

повестке: риски и возможности // Экономика и управление в ТЭК. — 2023. — № 4 (102). — С. 55–67. — URL: <https://ecupet.ru/jour/article/view/1420> (дата обращения: 17.06.2025).

12. О формировании системообразующих территориальных сетевых организаций: приказ Минэнерго России от 15 февр. 2025 г. № 89 // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202502150028> (дата обращения: 23.05.2025).

13. Петров А. А., Сидоров И. К. Киберугрозы критической информационной инфраструктуры ТЭК: анализ и методы противодействия // Информационная безопасность. Вопросы. — 2024. — № 1 (25). — С. 18–29. — URL: <https://ibv.ru/jour/article/view/305> (дата обращения: 28.05.2025).

УДК 574.56

Алексеев Александр Владимирович,

магистрант кафедры «Экология и безопасность деятельности человека»,  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
e-mail: [abakanstreet2@gmail.com](mailto:abakanstreet2@gmail.com)

Краснова Анжела Рашитовна,  
к.б.н., доцент кафедры «Экология и безопасность деятельности человека»,  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», e-mail: [ust-ukir@bk.ru](mailto:ust-ukir@bk.ru)

### СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Alekseenko A.V., Krasnova A.R.

### MODERN PROBLEMS AND SOLUTIONS IN OCCUPATIONAL SAFETY AT ENERGY FACILITIES

**Аннотация.** В работе проводится анализ актуальных изменений в нормативно-правовой базе, рассматриваются вопросы человеческого фактора, технического состояния оборудования и организационные аспекты, а также оцениваются перспективные направления повышения уровня безопасности.

**Ключевые слова:** охрана труда, энергетическое хозяйство, профессиональные риски, электробезопасность, цифровизация, человеческий фактор, нормативная база, СИЗ, производственный травматизм, риск-ориентированный подход, обучение персонала, энергетика.

**Abstract.** The paper analyzes current changes in the regulatory framework, examines the human factor, the technical condition of equipment, and organizational aspects, and evaluates promising areas for improving safety levels.

**Keywords:** occupational safety, energy sector, occupational risks, electrical safety, digitalization, human factor, regulatory framework, PPE, industrial injuries, risk-oriented approach, personnel training, energy.

Энергетический комплекс является фундаментом экономики любой страны, однако его функционирование сопряжено с наличием многочисленных опасных и вредных производственных факторов. Обеспечение безопасных условий труда на объектах энергетического хозяйства – это не только обязательное требование законодательства [1], но и ключевой элемент бесперебойного и надежного энергоснабжения. Наличие производственного травматизма в отрасли, в том числе со смертельным исходом, сохраняет актуальность научного и практического исследования существующих проблем.

Цель данного исследования – выявить

и систематизировать современные вызовы в области охраны труда, с которыми сталкиваются предприятия энергетики, и разработать комплекс научно обоснованных и практико-ориентированных решений. В работе проводится анализ актуальных изменений в нормативно-правовой базе, рассматриваются вопросы человеческого фактора, технического состояния оборудования и организационные аспекты, а также оцениваются перспективные направления повышения уровня безопасности.

Существуют следующие современные проблемы охраны труда в энергетике:

1. Техногенные риски и состояние

оборудования. Основная опасность в энергетике связана с эксплуатацией электроустановок. Согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок [2], к работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение, проверку знаний и имеющие соответствующую группу по электробезопасности. Несмотря на строгие требования, ключевыми проблемами являются:

- Физический и моральный износ оборудования. Значительная часть основных фондов в энергетике эксплуатируется за пределами проектного ресурса, что повышает риск аварийных ситуаций [3].

- Несовершенство средств защиты. Несвоевременная замена и недостаточный контроль состояния средств индивидуальной и коллективной защиты (СИЗ) снижают их эффективность [4].

2. Человеческий фактор и организационные недостатки. К организационным проблемам относятся:

- Недостаточная эффективность обучения. Зачастую инструктажи и проверки знаний носят формальный характер и не формируют у сотрудников устойчивых навыков безопасного поведения [5].

- Нарушение режимов труда и отдыха. Для оперативного и ремонтного персонала характерно психофизиологическое перенапряжение, которое может привести к ошибочным действиям [4].

- Низкая культура безопасности. Пренебрежение правилами, использование непроверенных методов работы, недооценка рисков – все это следствие недостаточно сформированной культуры безопасности на всех уровнях управления [6].

3. Пробелы и динамика нормативно-правового регулирования. Сфера охраны труда постоянно развивается, что требует от работодателей оперативной адаптации. С 1 марта 2025 года вступает в силу ряд изменений, в том числе касающихся особенностей оценки условий труда для различных профессий, что свидетельствует о тенденции к детализации оценки рисков для различных профессиональных групп [7]. Проблема для энергетических предприятий заключается в необходимости постоянно отслеживать и внедрять новые требования, такие как:

- Новые правила комплектации аптечек, которые работодатель должен комплектовать исходя из специфики деятельности и

результатов оценки профессиональных рисков [8].

- Расширение полномочий государственных инспекторов труда, которые с 2025 года получили право проверять не только работодателей, но и организации, проводящие СОУТ, на предмет соблюдения методик оценки [9].

- Обновление перечней медицинских противопоказаний (например, приказ Минздрава от 06.05.2024 № 226н «Об утверждении Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ, непосредственно связанных с движением поездов и маневровой работой» для работников железнодорожного транспорта), что требует пересмотра подходов к медосмотрам и в смежных отраслях, включая энергетику [10].

В ходе анализа изменений были предложены следующие актуальные решения и перспективные направления:

1. Внедрение риск-ориентированного подхода и цифровизация. Современная парадигма охраны труда смещается от следования формальным предписаниям к активному управлению профессиональными рисками. Оценка профессиональных рисков становится центральным элементом системы управления охраной труда [6]. Цифровизация предоставляет для этого мощные инструменты:

- создание цифровых двойников энергетических объектов позволяет моделировать аварийные ситуации и отрабатывать алгоритмы действий без риска для персонала;

- использование систем дополненной реальности (AR) для проведения инструктажей и идентификации опасностей непосредственно на рабочем месте;

- мониторинг состояния персонала с помощью носимых устройств, контролирующих показатели усталости, стресса и нахождения в опасной зоне [5].

2. Совершенствование системы обучения и развитие наставничества. Преодоление формального подхода к обучению требует глубокой трансформации всей образовательной системы на энергетическом предприятии. Целью является не просто выдача удостоверения, а формирование у персонала устойчивых компетенций, позволяющих принимать верные решения в стандартных и, что особенно важно, в нестандартных ситуациях. Современная система обучения должна быть многоуровневой, непрерывной и практико-

ориентированной. Многоуровневая система теоретической и практической подготовки, которая включает в себя три уровня:

- Базовый уровень (Адаптация): внедрение интерактивных вводных инструктажей с использованием VR-технологий, которые позволяют новому сотруднику виртуально «побывать» на реальном объекте, идентифицировать основные опасности и усвоить маршруты эвакуации. Это создает гораздо более глубокое понимание среды, чем простая подпись в бумажном журнале.

- Основной уровень (Формирование навыков): замена традиционных лекций на модульные программы, сочетающие в себе: короткие видеоуроки по конкретным процедурам (например, «Допуск по наряду», «Наложение переносного заземления»); интерактивные симуляторы и тренажеры (для оперативного персонала – это тренажеры-имитаторы энергоподстанций, позволяющие отрабатывать переключения и действия при авариях; для ремонтного персонала — симуляторы по сборке/разборке сложных узлов оборудования, работе на высоте. Данный подход позволяет преодолеть формализм традиционных инструктажей) [5]; геймификация (использование систем баллов, рейтингов и сертификатов за успешное прохождение модулей и симуляторов, что повышает мотивацию и вовлеченность).

- Продвинутый уровень (Подготовка к нештатным ситуациям): регулярное проведение комплексных учений с использованием цифровых двойников конкретных энергообъектов. В виртуальной среде моделируются сложные аварийные сценарии (например, «пожар в кабельном туннеле», «обрыв ЛЭП с последующим попаданием под шаговое напряжение»), что позволяет команде отработать слаженность действий, коммуникацию и принятие решений в условиях, максимально приближенных к реальным, но без угрозы для жизни и оборудования.

Что касается развития института наставничества как ядра корпоративной культуры безопасности, то с введением в Трудовой кодекс РФ понятия «наставничество в сфере труда» (Федеральный закон от 09.11.2024 № 381-ФЗ) [11] эта деятельность получает официальный статус, требующий системной организации. Внедрение эффективной системы наставничества включает следующие ключевые этапы:

- Отбор и подготовка наставников.

Наставником должен становиться не просто опытный работник, а сотрудник, обладающий педагогическими навыками, высоким уровнем культуры безопасности и лидерскими качествами. Для них необходимо организовать специальные курсы по методикам обучения взрослых, психологии труда и современным средствам визуализации инструктажа.

- Разработка регламентирующих документов. Локальный нормативный акт (Положение о наставничестве) должен четко определять цели и задачи программы (например, сокращение периода адаптации на 30%, снижение количества ошибок стажера на 50% в первый год работы); права и обязанности наставника, стажера и непосредственного руководителя; продолжительность наставнического периода (индивидуально для разных должностей); критерии оценки эффективности работы как стажера (через практические задания, тестирование, наблюдение), так и наставника (по результатам его подопечного). Необходимость разработки таких локальных актов прямо вытекает из новых законодательных требований [9, 11].

- Создание системы мотивации наставников. Помимо традиционных материальных стимулов (доплаты, премии), эффективна нематериальная мотивация: присвоение статуса «Ведущий наставник» или «Эксперт-методист»; карьерные преимущества при рассмотрении кандидатур на руководящие должности; предоставление дополнительных дней к отпуску или возможности первыми проходить обучение на новых тренажерах и технологиях.

- Практическая реализация. Процесс наставничества должен быть структурирован в виде индивидуального плана развития стажера, включающего закрепление за наставником на весь период адаптации; поэтапное усложнение задач - от простого наблюдения до самостоятельного выполнения работ под контролем; совместный разбор реальных производственных ситуаций и ошибок - этот подход направлен на минимизацию последствий человеческого фактора, который является одной из ключевых проблем в отрасли [4,6]; участие в «летучках» и оперативных совещаниях для погружения в производственный контекст и культуру общения.

Ожидаемый эффект: комплексное внедрение данных мер, составляющих основу предлагаемых решений, позволит создать

самообучающуюся организацию, где знания и опыт не концентрируются у узкого круга специалистов, а целенаправленно передаются. Это приводит к значительному снижению количества ошибок «по неопытности», ускоренной адаптации новых кадров и, как следствие, к укреплению человеческого барьера на пути производственного травматизма. Развитое наставничество становится основой для формирования прочной культуры безопасности, когда соблюдение правил становится осознанной внутренней потребностью каждого сотрудника [6].

3. Актуализация нормативной базы и применение передовых СИЗ. Реакция на законодательные изменения должна быть проактивной, а не формальной. Предприятиям энергетики необходимо выстраивать систему управления охраной труда, которая способна оперативно адаптироваться к новым требованиям.

Актуализация нормативной базы начинается с системного мониторинга изменений в законодательстве. Ключевыми точками для отслеживания являются:

- Изменения в Трудовом кодексе РФ, такие как введение института наставничества [11], которое требует разработки локальных положений, регламентирующих порядок, права и обязанности наставников и стажеров.

- Обновление отраслевых правил по охране труда, например, Правил при эксплуатации электроустановок [2], влечет за собой обязательный пересмотр всех инструкций по охране труда для соответствующих должностей и видов работ.

- Введение новых требований к оснащению рабочих мест, таких как Приказ Минтруда России № 398н «О требованиях к размещению, хранению и использованию аптечек для оказания работниками первой помощи пострадавшим с применением медицинских изделий», который с 1 сентября 2025 г. устанавливает новые правила комплектации аптечек для первой помощи [8]. Это требует не только закупить новые средства, но и провести дополнительный инструктаж по их применению.

На основе этих изменений необходимо своевременно вносить корректировки в локальные нормативные акты предприятия. Речь идет о таких документах, как Инструкция по охране труда для главного энергетика [12] и инженера-энергетика [13], которые должны отражать актуальные методы без-

опасного выполнения работ, перечень применяемых СИЗ и процедуры допуска.

Параллельно с работой с документами должна вестись реализация технических мер защиты, в первую очередь, через применение передовых СИЗ. Современные средства защиты – это не просто барьер между работником и опасностью, а активные системы, повышающие общий уровень безопасности. К ним относятся:

- Средства защиты от дугового разряда. Комплекты одежды из огнестойких материалов (FR-одежда), которые не плавятся и не горят при кратковременном воздействии электрической дуги, значительно снижая тяжесть возможных ожогов [4].

- Интеллектуальные системы защиты в электроустановках. Беспроводные устройства контроля напряжения, которые подают световые и звуковые сигналы при приближении к токоведущим частям под напряжением.

- Эргономичные и многофункциональные СИЗ. Современные каски с интегрированными средствами связи, защитные очки с системой вентиляции и антифог-покрытием, средства защиты органов слуха с функцией усиления полезных звуков, что особенно важно для персонала, работающего в шумных цехах.

Таким образом, актуализация нормативной базы и внедрение инновационных СИЗ представляют собой два взаимосвязанных направления одной стратегии. Первое обеспечивает правовую основу для безопасной деятельности, а второе – предоставляет физические средства для ее практической реализации, что в комплексе ведет к существенному снижению профессиональных рисков в энергетическом хозяйстве.

Проведенное исследование позволило установить, что обеспечение безопасности труда в энергетическом хозяйстве представляет собой сложную системную задачу, требующую комплексного подхода. Современные проблемы в этой области носят многоуровневый характер: от физического износа оборудования и недостаточной эффективности средств защиты до организационных недостатков в системе обучения и быстро меняющихся требований нормативно-правового регулирования.

В качестве основной стратегии развития предлагается эволюция от пассивного контроля соблюдения норм к активному пре-

дупреждению профессиональных рисков. Такой подход предполагает:

- Интеграцию современных технологий в процессы управления охраной труда, включая создание цифровых двойников объектов, использование AR-технологий для обучения и внедрение систем мониторинга состояния персонала.
- Коренную трансформацию системы подготовки кадров через внедрение многоуровневой системы обучения с использованием тренажеров и симуляторов, а также развитие института наставничества в соответствии с новыми законодательными требованиями.
- Системную работу по актуализации нормативной базы и внедрению современных СИЗ, что в комплексе создает надежную ос-

нову для безопасной эксплуатации энергетических объектов.

Реализация предложенных мер позволит не только существенно снизить уровень производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, но и повысить общую надежность работы энергетического комплекса. Формирование культуры безопасности, основанной на осознании рисков и ответственности каждого сотрудника, является ключевым условием устойчивого развития отрасли в долгосрочной перспективе. Дальнейшие исследования в данной области целесообразно направить на разработку критериев оценки эффективности внедряемых систем управления охраной труда и анализ влияния цифровизации на человеческий фактор в энергетике.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
2. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
3. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 № 811 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».
4. **Шапкенов Б.К.** Охрана труда и техника безопасности (для энергетиков): учебник. – 2016.
5. **Мельникова А.С.** Охрана труда электриков в 2025: правила, группы безопасности, инструктажи и проверки знаний // НЦПО. – URL: <https://ncpo.ru/blog/ohrana-truda-ehlektrikov-v-2025-pravila-gruppy-bezopasnosti-instruktazhi-i-proverki-znaniy/> (дата обращения: 18.09.2025).
6. **Охрана труда 2025:** главные изменения, которые нельзя пропустить // ФНПП. – URL: <https://fnpr.ru/events/novosti-chlenskikh-organizatsiy/okhrana-truda/okhrana-truda-2025-glavnye-izmeneniya-kotorye-nelzya-propustit.html> (дата обращения: 03.10.2025).
7. **Новое в законодательстве** по охране труда: какие документы вступят в силу с 1 сентября 2025 года // EcoStandard. journal. – 2025. – 21 авг. – URL: <https://journal.ecostandard.ru/ot/razbor-zakonodatelstva/novoe-v-zakonodatelstve-po-okhrane-truda-kakie-dokumenty-vstupyat-v-silu-s-1-sentyabrya-2025-goda/> (дата обращения: 02.10.2025).
8. Приказ Минтруда России от 09.08.2024 № 398н «О требованиях к разме-
9. Новости по охране труда на 12.09.2025 года // Центр УТМ. – URL: <https://centr-utm.ru/novosti/novosti-po-okhrane-truda-na-12-09-2025-goda/> (дата обращения: 03.10.2025).
10. Приказ Минздрава России от 06.05.2024 № 226н «Об утверждении Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ, непосредственно связанных с движением поездов и маневровой работой».
11. Федеральный закон от 09.11.2024 № 381-ФЗ «О внесении изменений в главу 55 Трудового кодекса РФ в части установления особенности регулирования труда работников, выполняющих работу по наставничеству в сфере труда».
12. Инструкция по охране труда для главного энергетика // Трудохрана.ру. – 2025. – 5 янв. – URL: <https://www.trudohrana.ru/article/103648-18-m7-instruktsiya-po-okhrane-truda-dlya-glavnogo-energetika> (дата обращения: 27.09.2025).
13. **Инструкция по охране труда для инженера-энергетика** // НРГА.ру. – URL: <https://nrga.ru/articles/zakonodatelstvo/instruktsiya-po-okhrane-truda-dlya-inzhenera-energetika/> (дата обращения: 29.09.2025).