места), отсутствие профессионального роста (выгоревший работник старается не брать на себя новых задач, не учится и не стремится подняться вверх по карьерной лестнице);
- утрата контактов с окружающими, ухудшение отношений с коллегами и родственниками.

Поэтому так важно вовремя диагностировать данный синдром и постараться как можно скорее скорректировать его.

Профилактика эмоционального выгорания в организациях

Профилактические шаги, которые помогают предотвратить, ослабить или исключить феномен выгорания не будут эффективными без заинтересованности как самого человека, так и организации, в который он работает.

Со стороны руководителей акцент должен быть сделан на том, чтобы грамотно структурировать работу и организовать рабочие места. Важная миссия руководства – верно расставить приоритеты, выделить цели организации и донести их до сотрудников, чтобы общее дело стало более значимым для персонала.

Для работодателя главными направлениями профилактики выгорания являются:

в плане управления персоналом:

- развитие систем мотивации (поощрение, обучение сотрудников, подключение их к параллельным областям,

внимание к достижениям конкретных сотрудников);

- ротация персонала (горизонтальная или вертикальная), создание четкой системы продвижения сотрудников, их карьерного роста;

- развитие знаний, умений и навыков (внедрение в практику специальных тренингов, ролевых и деловых игр, привлечение коучей, наставничество);

в организационном плане:

- четкая постановка целей и задач сотрудникам;
- оптимизация распределения рабочих обязанностей, правильное делегирование полномочий;
- конструктивная оценка работы персонала, мониторинг его вовлеченности и удовлетворенности деятельностью;

в социальном плане:

- социальная защита работников;
- улучшение условий труда и отдыха;
- прогрессивные изменения в оплате труда;

в психологическом плане:

- формирование в коллективе здоровой обстановки, улучшение психологического климата (тимбилдинг, проведение тренингов, анализ затруднительных ситуаций);
- предотвращение (искоренение) негатива, урегулирование рабочих конфликтов;
- обучение противодействию стрессу и преодолению его последствий.

Рекомендации сотрудникам

Соблюдая перечисленные ниже рекомендации, специалист, работающий с потребителями, сможет предупредить

возникновение у себя СЭВ или снизить степень его выраженности [9, 10].

Отношение к себе

Разобраться с собой – сделать первый шаг к преодолению выгорания. Ответить себе на вопрос, в чем смысл того, что вы сейчас делаете, и зачем вы это делаете. Овладеть умениями и навыками саморегуляции, техниками медитации и релаксации. Научиться справляться с негативными переживаниями, агрессией, чувством безразличия, раздражительностью. Стремиться к желаемому – без надежды стать победителем во всех случаях, уметь проигрывать – без самоуничтожения и агрессии. Развить в себе высокую устойчивость к фрустрации, работать с самооценкой. Следить за здоровьем, поддерживать хорошую спортивную форму, соблюдать режим сна и питания, обычную и информационную гигиену.

Отношение к другим

Получать удовлетворение от социальной жизни, эмоционального общения. Поддерживать адекватные, сбалансированные межличностные связи, дружеские отношения (предпочтительно наличие нескольких друзей, желательно других профессий). Анализировать свои чувства и ощущения и делиться ими с другими. В сложных рабочих ситуациях обмениваться мнениями с коллегами и искать у них профессиональной поддержки, совместно вырабатывать разумное решение возникшей проблемы. Не реагировать эмоционально на открытую провокацию, не принимать всё на свой счет. Избегать ненужной конкуренции.

Отношение к работе

Не забывать о профессиональном развитии и самосовершенствовании. Не бояться переходить в смежную область, когда прежние знания, умения,



навыки находят новое применение (так называемая горизонтальная карьера). Быть открытым новому опыту. Уметь ставить краткосрочные и долгосрочные цели, распределять рабочую ответственность, обдуманно брать на себя обязательства. Не спешить, давать себе достаточно времени для достижения позитивных результатов в работе и в жизни. Читать не только профессиональную, но и другую литературу. Иметь интересы помимо профессии, хобби, доставляющие удовольствие. Находить баланс между личной жизнью и работой. Использовать «тайм-ауты», отдыхать от работы и других нагрузок.

Чтобы избежать выгорания, специалист должен хоть изредка, но обязательно оценивать свою жизнь: живет ли он так, как ему хочется, а главное – зачем, с какой целью.

Если же СЭВ стал неотъемлемым атрибутом личности специалиста, то неизбежно возникает необходимость профессиональной психологической помощи.

Вместо заключения

Как же не «сгореть» на работе? Приведем рекомендации признанного специалиста в области социальной реабилитации, психолога Н.Г. Осуховой [11]:

1. Живите полной жизнью, а не только работой, иначе вы рискуете не прожить свою собственную жизнь.

2. Поставьте себя на первое место. Любите себя или постарайтесь себе нравиться.

3. Будьте внимательны к себе: это поможет вам заметить первые «предупредительные сигналы» и своевременно принять меры, чтобы не допустить выгорания.

4. Остерегайтесь искать в работе счастье или спасение. Запомните: ваша работа – не миссия, не убежище, а профессиональная деятельность, которая хороша сама по себе.

5. Находите время для себя. Вы имеете право не только на работу (пусть и любимую!), но и на частную жизнь.

6. Радуйтесь своей семье. Сохраняйте способность быть не только сильным, но и слабым.

7. Уважайте свою интуицию, не слишком доверяйте поведенческим стереотипам.

Чтобы не превратиться в «памятник самому себе», сознательно (и почаще!) выходите из привычных ролей.

8. Создайте себе на работе «группу поддержки». Впустите в свою профессиональную жизнь одного-двух доверенных людей, перед которыми вам не надо изображать «героя», «сверхчеловека». Разрешайте себе делиться чувствами, переживаниями и... просить о помощи.

9. Учитесь трезво осмысливать события каждого дня. Сделайте традицией вечерний пересмотр событий. Примите тот факт, что вы будете учиться и расти до последнего дня жизни.

10. Развивайте в себе ощущение, что жизнь – ваша и окружающих вас людей – удивительна. И тогда вы научитесь выходить за пределы собственных ограничений.

Синдром эмоционального выгорания – не приговор. Чем раньше начать борьбу с этим состоянием, тем она будет эффективнее. А еще лучше предупредить выгорание. В зависимости от того, как человек относится к себе и к своей жизни, он будет либо «звездой», либо «свечкой», чья участь – гореть и плакать. Поэтому очень важно научить персонал, работающий с населением, методам выхода из стрессовой ситуации и релаксационным техникам, направленным на снятие напряжения, повышение



стрессоустойчивости и, соответственно, профилактику профессионального выгорания.

Список литературы

1. Чутко, Л.С., Козина, Н.В. Синдром эмоционального выгорания. Клинические и психологические аспекты. 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2014. – 255 с.
2. Маслач, К. Профессиональное выгорание: как люди справляются / К. Маслач. – СПб.: Питер, 2014. – 514 с.
3. Водопьянова, Н.Е., Стрachenкова, Е.С. Синдром выгорания. Диагностика и профилактика. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 336 с.
4. Орел, В.Е. Структурно-функциональная организация и генезис психического выгорания: дис. д-ра псих. наук: 19.00.03. – Ярославль, 2005. – 449 с.: 71 05-19/58.
5. Бойко, В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других. – М.: Филинь, 1996. – 472 с.
6. Осухова, Н.Г., Кожевникова, В.В. Возвращение к жизни: Методические материалы для ведущих тренингов и семинаров по профилактике профессионального выгорания // Помощь помощнику: социально-психологическое сопровождение социальных работников / Под ред. Н.Г. Осуховой. – М.: Изд-во «Амиго-пресс», 2006. – С. 96–112.
7. Чернисс, К. Профессиональное выгорание: беспокойство за работников и боссов растет / К. Чернисс // Журнал практического психолога. – 2003. – № 9. – С. 17–19.
8. Крайнова, Ю.Н. Психология эмоций. Практический курс: учебно-методическое пособие / Ю.Н. Крайнова. – М.: МПГУ, 2021. – 168 с.
9. Молокоедов, А.В., Слободчиков, И.М., Удовик, С.В. Эмоциональное выгорание в профессиональной деятельности. – Левь, 2018. – 252 с.
10. Овчарова, Р.В. Практическая психология образования: учеб. пособие для студ. психол. фак. университетов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 448 с.
11. Осухова, Н.Г. Профессиональное выгорание, или Как сохранить здоровье и не «сгореть» на работе: учеб. метод. пособие / Н.Г. Осухова. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2011. – 56 с.

К сведению

Знания, полученные когда-то в вузе, быстро устаревают. В американской литературе встречается даже специальная единица измерения – «период полураспада компетентности». Это время после окончания вуза, за которое в результате устаревания знаний компетентность специалиста снижается на 50 %. Следует помнить, что риск профессионального выгорания снижается при сочетании высокой компетентности, развитого эмоционального и социального интеллекта.

С.Ю. ВОРОБЬЕВ,
м.т.н., заведующий сектором
информационной безопасности
отдела информационных технологий
РУП «Белэнергосетьпроект»



Е.А. ХАНЧЕВСКИЙ,
начальник отдела
информационных технологий
РУП «Белэнергосетьпроект»



ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ КОММЕРЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ, В ОРГАНИЗАЦИЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Организации энергетической отрасли Республики Беларусь при осуществлении производственной, научной, проектной, изыскательской, хозяйственной и иной деятельности аккумулируют и обрабатывают в своих информационных системах значительное количество сведений, представляющих коммерческую ценность. Такая информация является самостоятельным ценным ресурсом, который нуждается в защите.

Использование информации, представляющей коммерческую ценность, способствует увеличению доходов, сокращению затрат, сохранению положения организации на рынке товаров, работ или услуг, получению иной коммерческой выгоды. Разглашение (утечка) такой информации – например, вследствие неумышленного раскрытия работником организации – может привести к репутационным потерям, судебным тяжбам, финансовым издержкам, оттоку контрагентов, а также проверкам со стороны правоохранительных органов и прочим неблагоприятным последствиям.

Для минимизации подобных рисков в организациях энергетической отрасли необходимо принимать меры по профилактике противоправных действий в работе с информацией, представляющей коммерческую ценность, формировать у работников и должностных лиц правоуполномоченное поведение и дисциплину в отношении соблюдения конфиденциальности при работе с такими данными. Это позволит обеспечить соблюдение норм действующего законодательства Республики Беларусь в сфере защиты информации и информационной безопасности [1–8]. Применение последних на практике имеет ряд особенностей.

Законодательство, регулирующее вопросы применения коммерческой тайны, и его специфика

В соответствии с **Законом об информации, информатизации и защите информации** [4] коммерческая тайна относится к информации, распространение и (или) предоставление которой ограничено (ИРИПКО). К такой информации также относятся:

- персональные данные, информация о частной жизни физлиц;
- государственные секреты;
- служебная информация ограниченного распространения;
- информация, составляющая профессиональную, банковскую и иную охраняемую законом тайну;
- сведения, содержащиеся в делах об административных правонарушениях, материалах и делах органов уголовного преследования и суда до завершения производства по делу;

- иная информация, доступ к которой ограничен законодательными актами.

Основным НПА, регламентирующим правовые, организационные и технические меры защиты информации, представляющей коммерческую ценность, является **Закон о коммерческой тайне** [5]. Согласно ему к данной категории относятся сведения технического, производственного, организационного, коммерческого, финансового и иного характера, в том числе секреты производства (ноу-хау), которые:

- не являются общеизвестными или легкодоступными третьим лицам в тех кругах, которые обычно имеют дело с подобными рода сведениями;
- имеют коммерческую ценность для их обладателя в силу неизвестности третьим лицам;
- не являются объектами исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности;
- не отнесены в установленном порядке к государственным секретам.

При этом в отношении вышеперечисленных сведений должен быть установлен режим коммерческой тайны, под которым в соответствии с [5] понимаются правовые, организационные, технические и иные меры, принимаемые в целях обеспечения конфиденциальности сведений, составляющих коммерческую тайну.

Для корректного выполнения требований [5] организациям энергетической отрасли необходимо прежде всего документально зафиксировать перечень сведений, составляющих коммерческую тайну, посредством издания локального правового акта (ЛПА).

При этом на практике наибольшие затруднения у организаций вызывает именно категория «коммерческая тайна». Зачастую к ней относят информацию, которая должна быть отнесена к иным категориям: персональные данные, численность работников, размер их зарплаты, а также любые сведения, касающиеся деятельности организации, в том числе не обладающие необходимыми признаками в соответствии с [5]. Имели место случаи отнесения к этой категории данных бухгалтерской отчетности (в соответствии с [9] не являются коммерческой тайной, за исключением случаев, предусмотренных законодательством).

Законодательно к категории коммерческой тайны запрещено относить следующие сведения:

- содержащиеся в учредительных документах юрлиц и в документах, дающих право на осуществление предпринимательской деятельности, а также внесенные в Единый государственный регистр юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;
- являющиеся охраняемой законом тайной (врачебной, адвокатской, банковской, налоговой и др.);
- о недвижимом имуществе, правах и ограничениях (обременениях) прав на него, содержащиеся в едином государственном регистре недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним;
- о составе имущества государственных юрлиц и юрлиц, акции (доли в уставных фондах) которых принадлежат государству;
- об использовании средств республиканского и (или) местных бюджетов;
- о состоянии окружающей среды, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологической и радиационной обстановке, безопасности пищевых продуктов и других факторах, оказывающих (способных оказать) негативное воздействие на обеспечение безопасной работы производственных объектов, безопасности каждого гражданина и населения в целом;
- о подлежащих уплате суммах налогов, сборов (пошлин) и других обязательных платежей;
- о численности и составе работников, условиях и охране труда, показателях производственного травматизма и профзаболеваемости, наличии свободных рабочих мест (вакансий) в организации;
- о задолженности нанимателей по зарплате и социальным выплатам;
- о нарушениях законодательства и привлечении к ответственности за их совершение;
- об условиях аукционов (конкурсов) по продаже объектов приватизации и конкурсов по передаче принадлежащих Республике Беларусь или ее административно-территориальной единице акций открытых акционерных обществ в доверительное управление, в том числе с правом выкупа части этих акций, о проданных объектах приватизации, условиях их продажи и покупателях;
- о финансовом состоянии лица, предоставляемые согласно законодательству об урегулировании неплатежеспособности;
- иные сведения, определенные законодательными актами.

Требования к информационным системам и защите информации

Требованиями [4] ИРИПКО, не отнесенная к государственным секретам, должна обрабатываться в информационных системах (ИС) с применением системы защиты информации (СЗИ), аттестованной в порядке, установленном Оперативно-аналитическим центром при Президенте Республики Беларусь (ОАЦ). При этом согласно [3] аттестация СЗИ проводится до ввода ИС в эксплуатацию.

Для ИС, предназначенных для обработки ИРИПКО, порядок защиты информации, не отнесенной к госсекретам, определен [8]. В соответствии с данным приказом комплекс мероприятий по технической и криптографической защите информации, подлежащей обработке в ИС, включает:

- проектирование, создание и аттестацию СЗИ;
- обеспечение функционирования СЗИ в процессе эксплуатации ИС;
- обеспечение защиты информации в случае прекращения эксплуатации ИС.

При этом до проектирования СЗИ собственник (владелец) ИС должен выполнить категорирование информации, которая будет обрабатываться (в соответствии с [4] и [8]).

Следует отметить, что в понятие «обработка информации» входят ее сбор, накопление, ввод, вывод, прием, передача, запись, хранение, регистрация, уничтожение, преобразование, отображение.

Нередки случаи обработки информации, составляющей коммерческую тайну, в ИС с неаттестованными СЗИ. Например, сведения, содержащие коммерческую тайну, обрабатываются в системе электронного документооборота при невыполнении требований [8] в отношении данной ИС.

Распространена практика передачи конфиденциальной информации по незащищенным каналам связи, в незашифрованном виде, с корпоративной электронной почты на личную почту работника и (или) контрагента, посредством личных USB-устройств и т.п. Подобные действия могут привести к утечке информации, представляющей коммерческую ценность. Более того, если организацией в такой ситуации не соблюдались меры по обеспечению режима коммерческой тайны (например, на корпоративном USB-носителе отсутствовал гриф конфиденциальности и наименование владельца коммерческой тайны), это может привести к невозможности привлечения виновных лиц к ответственности и возмещению причиненного ущерба.

При взаимоотношениях организаций целесообразно документально закреплять обязанность контрагента по сохранению коммерческой тайны в основном договоре или отдельном документе, например соглашении о конфиденциальности, предметом которого являются обязательства сторон по обеспечению конфиденциальности сведений, составляющих коммерческую тайну. В таком соглашении целесообразно конкретизировать способы обеспечения конфиденциальности сведений, к которым контрагент получит доступ, а также каналы обмена информацией (электронная почта, USB-устройства или иные носители) и требования к ним, помимо содержащихся в законодательстве о защите информации.

Важно понимать, что форма фиксации коммерческой тайны сама по себе не влияет на ее содержание, однако именно способ закрепления (письменный, устный, видео, аудио) может иметь значение для признания ее достоверности, подтверждения или опровержения факта ее несанкционированного распространения (разглашения), а также повлиять на правовые последствия для виновных [10].

Ответственность за нарушение требований законодательства о коммерческой тайне

Законодательством [11–14] предусмотрена ответственность за нарушение требований, регулирующих отношения, возникающие в связи с установлением, изменением и отменой режима коммерческой тайны, а также в связи с ее правовой охраной.

Так, к работнику организации могут быть применены следующие виды ответственности: дисциплинарная, материальная, гражданско-правовая, административная, уголовная.

Первые три вида ответственности могут сочетаться друг с другом, а также с административной или уголовной ответственностью. Например, привлечение к уголовной ответственности не освобождает от одновременного привлечения к дисциплинарной, материальной и гражданско-правовой [15].

В свою очередь, контрагентов и иных третьих лиц возможно привлечь к гражданско-правовой, административной и уголовной ответственности.

Следует признать, что случаи привлечения к ответственности за разглашение коммерческой тайны в правоприменительной практике Республики Беларусь редки. И основной причиной этого, по мнению правоохранителей, является недостаточная правовая грамотность лиц, отвечающих за соблюдение режима коммерческой тайны [16]. Как правило, руководители не предпринимают надлежащих мер для введения данного режима в организации, не разрабатывают механизма его соблюдения работниками. Это приводит к тому, что разнообразные сведения, связанные с производством, технологиями, инновациями, на которые уходят значительные ресурсы, становятся достоянием конкурентов.

Однако есть и положительные примеры. Так, в 2023 году правоохранительными органами было предотвращено разглашение коммерческих сведений о фармацевтических препаратах, на разработку и испытания которых было потрачено в общей сложности более 1 млн белорусских рублей [17].

Практика применения законодательства о коммерческой тайне в организациях ГПО «Белэнерго»

Предупреждение нарушений требований законодательства, регулирующего вопросы защиты информации в части обработки в ИС конфиденциальной информации (в том числе содержащих коммерческую тайну), и последствий таких нарушений обеспечивается выполнением комплекса организационных, правовых и технических мероприятий. В качестве примера можно рассмотреть практику их реализации на момент подготовки настоящей статьи на одном из предприятий, входящем в состав ГПО «Белэнерго» (далее – Предприятие).

На Предприятии действует Положение о коммерческой тайне, разработанное и утвержденное в 2013 году, с изменениями и дополнениями 2015 года. Положением определены:

- перечень сведений, составляющих коммерческую тайну Предприятия;

- обязательство работника Предприятия о неразглашении сведений, содержащих коммерческую тайну.

Положение доводится до сведения каждого вновь принимаемого работника под роспись с истребованием указанного обязательства.

В качестве хорошей практики следует отметить внесение в обязательство пункта, согласно которому работник обязуется при необходимости пройти психофизиологическое исследование с использованием полиграфа с целью контроля лояльности, профилактики хищений, сговоров, несанкционированной передачи коммерческой тайны.

В настоящее время на Предприятии осуществляется разработка новой редакции Положения с актуализированным перечнем сведений, составляющих коммерческую тайну. В документе будут конкретизированы должностные лица и структурные подразделения Предприятия, участвующие в реализации мероприятий по защите сведений, содержащих коммерческую тайну, а также приведена форма типового соглашения о конфиденциальности, заключаемого с контрагентами.

Законодательство Республики Беларусь позволяет владельцам коммерческой тайны применять технические средства и методы защиты информации, в том числе DLP-системы (англ. *Data Loss Prevention – предупреждение потери данных*) – специализированное программное обеспечение, предназначенное для защиты организации от утечек конфиденциальной информации. В связи с этим Предприятие планирует приобрести и внедрить такую систему, сертифицированную в соответствии с требованиями национального законодательства. Эта мера позволит:

- повысить защищенность ИС Предприятия;
- улучшить контроль за соблюдением работниками требований законодательства и ЛПА, регулирующих вопросы информационной безопасности и защиты информации;
- осуществить запланированное отнесение ИС Предприятия к классу 3-дсп (ИС, в которых обрабатывается служебная информация ограниченного распространения и которые подключены к открытым каналам передачи данных).

Заключение

Организации Белорусской энергосистемы в практической деятельности осуществляют обработку информации, которая в соответствии с действующим законодательством относится к коммерческой тайне. Применение правовых, организационных и технических мер защиты такой информации (определение перечня сведений, относящихся к данной категории, обеспечение режима коммерческой тайны в организации, аттестация информационных систем, в которых обрабатывается информация, и др.) имеет ряд особенностей.

В статье рассмотрены:

- примеры некорректного выполнения требований законодательства, связанных с обеспечением режима коммерческой тайны;
- возможные последствия невыполнения требований в сфере защиты информации;
- сложившаяся практика привлечения к ответственности за разглашение сведений, составляющих коммерческую тайну организаций;

• причины и условия, способствующие совершению правонарушений в данной сфере.

Приведен пример успешной реализации комплекса мероприятий, направленных на повышение защищенности ИС и предупреждение нарушений режима коммерческой тайны на предприятии энергетической отрасли.

Изложенное позволяет сделать вывод о необходимости повышения правовой грамотности лиц, отвечающих за соблюдение режима коммерческой тайны, для корректного применения норм законодательства, регулирующего вопросы защиты информации и информационной безопасности. В совокупности с другими мерами это позволит организациям энергетической отрасли защитить коммерчески ценную информацию, сохранить деловую репутацию, избежать судебных тяжб, финансовых издержек и проверок правоохранительных органов, а также будет содействовать укреплению дисциплины и формированию правопослушного поведения работников.

Список литературы

1. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: утв. решением Всебелорусского народного собрания 5 апр. 2024 г., № 5 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
2. О Концепции информационной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Безопасности Респ. Беларусь, 18 марта 2019 г., № 1 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
3. О некоторых мерах по совершенствованию защиты информации [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 16 апр. 2013 г., № 196: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 09.12.2019 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
4. Об информации, информатизации и защите информации [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 10 нояб. 2008 г., № 455-З // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
5. О коммерческой тайне [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 2013 г., № 16-З // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
6. О служебной информации ограниченного распространения и информации, составляющей коммерческую тайну [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 12 авг. 2014 г., № 783 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
7. О показателях уровня вероятного ущерба национальным интересам Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Прик.

Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20 февр. 2020 г. № 65 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.

8. О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 9 дек. 2019 г. № 449. Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Прик. Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20 февр. 2020 г. № 66 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
9. О бухгалтерском учете и отчетности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 12 июля 2013 г., № 57-З // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
10. Муравьев, И.В. Коммерческая тайна как объект гражданского права / И.В. Муравьев // Вестник Могилевского института МВД. — 2024. — № 1(9). — С. 55–59.
11. Трудовой кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 26 июля 1999 г. № 296-З: принят Палатой представителей 8 июня 1999 г.: одобр. Советом Респ. 30 июня 1999 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
12. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 7 дек. 1998 г. № 218-З: принят Палатой представителей 28 окт. 1998 г.: одобр. Советом Респ. 19 нояб. 1998 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
13. Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях [Электронный ресурс]: 6 янв. 2021 г. № 91-З: принят Палатой представителей 18 дек. 2020 г.: одобр. Советом Респ. 18 декабря 2020 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
14. Уголовный кодекс [Электронный ресурс]: 9 июля 1999 г. № 275-З: принят Палатой представителей 18 июня 1999 г.: одобр. Советом Респ. 24 июня 1999 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2025.
15. Алгоритм. Установление режима коммерческой тайны в организации [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр» // Он-лайн-сервис ilex. — Режим доступа: <https://ilex-private.ilex.by/view-document/BEPBI/82303/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B0?searchKey=cib1&docSwitcherKey=ox7q&searchPosition=3#M100121>. — Дата доступа: 22.01.2025.
16. Александров, В. Промышленный шпионаж. Впервые за 10 лет дело дошло до суда / В. Александров // Аргументы и факты в Беларуси. — 2017. — 5 дек. — С. 12.
17. Коммерческую тайну фармпредприятия на сумму более Br 1 млн едва не вывезла за границу борисовчанка [Электронный ресурс] // Белорусское телеграфное агентство. — Режим доступа: <https://belta.by/regions/view/kommercheskuju-tajnu-farmpredpriatija-na-summu-bole-1-mln-edva-ne-vyvezla-za-granitsu-borisovchanka-601981-2023>. — Дата доступа: 29.01.2025.

НОВОЕ ИЗДАНИЕ

ОЗНАКОМИТЬСЯ

с документами можно
в ЭИС «Энергодокумент»
energodoc.by

ЗАКАЗАТЬ

- в редакции по телефонам:
+375 17 286-08-28 (многоканальный)
+375 29 399-11-04, +375 33 319-11-04
- на сайте energodoc.by



ТКП 181-2023 (33240)

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

С.Л. КОНОВАЛОВ,
заместитель
главного инженера
Госэнергонадзора



ИЗМЕНИЛИСЬ ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Комментарии к ТКП 181-2023 (33240)

С 28 февраля 2025 г. вступил в силу технический кодекс установившейся практики ТКП 181-2023 (33240) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденный постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 ноября 2023 г. № 47. С этой же даты отменен одноименный ТКП 181-2009 (02230). В статье рассматриваются основные изменения в требованиях к эксплуатации электроустановок.

Актуальность пересмотра ТКП 181-2009 была обусловлена прежде всего тем, что Указом Президента Республики Беларусь от 5 июля 2019 г. № 217* предусмотрено исключение из технических нормативных правовых актов (ТНПА), утвержденных решениями органов государственного управления, требований в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности с момента введения в действие строительных норм и правил. Кроме того, возникла необходимость установления требований к эксплуатации электроустановок граждан, использующих электроэнергию для бытовых целей, а также оборудования для электроотопления зданий и зарядки электротранспорта. Последнее связано с ростом использования в нашей стране электроконвекторов и электромобилей. При пересмотре ТКП также учитывались современные условия эксплуатации электроустановок потребителей, накопленная за последние годы практика применения ТКП и выявленные расхождения его требований с нормами законодательства. Некоторые пункты ТКП 181-2009 не вошли в его новую редакцию по причине дублирования в других ТНПА.

Общие положения

Раздел 1 «Область применения» незначительно детализирован и приведен в соответствие с современными требованиями к изложению ТКП.

Раздел 2 «Нормативные ссылки» актуализирован и дополнен новыми ссылками на технические регламенты Таможенного союза и некоторые ГОСТ, примененные при разработке ТКП 181-2023. В целом раздел содержит более 50 ссылок на различные НПА.

В **разделе 3 «Термины и определения, обозначения и сокращения»** представлено почти в два раза больше терминов по сравнению с предыдущей редакцией ТКП. В том числе даны определения терминам «ответственные механизмы», «открытый источник света», «электрическое

транспортное средство». В соответствии с нормами раздела 8 ТКП 427-2022, касающимися допуска сторонних организаций к работам в действующих электроустановках и в хранимой зоне ЛЭП, взамен термина «специализированная организация» введен термин «сторонняя организация».

Организация эксплуатации электроустановок

Важные изменения произошли в требованиях **раздел 4 «Организация эксплуатации электроустановок»**.

Так, в **подразделе 4.1 «Обязанности, ответственность потребителей»** уточнено, что требования к организации эксплуатации электроустановок не распространяются на случаи использования электроэнергии для бытового потребления. Конкретизировано требование о недопустимости эксплуатации электроустановок при отсутствии электротехнического персонала или договора на обслуживание установок (п. 4.1.3). В перечень обязанностей потребителя включена обязанность принимать меры по поддержанию качества электроэнергии в соответствии с установленными требованиями (п. 4.1.4). Установлен срок (10 рабочих дней) представления распорядительного документа о назначении лица, ответственного за электрохозяйство, в территориальное подразделение органа госэнергонадзора (п. 4.1.5). В п. 4.1.7 урегулирован вопрос об организации эксплуатации электроустановок по договору со сторонней организацией (индивидуальным предпринимателем) и назначении в этом случае лица, ответственного за электрохозяйство. Установлено, что территориальному подразделению органа госэнергонадзора необходимо в срок не позднее 10 рабочих дней сообщать о заключении или расторжении договора на обслуживание электроустановок, а также об увольнении лица, ответственного за электрохозяйство, или снятии с него соответствующих обязанностей. Пунктом 4.1.8 предусмотрено, что у потребителей,

* Утратил силу согласно Указу Президента Республики Беларусь от 31 марта 2025 г. № 130. Аналогичная норма Указа № 217 отражена в ст. 30 Кодекса Республики Беларусь об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности от 17 июля 2023 г. № 289-3 (в редакции Закона Республики Беларусь от 28 июня 2024 г. № 15-3).

электрохозяйство которых включает электрооборудование номинальным напряжением не выше 400 В с разрешенной к использованию мощностью до 50 кВт, работник, замещающий лицо, ответственное за электрохозяйство, может не назначаться. Пунктом 4.1.9 определено, что лицо, ответственное за электрохозяйство, и его заместитель могут не назначаться, если в электрохозяйстве потребителя имеются только вводное (вводно-распределительное) устройство, осветительные установки, электрооборудование номинальным напряжением не выше 400 В с разрешенной к использованию мощностью до 30 кВт. Однако такое допущение не отменяет необходимости выполнения данным потребителем в полном объеме обязанностей, определенных в п.п. 4.1.2–4.1.4, а также иных требований ТКП. Все сведения об обнаруженных неисправностях электроустановок необходимо заносить в журнал учета дефектов и неполадок электрооборудования по форме согласно приложению Ж, оперативный журнал или другую эксплуатационную документацию учета неисправностей в соответствии с регламентом, утвержденным на предприятии (п. 4.1.13).

В подразделе 4.2 «Требования к персоналу и его подготовке» приведены в соответствии с требованиями Министерства труда и соцзащиты вопросы организации и проведения стажировок (п. 4.2.11). Ранее считалось, что лица электротехнологического персонала проходят подтверждение группы по электробезопасности в те же сроки, что и электротехнический персонал, так как эти категории работников были приравнены в своих обязанностях. При этом п. 4.2.21, регламентирующий сроки подтверждения группы по электробезопасности, мог толковаться различно. В новой редакции ТКП однозначно прописано: для электротехнологического персонала с группой по электробезопасности II и выше ее подтверждение проводится по утвержденному графику, но не реже 1 раза в год. Скорректированы также критерии проведения подтверждения группы по электробезопасности: при введении новых НПА, ТНПА или внесении в них изменений по вопросам устройства, технической эксплуатации и правил по обеспечению безопасности при эксплуатации электроустановок электротехнический персонал необходимо ознакомить с этими НПА, ТНПА и изменениями с записью в журнале регистрации инструктажа по охране труда. Подтверждение также необходимо при назначении работника на новую должность, переводе на другую работу, если его новые обязанности требуют дополнительных знаний НПА, ТНПА по указанным вопросам (п. 4.2.23). Уточнено, что случаи подтверждения группы по электробезопасности, предусмотренные п. 4.2.23, не влияют на сроки подтверждения группы по электробезопасности, установленные утвержденным графиком в соответствии с п. 4.2.21. Ранее в ряде случаев в комиссию по присвоению (подтверждению) группы по электробезопасности допускалось включать представителя отдела охраны труда, что вызывало проблемы при отсутствии в организации такого отдела. В связи с этим в п. 4.2.24 слова «представитель отдела охраны труда» заменены на «специалист по охране труда или работник службы охраны труда». В перечислении д) уточнены нюансы присвоения (подтверждения) группы по электробезопасности электротехническому персоналу потребителей, заключивших договор на обслуживание электроустановок со сторонней организацией (индивидуальным предприни-

мателем), у которых при этом лицо, ответственное за электрохозяйство, не назначено в соответствии с п. 4.1.9. Согласно новой редакции ТКП подтверждение (присвоение) группы по электробезопасности электротехническому персоналу может быть произведено только комиссией, имеющей в составе не менее 1 работника с действующей группой по электробезопасности не менее присваиваемой (подтверждаемой) комиссией (п. 4.2.25). Уточнен порядок организации и проведения присвоения (подтверждения) группы по электробезопасности комиссией органа госэнергонадзора – он определяется инструкцией этого органа (п. 4.2.26). Повысились требования к проведению технической учебы и противоаварийных тренировок: теперь лицу, ответственному за электрохозяйство, необходимо составлять, а техническому руководителю потребителя – утверждать ежегодный план-график их проведения (п. 4.2.34).

Одним из наиболее частых нарушений при эксплуатации электроустановок является несоответствие схемы электропитания фактической, что может приводить к ошибкам персонала, электротравматизму и авариям. В связи с этим в подразделе 4.3 «Техническая и оперативная документация» указано, что для каждой электроустановки необходимо составить актуальные однолинейные схемы электрических соединений всех напряжений для нормальных режимов работы с указанием положения коммутирующих аппаратов. Эти схемы пересматриваются и утверждаются лицом, ответственным за электрохозяйство, не реже 1 раза в 3 года (п. 4.3.12). Перечень необходимой документации на рабочих местах оперативного персонала пополнился журналом учета дефектов и неполадок электрооборудования и инструкцией о порядке действия персонала в случае возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций. Для потребителей уточнено также, что при эксплуатации электроустановки по договору на обслуживание документация, за исключением указанной в перечислениях в), г), п), хранится у потребителя (п.п. 4.3.13, 4.3.14).

Из подраздела 4.4 «Приемка в эксплуатацию электроустановок и присоединение к электрическим сетям» исключены некоторые требования, дублирующиеся в Правилах электроснабжения. В п. 4.4.4 уточнено, что требование о проведении обязательного комплексного опробования оборудования в течение 72 ч, а ЛЭП – в течение 24 ч касается технологического оборудования, систем автоматизации инженерного оборудования (контроля, управления и автоматического регулирования). Каждая электроустановка должна быть испытана в процессе монтажа и (или) перед вводом в эксплуатацию, а также после внесения любого существенного изменения (замены, ремонта, перестановки оборудования и т.п.). Относительно вида испытаний, которые необходимо проводить после монтажа, однозначно указано, что объем испытаний электрооборудования до его ввода в эксплуатацию принимается в соответствии с приложением Б и ТКП 339-2022 (п. 4.4.11).

Подразделом 4.5 «Управление электрохозяйством» установлены требования к структуре системы управления энергохозяйством (п. 4.5.1). В целях совершенствования порядка и анализа работы диспетчерского персонала, выявления и устранения ошибок в его работе дополнительно определено, что на всех диспетчерских пунктах и на ГЩУ электроустановок должны быть установлены устройства для автоматической звукозаписи переговоров. Записи

оперативных переговоров хранятся 30 дней, переговоров при нештатных ситуациях – 3 месяца, если нет указания о продлении этого срока для записей за какой-либо конкретный период (п. 4.5.2.11). Уточнены также требования к содержанию оборудования в различных оперативных состояниях: в работе, в горячем/холодном резерве, в простое, в текущем/капитальном ремонте, на консервации, на техническом диагностировании и освидетельствовании с полной остановкой объекта или его части (п.п. 4.5.2.21–4.5.2.24).

В подразделе 4.6 «Технический контроль, обслуживание и ремонт электроустановок» уточнено требование о занесении в журнал обходов и осмотров электрооборудования результатов его осмотров (п. 4.6.13). Регламентировано существенное требование: по истечении срока службы, установленного изготовителем или ТНПА в области электробезопасности, все электрооборудование должно быть подвергнуто техническому освидетельствованию специальной комиссией (п. 4.6.21). Определены также этапы продления срока службы оборудования (п. 4.6.22).

В связи со случаями электротравматизма при чистке электрооборудования в подразделе 4.7 «Безопасная эксплуатация, производственная санитария и экология» установлены требования, направленные на предотвращение таких случаев (п. 4.7.22). Установлено обязательное требование о защите металлоконструкций электрооборудования от коррозии (п. 4.7.23).

Электрооборудование и электроустановки общего назначения

Ряд существенных изменений внесен в раздел 5 «Электрооборудование и электроустановки общего назначения».

Подразделом 5.2 «Силовые трансформаторы и реакторы» уточнено, что надписи и знаки на дверях трансформаторных пунктов и камер должны быть отчетливыми, а двери должны быть постоянно закрыты на замок (п. 5.2.15). Сроки осмотра трансформаторов (реакторов) без их отключения могут быть изменены только с письменного распоряжения лица, ответственного за электрохозяйство (п. 5.2.59).

В подразделе 5.3 «Распределительные устройства и подстанции» определено, что периодичность очистки РУ, щитов, сборок и т.д. устанавливается в зависимости от местных условий, но не реже 1 раза в год (п. 5.3.24); детализированы также требования к нанесению на эти объекты надписей (п. 5.3.29). Во избежание несчастных случаев, связанных с проникновением на энергообъекты, указано, что двери электропомещений должны постоянно запираются на замок, а на дверях электрощитовых должна быть надпись «Электрощитовая» (п. 5.3.30). Находящиеся в помещении РУ электрозащитные средства должны быть испытанными и готовыми к использованию (п. 5.3.38). Добавлено, что при осмотре РУ следует обращать особое внимание на состояние электроконтактов, отмоксти, парапетов, замков, стекол смотровых окон, металлоконструкций и др. (п. 5.3.59). Появилось новое требование (п. 5.3.68): теперь на каждой трансформаторной подстанции 10/0,38 кВ, находящейся за территорией потребителя, должны быть нанесены ее наименование, адрес и телефон владельца – аналогично требованию

СТП 33240.20.501-23 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей». Внешние двери закрытых трансформаторных пунктов (подстанций) должны закрываться на внутренние замки. Кроме того, введены дополнительные требования по использованию навесных замков, рекомендации по их защите от спиливания, установлена обязательность крепления проушин к стальным основаниям методом сварки (п. 5.3.68).

Согласно новому требованию подраздела 5.4 «Воздушные линии электропередачи и токопроводы» потребители, эксплуатирующие ВЛ, обязаны содержать в исправном состоянии знаки, запрещающие рыбную ловлю (п. 5.4.33). С целью сокращения сроков аварийно-восстановительных работ, повышения надежности электроснабжения уточнены вопросы организации и хранения аварийного запаса материалов и деталей для ВЛ (п. 5.4.39).

В подразделе 5.5 «Силовые кабельные линии» установлены требования к материалу бирок для маркировки КЛ (п. 5.5.5), а также периодичность осмотра:

- кабельных колодцев кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки напряжением до 35 кВ – 1 раз в 6 месяцев (п. 5.5.18);
- специальных кабельных колодцев (переходных пунктов) КЛ 110–220 кВ – не реже 1 раза в 6 месяцев (п. 5.5.19).

Новые требования подраздела 5.7 «Релейная защита, электроавтоматика, телемеханика и вторичные цепи» предусматривают обязательное размещение знаков безопасности и маркировки на лицевой стороне РУ, щитов и сборок напряжением до 1000 В (п. 5.7.7).

Подраздел 5.11 «Аккумуляторные установки» пополнился требованиями к эксплуатации аккумуляторных установок, которые соответствуют приведенным в ТКП 339-2022.

В подразделе 5.13 «Электрическое освещение» уточнено, что прокладка электропроводки сетей освещения должна осуществляться строго в соответствии с утвержденным проектом (п. 5.13.4). Установлены требования к запираанию щитков освещения (п. 5.13.10), а также ужесточены требования к эксплуатации светильников: теперь не допускается снятие не только рассеивателей и защитных решеток, но и защитных стекол; запрещено использовать светильники с неисправными креплениями; обязательно поддержание чистоты и целостности всей светотехнической арматуры (п. 5.13.16). Светильники следует подвергать осмотру, чистке и проверке технического состояния не реже 1 раза в 6 месяцев (п. 5.13.23). Периодическая проверка исправности аварийного освещения при отключении рабочего должна проводиться не реже 1 раза в 6 месяцев (п. 5.13.26).

Электроустановки специального назначения

Актуализированы положения раздела 6 «Электроустановки специального назначения».

В связи с фиксируемыми несчастными случаями при выполнении сварочных работ подразделом 6.1 «Электросварочные электроустановки» ужесточены требования к их выполнению. В частности, сварщики должны включать функцию блока снижения напряжения холостого хода или безопасный режим источников питания для ручной дуговой сварки инверторного типа и инверторных цифровых выпрямителей, чтобы снизить напряжение до без-

опасного уровня (п. 6.1.6). Эксплуатация оборудования без активации этой функции (режима) строго запрещена (п. 6.1.46). Установлено также, что для безопасного проведения сварочных работ и исключения пожароопасных ситуаций кабели электросварочного оборудования должны быть расположены на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов и баллонов с кислородом и не менее 1 м – с горючими газами (п. 6.1.12). Для обеспечения электробезопасности и предотвращения удара током во время эксплуатации сварочного оборудования обязательно заземление или подключение к шине заземления (РЕ-шине) зажима вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется обратный провод, а также аналогичных зажимов сварочных выпрямителей и генераторов, подключаемых к сети без разделительного трансформатора (п. 6.1.16). При этом источники тока для дуговой сварки и шкафы управления должны иметь степень защиты не ниже IP21 (п. 6.1.23). Электросварочное оборудование передвижного типа должно иметь устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА (п. 6.1.34). Уточнено, что подключение источников, выпрямителей для ручной дуговой сварки к розетке, удлинителю, а также удлинителя к розетке выполняет электросварщик с группой по электробезопасности II (п. 6.1.51).

Подразделом 6.3 «Электростанции потребителей» установлено, что контроль показателей качества электроэнергии, генерируемой в сеть энергосистемы электростанцией потребителя, необходимо производить не только периодически, но и при вводе ее в эксплуатацию (п. 6.3.7).

В подразделе 6.5 «Переносные и передвижные электроприемники» уточнены требования по эксплуатации кабелей-удлинителей для подключения переносных и передвижных электроприемников (п.п. 6.5.16, 6.5.17).

В подразделе 6.7 «Электрические грузоподъемные машины и аттракционы» оговорено, что его требования применимы при эксплуатации электроустановок в аттракционах.

Раздел 6 в новой редакции ТКП дополнен **подразделами 6.15–6.18:**

- **«Электроустановки строительных площадок»** (требования к электроустановкам, используемым на стройплощадках, включая здания передвижного и контейнерного типа, к заземлению металлоконструкций и безопасному использованию электрооборудования на стройках);
- **«Электроустановки граждан, использующих электрическую энергию для бытового потребления»** (требования к электроустановкам, используемым для бытовых нужд, правила безопасной эксплуатации электрооборудования в жилых помещениях);
- **«Электрические конвекторы»** (требования к эксплуатации электроконвекторов, используемых для отопления в помещениях);
- **«Электрозарядные станции»** (требования к оборудованию для зарядки электромобилей).

Изменения в приложениях

Значительное количество изменений внесено в **приложение Б «Нормы и объем испытаний электрооборудования»**. Отметим, что в содержании ТКП структура

этого объемного приложения представлена детализированно, благодаря чему поиск нужной информации стал значительно удобнее.

Для исключения различного толкования требований к оформлению результатов испытаний электрооборудования в **подразделе Б.3 «Общие принципы проведения испытаний»** указано, что все измерения, испытания и опробования электрооборудования должны быть оформлены актами и (или) протоколами в установленном порядке (п. Б.3.3).

Внесен ряд уточнений в **подраздел Б.27 «Аппараты, силовые и осветительные сети, вторичные цепи переменного и постоянного тока напряжением до 1000 В»**. Так, для специалистов, занимающихся электрофизическими измерениями, в примечании таблицы Б.27.1 уточнено, что должно измеряться сопротивление изоляции между токоведущими проводниками, а также между токоведущими и защитным проводником (РЕ) или совмещенным защитным заземляющим и нейтральным проводником (PEN). Сопротивление изоляции отдельно проложенных проводников РЕ, проводников уравнивания потенциалов или отдельно проложенных проводников функционального заземления не измеряется и не нормируется. Подраздел также дополнен пунктом о проверке линий напряжением до 1000 В с УЗО (п. Б.27.7).

В подразделе Б.29 «Заземляющие устройства» определен порядок действий в случае, если измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль» невозможно (за основу взята норма ГОСТ Р 50571.16-2019 «Электроустановки низковольтные. Часть 6. Испытания»). Уточнены требования к проверке в процессе эксплуатации цепи «фаза-нуль» для электроустановок, введенных после 20.12.2022 и выполненных в соответствии с ТКП 339-2022 (п. Б.29.8).

В подразделе Б.30 «Силовые кабельные линии» установлено, что измерение сопротивления изоляции КЛ проводится не реже 1 раза в 3 года; в примечании уточнен термин «силовые кабельные линии» (п. Б.30.1). Изменились нормы испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, а также периодичность испытаний в процессе эксплуатации кабелей с полимерной изоляцией на номинальное напряжение 2–35 кВ (п.п. Б.30.2.2, Б.30.2.3).

В подразделе Б.31 «Воздушные линии» скорректированы: наименование таблицы Б.31.2 «Допустимые отклонения положения опор и их элементов на ВЛ 0,38–330 кВ»; допуски значений ширины раскрытия поперечных трещин и площади скола бетона с обнажением продольной арматуры в таблице Б.31.3 «Предельные значения прогибов и размеров дефектов железобетонных стоек опор и приставок».

Приложение В «Объем и нормы технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электроустановок 0,4–330 кВ» дополнено перечнем работ по техническому обслуживанию устройств нулевой защиты (п. В.4.66).

В новую редакцию ТКП 181 также добавлено рекомендуемое **приложение К «Формы протоколов измерений, испытаний»**.

В.В. ГОРДИЕНКО,
начальник управления
охраны труда, пожарной
и промышленной безопасности
ГПО «Белэнерго»



ОБНОВЛЕНЫ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Комментарии к Изменению № 1 к ТКП 427-2022 (33240)

Постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 30 декабря 2024 г. № 47 с 10 марта введено Изменение № 1 к ТКП 427-2022 (33240) «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации». В документ внесены коррективы в соответствии с Положением о порядке установления охранных зон электрических сетей, размерах и режиме их использования, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 ноября 2022 г. № 794.

Термины и нормативные ссылки

По всему тексту технического кодекса заменены слова «электроизолирующие перчатки (галоши, боты)» на «диэлектрические перчатки (галоши, боты)», «электроизолирующий ковер» на «диэлектрический ковер», «электросчетчик» на «счетчик электрической энергии», «наряд» на «наряд-допуск», «работник» на «работающий», «целевой инструктаж» на «целевой инструктаж по охране труда», «класс напряжения 10/0,4 кВ и 10 кВ» на «напряжение 6–20 кВ».

Ссылки на отмененные ТКП заменены ссылками на вновь введенные ТКП 290-2023 (33240) «Средства защиты, используемые в электроустановках. Правила применения и испытания», ТКП 339-2022 (33240) «Электроустановки на напряжение до 750 кВ...». Раздел также дополнен ссылками на вновь введенные СТБ и ГОСТ.

Во избежание дублирования норм исключены термины «верхолазные работы», «работы на высоте», так как они содержатся в Правилах охраны труда при работе на высоте, утвержденных постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 апреля 2001 г. № 52.

Дополнительно даны определения терминов «бригада», «механизмы», «наряд-допуск (на выполнение работ с повышенной опасностью в электроустановках)», «нетоковедущая часть», «охранная зона электрической сети», а также определения категорий персонала (оперативно-ремонтного, оперативного, постоянного оперативного, ремонтного).

В новой редакции изложены следующие терминологические статьи:

- **«распоряжение»:** Задание на производство работы, определяющее ее содержание, место, время, требования безопасности (если они требуются) и лиц, которым поручено ее выполнение, с указанием группы по электробезопасности (СТБ 2574)»;
- **«техническое обслуживание»:** Комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или ис-

правности установки, контрольно-измерительных приборов и автоматизации, средств автоматизированной системы управления технологическим процессом при использовании их по назначению, хранении или транспортировке, выполняемых в плановом порядке»;

- **«токоведущая часть»:** Электропроводящая часть электроустановки, находящаяся в процессе ее работы под рабочим напряжением».

Дополнены определения терминологических статей:

- **«наблюдающий»:** Работающий из числа электротехнического персонала, осуществляющий надзор за бригадами, не имеющими права самостоятельного производства работ в электроустановках»;
- **«персонал»:** Физические лица, работающие по трудовым и (или) гражданско-правовым договорам, предметом которых является выполнение работ и (или) оказание услуг в электроустановках»;
- **«производитель работ»:** Руководитель бригады при выполнении работы по наряду-допуску или распоряжению»;
- **«руководитель работ»:** Работающий из числа административно-технического персонала, осуществляющий руководство работами, выполняемыми по наряду-допуску или распоряжению»;
- **«сторонняя организация»:** Организация, индивидуальный предприниматель, выполняющие на договорной основе работы и (или) оказывающие услуги эксплуатирующей организации».

Основная часть

Пункты 4.1.2, 4.2.8 и 4.3.8 ТКП изложены в новой редакции:

- **«4.1.2** Электроустановки с постоянным оперативным персоналом и бригады, обслуживающие электроустановки, должны быть укомплектованы испытанными, готовыми к использованию электрозащитными средствами согласно ТКП 290.

Электроустановки должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями [6] (*Инструкции о нормах оснащения объектов первичными средствами пожаротушения, утвержденной постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21 декабря 2021 г. № 82. – Прим. ред.*);

- «4.2.8 При выполнении работ в электроустановках должны применяться средства защиты в соответствии с характером работы. При проведении работ по ремонту и обслуживанию электроустановок работающие, находящиеся на строительных площадках, в производственных помещениях с действующим энергооборудованием (за исключением щитов управления, релейных и им подобных), в ЗРУ и ОРУ, в колодцах, траншеях, а также работающие, участвующие в обслуживании и капитальных ремонтах ВЛ, обязаны пользоваться защитными касками, а при выполнении работ в местах движения транспортных средств дополнительно сигнальными жилетами»;

- «4.3.8 Операции с разъединителями, отделителями, выключателями нагрузки напряжением выше 1000 В с ручными приводами, включение заземляющих ножей необходимо выполнять со средствами индивидуальной защиты лица в диэлектрических перчатках, применяя диэлектрические боты или стоя на диэлектрическом ковре (электроизолирующей подставке)».

Новая редакция **пункта 5.2.1.2** предусматривает, что при выполнении в электроустановках газоопасных, огневых работ дополнительно оформляются наряды-допуски в случаях, предусмотренных требованиями соответствующих НПА. Работы с электроустановками с применением грузоподъемных кранов должны выполняться в соответствии с Правилами по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (МЧС) от 22 декабря 2018 г. № 66.

Оформление наряда-допуска должно соответствовать:

- при проведении огневых работ – Инструкции о порядке допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электрических установок, утвержденной постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 20 августа 2009 г. № 25;

- при проведении огневых работ на временных местах – Инструкции о порядке оформления наряда-допуска на проведение огневых работ на временных местах, утвержденной постановлением МЧС от 2 мая 2018 г. № 29;

- при проведении газоопасных работ, относящихся к перечню работ, выполняемых с нарядом-допуском, – Правилам по обеспечению промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь, утвержденным постановлением МЧС от 2 февраля 2009 г. № 6.

Требования по безопасности труда при проведении в электроустановках огневых и (или) газоопасных работ (информация о наличии оформленного дополнительного наряда-допуска на выполнение данных работ) указываются в строке наряда-допуска «Отдельные указания» в соответствии с приложением А.

Согласно **пункту 5.2.1.3** выдача наряда-допуска для работы в электроустановках должна осуществляться с соблюдением требований к производственным процессам. Наряд-допуск оформляется в двух экземплярах. Первый

экземпляр находится у лица, выдающего разрешение на подготовку рабочего места и на допуск к работе, второй – у производителя работ, а в случаях, определенных в пункте Г.1.8, – у наблюдающего.

Пунктом 5.2.1.5 определено, что наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения работ. Если этот срок превышает 15 календарных дней, наряд-допуск, выдаваемый на 15 календарных дней, может быть продлен на срок, необходимый для завершения работ, но не более 15 календарных дней. Срок может продлить лицо, выдавшее наряд-допуск или имеющее право его выдачи в данной электроустановке.

Оформленные в соответствии с требованиями ТКП 427 экземпляры наряда-допуска могут передаваться:

- руководителю работ;
- лицу, выдающему разрешение на подготовку рабочего места;
- лицу, выдающему разрешение на допуск к работам;
- лицу, подготавливающему рабочее место;
- допускающему;
- производителю работ;
- наблюдающему.

Пунктом 5.4.4 определено, что один работающий из числа оперативно-ремонтного персонала, выполняющий работу или ведущий надзор за ремонтным персоналом, должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV в электроустановках выше 1000 В и не ниже III – в электроустановках до 1000 В включительно. Остальные члены бригады должны иметь группу по электробезопасности не ниже III.

Пункт 5.5.5 исключен в связи с тем, что со стороны эксплуатирующей организации неправомерно включать в наряды-допуски, выдаваемые ей для работы в электроустановках, работающих сторонних организаций (так как наряд-допуск должен выдаваться уполномоченным должностным лицом той организации, работающие которой будут непосредственно выполнять работы с повышенной опасностью).

Республиканскими органами государственного управления и иными госорганами, подчиненными Правительству Республики Беларусь, могут быть установлены специальные условия (требования) к оформлению и выдаче наряда-допуска, учитывающие специфику видов деятельности и отдельных видов работ, для осуществления которых требуется его оформление. Это право предусмотрено частью седьмой статьи 36 Закона Республики Беларусь от 23 июня 2008 г. № 356-З «Об охране труда».

Пунктом 5.10.10 определено, что окончание работы по наряду-допуску или распоряжению после осмотра места работы должно быть оформлено в журнале учета выдачи нарядов-допусков и распоряжений (в соответствии с приложением Д) и в оперативном журнале.

В **пункте 5.12.3** в перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, дополнительно включены следующие работы:

- отсоединение, присоединение кабелей и проводов, питающих электродвигатели, участки электросети и другое оборудование;
- работы по обслуживанию средств измерений, в том числе приборов учета электроэнергии;
- осмотр аккумуляторных батарей и приготовление электролита.

Работы с использованием указателя напряжения (за исключением однополюсного) в электроустановках до 1000 В включительно **пункт 6.3.2** обязывает выполнять с применением диэлектрических перчаток совместно со средствами индивидуальной защиты (СИЗ) лица, а в электроустановках выше 1000 В и на ВЛ всех классов напряжений – с применением диэлектрических перчаток и бот совместно с СИЗ лица, кроме проверки отсутствия напряжения на ВЛ с опоры или мобильной подъемной рабочей платформы (МППРП) – в этом случае работают в диэлектрических перчатках и СИЗ лица.

Пунктом 6.3.11 предписано проверку отсутствия напряжения в электроустановках переменного тока напряжением до 1000 В включительно с глухозаземленной нейтралью производить двухполюсным указателем напряжения. Проверять отсутствие напряжения нужно как между фазами, так и между каждой фазой и заземляющим (зануляющим) проводником, а также между проводниками РЕ (защитный проводник) и N (нулевой рабочий проводник). При этом однополюсный указатель напряжения допускается применять при проверке схем вторичной коммутации, определении фазного провода при подключении средств расчетного учета электроэнергии, патронов, выключателей, предохранителей.

В **пункте 6.4.1.3** указано, что в электроустановках до 1000 В включительно установка и снятие переносных заземлений должны выполняться с применением диэлектрических перчаток совместно с СИЗ лица, а в электроустановках выше 1000 В и на ВЛ всех классов напряжений (кроме случаев работы с опоры или МППРП) – с применением электроизолирующей штанги, диэлектрических перчаток и бот совместно с СИЗ лица.

В свою очередь, на ВЛ всех классов напряжений установку и снятие переносных заземлений с опоры или МППРП необходимо выполнять с применением электроизолирующей штанги, диэлектрических перчаток совместно с СИЗ лица.

Закреплять зажимы переносных заземлений следует электроизолирующей штангой (в электроустановках выше 1000 В и на ВЛ всех классов напряжений) или непосредственно руками в диэлектрических перчатках (в электроустановках до 1000 В).

Пункт 7.6.6 дополнен абзацем, согласно которому во всех резервных ячейках КРУ 6–20 кВ с проходными изоляторами наружной установки (выходы открытого типа, предназначенные для подключения ВЛ) должна быть демонтирована ошиновка на участке от секции шин до проходных изоляторов, а сами изоляторы должны быть демонтированы или электрически связаны между собой. Подраздел 7.7 дополнен **пунктом 7.7.4** с аналогичным требованием к ТП 6–20 кВ с проходными изоляторами наружной установки.

Совместно со специалистами Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь раздел 9 дополнен **пунктом 9.4**. Согласно ему на ВЛ 0,4–10 кВ электроснабжения железнодорожного транспорта переносные заземления необходимо устанавливать со всех сторон от места работы с расстоянием между ними не более 150 м. Заземлять ВЛ в РУ или у секционирующих коммутационных аппаратов при этом не требуется, а на электрифицированных участках – запрещается.

Работы на каждом электрически изолированном участке ВЛ на электрифицированных участках железной дороги

должны выполняться только одной бригадой в пределах установленных заземлений. Запрещается одновременная работа двух или более бригад на разных, удаленных друг от друга участках ВЛ, имеющих электрическую связь.

При выполнении работ, связанных с разрывом проводов (разрезка, устранение обрыва и т.д.), на коммутационном аппарате с каждой стороны от места разрыва (коммутационного аппарата) следует установить два заземления. Их рекомендуется устанавливать за точками фиксации проводов на соседних опорах, но на расстоянии не более 150 м между ними.

Пункты 10.5 и 10.6, содержащие таблицы 1 и 2 соответственно, изложены в новой редакции.

Так, **пункт 10.5** гласит, что перед выполнением работ под напряжением в электроустановках необходимо изолировать:

- все токоведущие части электроустановки, находящиеся под напряжением и не имеющие рабочей изоляции, к которым возможно приближение персонала, неизолированного инструмента и т.д. на расстояние менее 0,6 м от места повреждения изоляции, а также проводящие части, создающие возможность замыкания на землю или межфазного замыкания;

- все соседние части электроустановки, не имеющие рабочей изоляции, которые находятся или могут находиться под напряжением и на которых непосредственно работа не проводится, но к которым возможно приближение на расстояние менее 0,6 м при выполнении работы.

Части электроустановки с разными потенциалами при работе под напряжением должны изолироваться отдельно. Безопасные расстояния от неизолированных частей тела людей, применяемых механизмов и грузоподъемных машин до неизолированных токоведущих частей, находящихся под напряжением, указаны в таблице 1.

Согласно **пункту 10.6** в открытых электроустановках возможность выполнения работ под напряжением в зависимости от атмосферных условий определяют по таблице 2 в соответствии с требованиями ГОСТ 28259.

Приложения

Наименование **приложения А** изложено в новой редакции – «Форма наряда-допуска на выполнение работ с повышенной опасностью в электроустановках и указания по ее заполнению».

Подраздел А.2.1 приложения дополнен **пунктом А.2.1.7**, согласно которому в экземпляре наряда-допуска производителя работ (наблюдающего) должны заполняться все строки и таблицы оборотной стороны наряда-допуска. В свою очередь, экземпляр, находящийся у лица, выдающего разрешение на подготовку рабочего места или на допуск, с учетом местных условий может иметь незаполненные таблицу А.2, а также оборотную сторону.

В **приложении Д** изложена в новой редакции таблица Д.1 «Журнал учета выдачи нарядов-допусков и распоряжений». В соответствии с ней отсутствует необходимость подписей в журнале следующих лиц: выдавшего наряд-допуск или отдавшего распоряжение, производителя работ, членов бригады, а также наблюдающего (расписывается только лицо, получившее закрытый после выполнения работ наряд-допуск).

Указы Президента Республики Беларусь

Указ Президента Республики Беларусь от 01.04.2025 № 135

[«О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026–2030 годы»](#)

Утверждены приоритетные направления научной, научно-технической и инновационной деятельности в стране на 2026–2030 годы.

В качестве таких направлений определены цифровые технологии и искусственный интеллект, инновационные технологии в промышленности, биологические и медицинские технологии, инновационные технологии в агропромышленном комплексе и пищевой промышленности, научное и научно-техническое обеспечение безопасности человека, общества и государства.

Первоочередной реализации будут подлежать сквозные направления межотраслевого характера, результаты которых оказывают существенное влияние на развитие нескольких отраслей экономики и социальной сферы.

В соответствии с приоритетами будут сформированы и утверждены государственные программы научных исследований, научно-технические программы, Государственная программа инновационного развития Беларуси на 2026–2030 годы. При этом усилена роль руководителей государственных заказчиков программ. На них возложена персональная ответственность за эффективное использование средств, своевременное выполнение заданий и достижение запланированных результатов.

Указ вступил в силу с 3 апреля 2025 года.

Постановления Совета Министров Республики Беларусь

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13.02.2025 № 87

[«Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь»](#)

Внесены изменения в Правила электроснабжения, утвержденные постановлением Совмина от 17.10.2011 № 1394, и в Положение о порядке распределения денежных средств, поступивших от реализации газообразного топлива и электрической энергии, утвержденное постановлением Совмина от 05.05.2015 № 375.

В частности, изменения касаются правил технической эксплуатации электроустановок. Так, с 28.02.2025 присоединенные к электрическим сетям энергоснабжающей организации или владельца электрической сети электроустановки юрлиц и граждан, в том числе ИП, должны соответствовать ТКП 181-2023 (02230) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утвержден постановлением Минэнерго от 27.11.2023 № 47 взамен ТКП 181-2009 (02230)).

Постановление вступило в силу с 28 февраля 2025 года.

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.03.2025 № 165

[«О мерах по реализации распоряжения Президента Республики Беларусь от 18 ноября 2024 г. № 201рп»](#)

На основании распоряжения Президента от 18.11.2024 № 201рп «О реализации инвестиционных проектов» определены:

– РУП «Брестэнерго» – заказчиком по объекту строительства «Реконструкция Барановичской ТЭЦ с установкой водогрейных котлов, работающих на древесных гранулах (пеллетах), по адресу: просп. Советский, 41 в г. Барановичи»;

– РУП «Минскэнерго» – заказчиком по объектам строительства «Реконструкция РК «Шабаны» с заменой паровых котлов по адресу: г. Минск, ул. Селицкого, 33» и «Реконструкция пускорезервной котельной (ПРК) филиала «ТЭЦ-5» РУП «Минскэнерго»»;

– РУП «Белнипиэнергопром», ОАО «ЭЛЕКТРОЦЕНТР-МОНТАЖ», ОАО «Белэлектромонтажналадка», РУП «Белэнергострой» – управляющая компания холдинга – потенциальными подрядчиками (исполнителями), у которых приобретение заказчиками работ (услуг) по разработке проектной документации и выполнению строительно-монтажных работ на указанных объектах строительства может осуществляться с применением процедуры закупки из одного источника (действует в течение 2 лет со дня вступления в силу).

Постановление вступило в силу с 26 марта 2025 г.

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2025 № 185

[«Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь от 12 декабря 2023 г. № 879 и от 23 февраля 2024 г. № 120»](#)

Внесены изменения в постановления Совмина: от 12.12.2023 № 879 «Об определении перечня» и от 23.02.2024 № 120 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 14 февраля 2023 г. № 40».

В новой редакции изложены:

– перечень государственных информационных ресурсов (систем), подлежащих интеграции с общегосударственной автоматизированной информационной системой для осуществления административных процедур;

– перечень организаций, у которых государственные органы и иные организации вправе приобретать услуги по обеспечению кибербезопасности с применением процедуры закупки из одного источника;

– перечень государственных органов и иных организаций, которые создают центры обеспечения кибербезопасности и реагирования на киберинциденты объектов информационной инфраструктуры и (или) приобретают услуги по обеспечению кибербезопасности у организаций, создавших такие центры.

Постановление вступило в силу с 30 марта 2025 года.

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2025 № 188

[«Об изменении постановления Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2010 г. № 1932»](#)

Изложено в новой редакции приложение к постановлению Совмина от 31.12.2010 № 1932 «Об установлении ставок вывозных таможенных пошлин в отношении нефти сырой и отдельных категорий товаров, выработанных из нефти».

Новые ставки вывозных таможенных пошлин на товары, вывозимые с территории Республики Беларусь за пределы таможенной территории ЕАЭС составляют (за 1000 кг):

- на сжиженные углеводородные газы – 8,8 долл. США (ранее – 8,3 долл. США);
- на этан, бутан, изобутан – 7,9 долл. США (ранее – 7,4 долл. США)

Нулевые ставки вывозных таможенных пошлин установлены в отношении нефти сырой, прямогонного бензина, тримеров и тетрамеров пропилена, легких и средних дистиллятов, дизельного топлива, бензинов товарных, бензола, толуола, ксилолов, мазута, масел смазочных, отработанных нефтепродуктов, вазелина и парафина, кокса нефтяного некальцинированного и кальцинированного, битума нефтяного.

Постановление вступило в силу с 1 апреля 2025 года.

Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь

Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 10.02.2025 № 6

«О ценах на природный газ»

Установлены отпускные цены на природный газ при расчетной теплоте сгорания 7900 ккал/м³ и курсе белорусского рубля по отношению к российскому рублю 3,3488:100 газоснабжающим организациям, входящим в состав ГПО «Белтопгаз», при поставке через систему газоснабжающих организаций (перепродавцов).

Установлены цены на природный газ, отпускаемый газоснабжающими организациями, входящими в состав ГПО «Белтопгаз»: организациям, имеющим общежития, в части использования природного газа проживающими в них гражданами; религиозным организациям; организациям, использующим природный газ для нужд детских домов семейного типа, детским деревням, детским городкам, детским хосписам.

Постановление вступило в силу с 22 февраля 2025 года и распространяет свое действие на отношения, возникшие с 1 января 2025 года.

Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 11.02.2025 № 8

«Об изменении постановлений Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь»

Изменены тарифы на электрическую и тепловую энергию, отпускаемую энергоснабжающими организациями ГПО «Белэнерго» организациям (не касается расчетов с населением).

В частности, установлены тарифы на:

- электроэнергию – на уровне тарифов на электроэнергию, отпускаемую населению;
- тепловую энергию на уровне тарифов на тепловую энергию, отпускаемую населению, на границе балансовой принадлежности тепловых сетей – 134,94 руб. за 1 Гкал для творческих мастерских;
- тепловую энергию организациям, осуществляющим эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющим ЖКУ, организациям застройщиков, товариществам собственников, а также организациям, имеющим в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении жилые помещения, в части использования тепловой энергии для оказания населению коммунальных услуг по горячему водоснабжению и теплоснабжению (отоплению), подлежащих оплате по тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на оказание данных услуг, – 129,56 руб. за 1 Гкал.

Соответствующие изменения внесены в ведомственные постановления:

- от 18.01.2017 № 7 «Об установлении тарифов на тепловую энергию»;
- от 27.02.2017 № 16 «Об установлении тарифов на электрическую энергию»;
- от 08.09.2017 № 49 «Об установлении тарифов на тепловую энергию для отдельных организаций».

Постановление вступило в силу с 22 февраля 2025 года и распространяет свое действие на отношения, возникшие с 1 января 2025 года.

Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 28.02.2025 № 19

«Об изменении постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 14 октября 2021 г. № 69»

Повышены тарифы, установленные постановлением МАРТ от 14.10.2021 № 69 «О тарифах на услуги в электроэнергетике».

Так, установлены следующие тарифы на услуги по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике (за 1 МВт установленной мощности в месяц):

– оказываемые ГПО «Белэнерго» республиканским унитарным предприятиям электроэнергетики «Брестэнерго», «Витебскэнерго», «Гомельэнерго», «Гродноэнерго», «Минскэнерго», «Могилевэнерго» (далее – РУП-облэнерго), РУП «Белорусская атомная электростанция» – 94,87 руб. (ранее – 87,84 руб.);

– оказываемые РУП-облэнерго владельцам блок-станций, подключенных непосредственно или опосредованно к электрическим сетям РУП-облэнерго – 125,3 руб. (ранее – 115,93 руб.).

Установлен тариф 0,1451 руб. за 1 кВт·ч (ранее – 0,1377 руб.) на услуги по передаче и распределению электроэнергии, произведенной блок-станциями, по электросетям РУП-облэнерго в пределах нескольких областей, оказываемые РУП-облэнерго и ГПО «Белэнерго» владельцам блок-станций установленной электрической мощностью 25 МВт и более для передачи и распределения электроэнергии, произведенной указанными блок-станциями, своим обособленным подразделениям (филиалам, представительствам), иным структурным подразделениям и (или) объектам электроснабжения владельцев блок-станций.

Установлены тарифы на услуги по распределению электроэнергии, произведенной блок-станцией, по электросети РУП-облэнерго в пределах одной области (за 1 кВт·ч), оказываемые РУП-облэнерго:

- организациям ЖКХ, являющимся владельцами блок-станций, для обеспечения продажи электроэнергии, произведенной указанными блок-станциями сверх объемов, необходимых для энергетического обеспечения хозяйственной деятельности их владельцев, потребителям, являющимся организациями ЖКХ, – 0,1362 руб. (ранее – 0,1261 руб.);
- владельцам блок-станций для распределения электроэнергии, произведенной указанными блок-станциями, на объекты владельцев блок-станций – 0,0588 руб. (ранее – 0,0544 руб.).

Постановление вступило в силу с 13 марта 2025 года.

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь

Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 03.02.2025 № 12

«Об утверждении и введении в действие строительных норм СН 2.01.04-2025»

Утверждены СН 2.01.04-2025 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки», которые вводятся в действие 25 мая 2025 года взамен СН 2.01.04-2019.

Строительные нормы устанавливают требования по определению значений снеговых нагрузок, применяемых при разработке проектной документации на здания, сооружения. Постановление вступило в силу с 26 марта 2025 года.

Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 03.02.2025 № 13

Об утверждении и введении в действие строительных норм СН 2.01.06-2025

Утверждены СН 2.01.06-2025 «Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Температурные воздействия», которые вводятся в действие 25 мая 2025 года взамен СН 2.01.06-2019.

Строительные нормы устанавливают требования по расчету температурных воздействий на здания, сооружения, строительные конструкции, элементы строительных конструкций и по назначению характеристических значений температурных воздействий.

Постановление вступило в силу с 26 марта 2025 года.

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 30.12.2024 № 17-Т «Об изменении постановлений Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 29 декабря 2022 г. № 32-Т и от 28 марта 2024 г. № 8-Т»

Внесены изменения в:

– ЭкоНП 17.08.06-001-2022 «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосферный воздух (в том числе озоновый слой). Требования экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха», утвержденные ведомственным постановлением от 29.12.2022 № 32-Т;

– ЭкоНП 17.09.08-001-2024 «Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Требования (правила) количественного определения выбросов парниковых газов», утвержденные постановлением от 28.03.2024 № 8-Т.

В частности, изменения коснулись названия ЭкоНП 17.08.06-001-2022, приложений к ним, а также требований к:

– экологической безопасности атмосферного воздуха естественных природных экосистем и допустимой антропогенной нагрузке на атмосферный воздух;

– учету и контролю в области охраны атмосферного воздуха, в том числе озонового слоя;

– созданию и эксплуатации автоматизированной системы контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

– эксплуатации газоочистных установок.

Изменения внесены также в методы расчета количественного определения объема выбросов парниковых газов по категориям источников парниковых газов, установленные ЭкоНП 17.09.08-001-2024.

Постановление вступило в силу с 1 марта 2025 года.

Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 09.04.2025 № 3-Т

«Об изменении постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 марта 2024 г. № 8-Т»

Уточнены ЭкоНП 17.09.08-001-2024 «Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Требования (правила) количественного определения выбросов парниковых газов», утвержденные постановлением Минприроды от 28.03.2024 № 8-Т.

Документом определено, что ЭкоНП применяются при:

– ведении субъектами хозяйствования производственного учета выбросов парниковых газов из источников и их абсорбции поглотителями;

– формировании госпрограмм в области охраны окружающей среды;

– разработке мероприятий по предотвращению изменения климата, в том числе по сокращению выбросов парниковых газов, мероприятий по адаптации к изменению климата;

– проведении сертификации в области охраны окружающей среды;

– проведении стратегической экологической оценки и оценки воздействия на окружающую среду.

Постановление вступило в силу с 13 апреля 2025 года.

Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь

Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30.12.2024 № 116

«Об утверждении профессиональных стандартов»

Утверждены профессиональные стандарты:

– Специалист по маркетингу телекоммуникационных услуг;

– Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт электрооборудования объектов телекоммуникаций.

Одновременно обновлены:

– выпуск 54 ЕТКС, утвержденный постановлением от 22.08.2003 № 99 (исключена тарифно-квалификационная характеристика профессии рабочего «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электроустановок»);

– выпуск 16 ЕКСД, утвержденный постановлением от 16.11.2017 № 72 (исключены квалификационные характеристики должностей служащих «Инженер по ремонту и обслуживанию электропитающих установок связи», «Специалист по маркетингу телекоммуникационных услуг» и «Электромеханик связи»).

Постановление вступило в силу с 9 марта 2025 года.

Совместные постановления республиканских органов государственного управления

Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерства внутренних дел Республики Беларусь, Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.02.2025 № 9/68/26

«О признании утратившим силу нормативного правового акта»

Признано утратившим силу постановление Госкомитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике, МВД, Минздрава от 04.06.1993 № 5-1/8/1/524 «О неотложных мерах по организации условий сохранности приборов с радиоактивными источниками».

Постановление вступило в силу с 12 марта 2025 года.



ОХРАНЕ ТРУДА СКАЖИ ДА!

**28 апреля –
Всемирный день
охраны труда**

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
СТРАТЕГИЯ**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ПОДПИСКА – 2025

Оформить подписку можно:

В редакции

по тел./факсу +375 17 286-08-28

электронная почта

2934682@mail.ru

info@economenergo.by

на сайте

energystategy.by

В любом ПОЧТОВОМ ОТДЕЛЕНИИ

подписной
индекс
009382

**XXIX БЕЛОРУССКИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ и
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ**

ENERGY EXPO

energyexpo.by

green
industry

e
trans

oil & gas
technologies

ATOMEXPO
Belarus

exp--light

water & air
technologies

eCity

14-17 октября

Минск
Беларусь **2025**

Минск, пр. Победителей, 20/2