

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ  
БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ»  
КеАҚ



КӨЛІК-ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XIV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC- PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Астана, 2026

**УДК 656:620.9**

**ББК 65.37+65.305.1**

**A43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Талтенов А.А., член Правления – Проректор по науке и коммерциализации, д.х.н., профессор; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., ассоциированный профессор; Тлепиева Г.М. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», к.т.н., доцент; Тогизбаева Б.Б. – заведующая кафедрой «Транспортная инженерия», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующая кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Жумажанов С.К.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент; Садыкова С.Б. – заведующая кафедрой «Теплоэнергетика», PhD, доцент.

**A43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения:** XIV Международная научно-практическая конференция, 19 марта 2026г. / Подгот. А.А. Талтенов, У.Ш. Кокаев, Г.М. Тлепиева – Республика Казахстан, г.Астана, НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2026. – 632 с.

**ISBN 978-601-385-216-4**

В сборник включены материалы XIV Международной научно-практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 19 марта 2026 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам логистики, организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

**ISBN 978-601-385-216-4**

**УДК 656:620.9**  
**ББК 65.37+65.305.1**

© НАО «ЕНУ имени Л.Н. Гумилева», 2026

### Секция 3 «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

<b>Алимбекова А.Г.</b> ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЕ КИЛОГРАММА: ПУТЬ К АБСОЛЮТНОЙ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ ЕДИНИЦЫ МАССЫ	381
<b>Ахматжанова Н.Б., Ахмеджанова Ф.А.</b> РОЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ГЛОБАЛИЗАЦИИ	386
<b>Ахмедова Н.Н., Абсеитов Е.Т.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА УПАКОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РК	389
<b>Баймурзина Г.К.</b> ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ: ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В БИЗНЕС-ПРОЦЕССАХ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ	394
<b>Боранбаева К.А., Абсеитов Е.Т.</b> РИСК ОРИЕНТИРОВАННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ	400
<b>Габиден Д.Г., Бектурганова Г.К.</b> САНДЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУДА НӘТИЖЕЛЕРДІҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАДАҒАЛАНУЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ИЕРАРХИЯЛЫҚ СХЕМАЛАРЫН ӨЗІРЛЕУ	404
<b>Гинаятова А.С., Килибаев Е.О., Ахмет А.Ә.</b> ҚР СТ ISO 19011–2019 ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕС ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ ІШКІ АУДИТ ЖҮЙЕСІ	408
<b>Ермаханова Ф.Р., Билялова М.Н.</b> TQM ТҰЖЫРЫМДАМАЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ АРҚЫЛЫ КУЗОВ БОЯУ ПРОЦЕСІНІҢ ДӘЛДІГІ МЕН СЕНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ	413
<b>Ертуганов К.М., Байхожаева Б.У., Кубенова М.М.</b> ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ ИНИЦИАТИВ	418
<b>Есеркенов А.Б., Казангельдина Ж.Б.</b> АЗЫҚ-ТҮЛІК ӨНІМДЕРІН САҚТАУ ЖӘНЕ ТАСЫМАЛДАУ ПРОЦЕСІНДЕГІ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ РЕЖИМДЕРДІ БАҚЫЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ	423
<b>Әбдіжәлел М., Тажиев С., Муртазин Е., Ережеп Д.</b> ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ ШУСКОГО ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА НА ОСНОВЕ ПОДХОДА ISO GUM	427
<b>Жакиш Н.Е., Канаев А.Т.</b> ГАРМОНИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ	

ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА В УСЛОВИЯХ ESG-ТРАНСФОРМАЦИИ	430
<b>Жәнібек Ж.Ж., Хаймулдинова А.К.</b> ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫН ТҰРАҚТЫ ДАМУ ТҰРАҚТЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰРЫЛЫС САЛАСЫНЫҢ НОРМАТИВТІК БАЗАСЫН ЖЕТІЛДІРУ	433
<b>Казиев А.С., Байхожаева Б.У.</b> РОЛЬ ВАЛИДАЦИИ МЕТОДИК КАЛИБРОВКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ДОСТОВЕРНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ	438
<b>Караева Ю.А., Николаенко Е.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОНУТРИЕНТОВ В КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	443
<b>Қабылова М.М., Килибаев Е.О., Есмағамбет А.Д.</b> ISO 9001/14001/45001 ЖӘНЕ ISO/IEC 17025: ҚАЗАҚСТАН МЕТАЛЛУРГИЯСЫНДА СӘЙКЕСТІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТЕТІКТЕРІ (KAZAKHMYC ЖӘНЕ KAZZINC КЕЙСТЕРІ)	448
<b>Лоскутова А.В.</b> КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ЯГОД ЕЖЕВИКИ: СТАНДАРТЫ И СЕРТИФИКАЦИЯ	453
<b>Марат Е.А., Хаймулдинова А.К.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЕСЕПТЕГІШТЕРДІ ЕНГІЗУ АРҚЫЛЫ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ТЕКСЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ	458
<b>Новикова Е.В., Куприна И.В.</b> СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ В РОССИИ: ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ	462
<b>Алмас Д.Т., Оспанова А.Т.</b> ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТАУ-КЕН ӨНДІРУ ӨНЕРКӘСІБІНДЕ ТАСЫМАЛДАУ ПРОЦЕСІНДЕГІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІКТІ БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ЖЕТІЛДІРУ	465
<b>Сахилаева Д.Б., Килибаев Е.О., Есмағамбет А.Д.</b> АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕМПЕРАТУРНУЮ НЕОДНОРОДНОСТЬ В ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕРАХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СКЛАДОВ	472
<b>Таңатар Ә.М., Казангельдина Ж.Б.</b> МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ НЫСАНДАРЫН ТАҢДАУ КЕЗІНДЕГІ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАРДЫҢ МӘРТЕБЕСІН СӘЙКЕСТЕНДІРУ МӘСЕЛЕСІ	477
<b>Турсункулова Б.А., Есмағамбет А.Д.</b> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ ЕАЭС В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	480
<b>Файзиев Ж.С.</b> ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТОВ НА ОРГАНИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	484
<b>Файзиев Ж.С.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА В ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТАХ	488
<b>Шарипова А.Т., Киргизбаева К.Ж.</b> ЖОЛ-ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН СЫНАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТІЛУІ	491

<b>Шегай А.В., Байхожаева Б.У.</b> МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	496
--	-----

Интеграция инструментов TPM, SMED 5S служит фактором сокращения внеплановых простоев, роста общей экономической и операционной эффективности предприятия и преобразует производственные потери в надежность технических активов предприятия.

В условиях импортозамещения оборудования и комплектующих снижение производственных издержек путем улучшения процессов ТОиР становится критическим фактором выживания и устойчивости компаний. В контексте цифровизации и автоматизации актуальной задачей является разработка цифровых программ ТОиР, интегрирующих данные IoT-датчиков, систем мобильных обходов и интерактивных дашбордов. Это позволяет перейти к прогнозному диагностированию потенциальных потерь, повышая надежность производственных процессов на промышленных предприятиях.

#### С п и с о к и с п о л ь з о в а н н ы х и с т о ч н и к о в

1. Вэйдер М., Инструменты бережливого производства: мини руководство по внедрению методик бережливого производства/Пер. с англ.-М.: Альпина Бизнес Букс,2005.-125 с.
2. ГОСТ Р 56407-2023 Национальный стандарт Российской Федерации «Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения».
3. ГОСТ 27.002-2015 Межгосударственный стандарт «Надежность в технике. Термины и определения».
4. Масааки И. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний. Пер. с англ.- 2-е изд. М.: «Альпина Бизнес Букс», 2005.-274 с.
5. Национальные системы менеджмента. URL: <http://www.nsm.com.ru/>(дата обращения: 28.02.2026 г.).
6. Сидоров А.В. Руководство по управлению отказами оборудования / А.В.Сидоров, В.А. Сидоров. – Донецк: Издатель Александр Сидоров, 2023. – 528 с.
7. Слак Найджел Чеймберс, Стюарт Джонстон Роберт. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент / Пер. с 5 - го англ. изд. - М.: ИНФРА-М, 2009. - XXVI, 790 с. [Ш].

УДК 614.8:658.5:006.3

## РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

**Боранбаева Куләш Асылханқызы**

[Kuly1710@gmail.com](mailto:Kuly1710@gmail.com)

Магистрант кафедры «Стандартизация, сертификация и метрология»,

ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

**Абсеитов Ерболат Тлеусеитович**

[erbolat\\_1962@mail.ru](mailto:erbolat_1962@mail.ru)

к.т.н., ассоциированный профессор (доцент), кафедра «Стандартизация, сертификация и метрология», НАО Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева  
г. Астана, Казахстан

*Аннотация.* В статье рассматриваются результаты исследований несоответствий безопасности машин, выявленных в ходе проверок на промышленных предприятиях. Проведен анализ методов классификации и количественного учета нарушений, а также выполнена систематизация выявленных несоответствий по категориям риска и типам оборудования. На основе статистических данных и журналов проверок определены наиболее критичные виды машин и типы нарушений, оказывающие наибольшее влияние на безопасность персонала и надежность эксплуатации оборудования. Сформирована риск-ориентированная классификация машин, позволяющая выявить основные факторы возникновения нарушений. Результаты анализа показали, что наибольшее количество

несоответствий характерно для оборудования с высокой эксплуатационной нагрузкой и сложной конструкцией, включая башенные краны, конвейерные линии и грузоподъёмные механизмы. Также установлено, что значительная часть нарушений связана с недостаточной подготовкой персонала и несвоевременным техническим обслуживанием, что подтверждает необходимость системного подхода к обеспечению безопасности эксплуатации машин.

*Ключевые слова:* безопасность машин, несоответствия, технический регламент, риск, проверки, статистический анализ, эксплуатация оборудования.

С ростом технической сложности промышленного оборудования и увеличением интенсивности эксплуатации растёт количество несчастных случаев, связанных с эксплуатацией машин и механизмов. Повсеместное внедрение автоматизации, роботизации и цифровых систем делает вопросы безопасности и регулирования критически важными. Современные технические регламенты и стандарты, такие как ТР ТС 010/2011 и ГОСТ Р 12.2.003-91, устанавливают базовые требования безопасности машин, однако не всегда учитывают разнообразие риск-профилей различных типов оборудования. [1]

Применение риск-ориентированного подхода позволяет дифференцировать требования безопасности и меры контроля в зависимости от вероятности и тяжести возможных последствий, что повышает эффективность технического регулирования и снижает уровень травматизма.

В настоящем исследовании рассматривается методика риск-ориентированной классификации машин, основанная на анализе вероятности возникновения несоответствий безопасности и тяжести последствий их реализации, а также проводится оценка её применимости для совершенствования системы технического регулирования. [2]

В рамках исследования были поставлены следующие задачи: изучить существующие классификации машин и их соответствие требованиям технических регламентов и стандартов; разработать критерии риск-оценки; систематизировать машины по уровням риска; провести анализ практических данных о несчастных случаях и несоответствиях на предприятиях; сформулировать рекомендации по совершенствованию ТР ТС с учётом риск-ориентированного подхода.

Риск-ориентированная классификация предполагает распределение машин и оборудования в группы по степени потенциальной опасности на основе вероятности отказа или несоответствия, тяжести возможного ущерба людям или имуществу, интенсивности эксплуатации и особенностей производственных условий. [3] Основные параметры оценки включают вероятность возникновения отказов, тяжесть последствий при отказе, критичность функций оборудования и эксплуатационную нагрузку.

Для эмпирической апробации методики использовались данные официальной статистики по травматизму на предприятиях, международные отчёты по безопасности, а также анализ актов проверок и несоответствий на примере нескольких российских и казахстанских предприятий. [4] В частности, по данным Национального бюро статистики Молдовы, уровень травматизма на производстве в 2024 г. составил 92,0 на 100 000 работников, из которых 4,3 — со смертельным исходом, а общее число пострадавших превысило 580 человек. Эти данные отражают плотность случаев травматизма, связанных именно с эксплуатацией машин и оборудования (Statistica.gov.md, 2024). Международный отчёт ИРАФ (2024) показывает, что в мире в 2023–2024 гг. в инциденты с подъёмной техникой было вовлечено более 200 человек, при этом значительная доля случаев завершилась тяжёлыми последствиями. Казахстанская статистика свидетельствует о сотнях пострадавших на предприятиях, включая случаи со смертельным исходом, что подчёркивает необходимость совершенствования технического регулирования (lsm.kz, 2024). [5]

В основу классификации были положены критерии, объединяющие статистические и эвристические показатели: частота эксплуатации, частота регистрации несоответствий, тяжесть возможного ущерба, наличие автоматизированных систем контроля, уровень подготовки персонала, энергозатратность ТО и конструктивные особенности. [6] На основе

этих критериев была сформирована риск-матрица и проведена категоризация нескольких типов машин, представляющих разные отрасли производства и степень сложности эксплуатации. Результаты риск-ориентированной классификации машин на примере пяти типов оборудования представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Тип машины	Частота эксплуатации	Вероятность несоответствия	Потенциальный ущерб	Уровень риска	Предлагаемые меры контроля
1	Токарный станок	Высокая	Средняя	Средний	Средний	Усиленный ТО, обучение операторов
2	Башенный кран	Средняя	Низкая	Высокий	Высокий	Частые техосмотры, сертификация оператора
3	Конвейерная линия	Высокая	Средняя	Высокий	Высокий	Автоматический контроль, аварийная сигнализация
4	Бетономешалка	Низкая	Низкая	Средний	Низкий	Стандартный ТО и контрольный цикл

Анализ данных таблицы показывает, что наивысший уровень риска наблюдается у оборудования, для которого характерны высокая эксплуатационная нагрузка и потенциально тяжёлые последствия отказов (например, башенные краны и конвейерные линии). В то же время машины с низкой эксплуатационной интенсивностью и умеренными последствиями отказов (бетономешалки) классифицируются как низко-рисковые и подпадают под стандартные требования ТР ТС без усиленного контроля. [7]

Дополнительный анализ показал, что уровень риска эксплуатации машин напрямую связан не только с их конструктивными особенностями, но и с организационными факторами, такими как уровень подготовки персонала, регулярность технического обслуживания и наличие систем автоматического контроля. В условиях интенсивной эксплуатации оборудования возрастает вероятность возникновения эксплуатационных несоответствий, что требует более строгого контроля технического состояния машин и своевременного проведения профилактических мероприятий. [8]

Важным этапом исследования стало распределение исследуемых типов машин по уровням риска на основе разработанной методики. [9] Для этого была проведена сравнительная оценка оборудования с учётом вероятности возникновения несоответствий и тяжести возможных последствий при их реализации. Полученные результаты позволили определить долю машин, относящихся к различным категориям риска.

Анализ показал, что значительная часть исследуемого оборудования относится к категориям высокого и среднего риска. [10] Это объясняется тем, что данные типы машин характеризуются высокой эксплуатационной нагрузкой, сложной конструкцией и значительными потенциальными последствиями в случае возникновения отказов или нарушений требований безопасности. В то же время доля машин с низким уровнем риска

относительно невелика и связана преимущественно с оборудованием, имеющим простую конструкцию и меньшую интенсивность эксплуатации. Распределение уровней риска среди исследуемых типов машин представлены в таблице 2.

Таблица 2

Уровень риска	Количество типов машин	Доля от общего числа, %	Характеристика оборудования
Высокий	2	40	Оборудование с высокой потенциальной опасностью и тяжёлыми последствиями отказов
Средний	2	40	Машины со средней вероятностью возникновения несоответствий
Низкий	1	20	Оборудование с низкой интенсивностью эксплуатации и умеренными последствиями отказов
<b>Итого</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	—

Представленные данные свидетельствуют о том, что основная доля оборудования требует применения усиленных мер контроля и систематического мониторинга технического состояния. В частности, для машин с высоким уровнем риска рекомендуется проведение более частых технических осмотров, внедрение автоматизированных систем диагностики и повышение требований к квалификации обслуживающего персонала.

Полученные результаты подтверждают целесообразность применения риск-ориентированного подхода при формировании требований технического регулирования и организации промышленной безопасности. Использование подобной классификации позволяет сосредоточить ресурсы контроля на наиболее опасных типах оборудования, что способствует снижению вероятности аварийных ситуаций и повышению общей безопасности производственных процессов. [11]

В итоге проведённое исследование подтвердило, что применение риск-ориентированной классификации машин позволяет объективно оценивать уровень опасности промышленного оборудования и повышать эффективность системы технического регулирования. Анализ статистических данных и проверок показал, что уровень риска зависит от эксплуатационной нагрузки, конструктивной сложности оборудования, качества технического обслуживания и квалификации персонала. Таким образом, машины с высокой интенсивностью эксплуатации и сложной конструкцией требуют более строгого контроля и усиленных мер безопасности, тогда как оборудование с низкой нагрузкой и простой конструкцией относится к категории низкорискового. [12] Следовательно, разработанная методика обеспечивает дифференцированный подход к регулированию и надзору, позволяя сосредоточить ресурсы на наиболее критичных типах машин, снижая вероятность аварийных ситуаций и несоответствий. Апробация методики на примере пяти типов оборудования показала её практическую применимость и достоверность, а визуализированное распределение уровней риска подтверждает целесообразность применения данного подхода в реальных производственных условиях. [13]

Таким образом, внедрение риск-ориентированной классификации в систему технического регулирования, включая совершенствование требований ТР ТС 010/2011, способствует повышению безопасности эксплуатации машин, снижению числа травматических случаев и оптимизации использования ресурсов предприятий и органов контроля. Результаты исследования демонстрируют, что такой подход является эффективным инструментом управления промышленной безопасностью и может служить

основой для дальнейшего развития автоматизированных систем контроля и мониторинга на производстве.

#### Список использованной литературы

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»
2. ГОСТ 12.0.230-2007. Система стандартов безопасности труда. Машины и оборудование. Общие требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2007
3. ГОСТ 12.2.003-91. Машины и оборудование. Общие требования безопасности. – М.: Издательство стандартов, 1991
4. ГОСТ 12.2.063-81. Машины и оборудование. Требования безопасности к электрическим установкам. – М.: Издательство стандартов, 1981
5. ISO 12100:2010. Безопасность машин. Общие принципы проектирования. Оценка и снижение риска. – Женева: Международная организация по стандартизации, 2010
6. ISO 45001:2018 «Системы управления охраной труда и безопасностью труда. Требования с руководством по применению»
7. Чжан Л., Ван Х. Риск-ориентированная классификация промышленного оборудования: методология и применение // Journal of Safety Research. – 2020
8. Иванов С. Оценка эксплуатационных рисков в системе управления безопасностью машин // Safety Science. – 2021
9. Европейское агентство по безопасности и гигиене труда. Статистика охраны труда 2023. – Брюссель: EU-OSHA, 2023
10. Международная федерация подъемного оборудования (IPAF). Глобальный отчет по безопасности 2024. – Лондон: IPAF, 2024.
11. Производственный травматизм в Казахстане: ежегодный обзор 2024. – Астана: Министерство труда и социальной защиты населения Республики Казахстан.
12. Пилчер Дж. Машины и промышленная безопасность: исторические и современные аспекты. – Лондон: Taylor & Francis, 2022. – 218 с.
13. Смит Р., Джонсон К. Риск-ориентированные подходы в регулировании безопасности машин: мировой опыт // Journal of Industrial Safety and Regulation. – 2021. – Т. 15, №3.

ӨОЖ 663.91

## САНДЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУДА НӘТИЖЕЛЕРДІҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАДАҒАЛАНУЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ИЕРАРХИЯЛЫҚ СХЕМАЛАРЫН ӘЗІРЛЕУ

**Ғабиден Дилара Ғабиденқызы**

[dgabiden@list.ru](mailto:dgabiden@list.ru)

магистрант, «Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасы,  
«Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана, Қазақстан

**Бектурганова Гульмира Каировна**

[gulmirabekt@yandex.kz](mailto:gulmirabekt@yandex.kz)

х.ғ.к., аға оқытушы, «Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасы,  
«Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана, Қазақстан

*Аңдатпа.* Мақала сандық химиялық талдауда нәтижелердің метрологиялық қадағалануын қамтамасыз етудің иерархиялық схемаларын әзірлеу мәселелеріне арналған. Зерттеудің өзектілігі химиялық өлшеулердің отандық жүйесін халықаралық талаптармен үйлестіру қажеттілігімен айқындалады. Жұмыста химиялық талдаудың әртүрлі кезеңдеріндегі белгісіздік көздеріне талдау жүргізіліп, бірлік мөлшерін бастапқы эталондардан нақты объектілерді талдау нәтижелеріне берудің төрт деңгейлі иерархиялық моделі ұсынылған. Иерархияның әр деңгейінде белгісіздікті бағалаудың алгоритмдік тәсілдері, оның ішінде ортогональды әдістер нәтижелерін біріктіру алгоритмі мен