

**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» XIII ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ**

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

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

**Астана, 2025**

**УДК 656+621.3**  
**ББК 39+31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Курмангалиева Ж.Д., Член Правления – Проректор по науке и коммерциализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; 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; Жакишев Б.А. – заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент; Садыкова С.Б. – заведующая кафедрой «Теплоэнергетика», PhD.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения:** XIII Международная научно-практическая конференция, 13 марта 2025г. / Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Г.М. Тлепиева – Республика Казахстан, г.Астана, НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», 2025. – 642 с.

**ISBN 978-601-385-053-5**

В сборник включены материалы XIII Международной научно-практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 13 марта 2025 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.



**УДК 635+621.3**  
**ББК 39+31**

**ISBN 978-601-385-053-5**

© НАО «ЕНУ имени Л.Н. Гумилева», 2025

## **Секция 1 «ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, ДВИЖЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТА. ЛОГИСТИКА»**

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Dukenbayeva G.M., Auesbekova M.A., Kazenova A.O.</b><br>STRATEGIES FOR IMPROVING LOGISTICS COMPANY RELIABILITY .....                                                                                          | 15 |
| <b>Tsoy T.R., Kassabekov M.I.</b><br>THE INFLUENCE OF ASTRONOMICAL FACTORS ON SATELLITE<br>NAVIGATION SYSTEMS .....                                                                                              | 18 |
| <b>Kongyrtayeva K.B., Tishbekov A.A.</b><br>DETERMINATION OF GEOMETRIC PARAMETERS OF GRAVITY COAL<br>INTAKE OF A COAL MINE .....                                                                                 | 21 |
| <b>Kulmurzina A., Iskakov D.</b><br>THE ROLE OF TRANSPORT MODELS IN URBAN MOBILITY<br>MANAGEMENT: A CASE STUDY OF ASTANA WITH A FOCUS ON MICROSCOPIC<br>SIMULATION .....                                         | 25 |
| <b>Nadimov B., Topilskiy R.</b><br>UAV-BASED DATA COLLECTION FOR TRANSPORT SIMULATION:<br>POTENTIAL AND PRACTICAL APPLICATIONS.....                                                                              | 31 |
| <b>Арпабеков М.И., Мазманов К.А.</b><br>DIGIT.EX – ПЛАТФОРМА ПО ПОИСКУ ОНЛАЙН СПЕЦИАЛИСТОВ.....                                                                                                                  | 34 |
| <b>Арпабеков М.И., Айтхожина А.С., Абдуллабеков А.Д., Ж. Кулбаракова</b><br>МЕТОДИКА ПО ВЫБОРУ РАЦИОНАЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО<br>УСИЛЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО<br>УЧАСТКА «АСТАНА - АЛМАТЫ»..... | 38 |
| <b>Арпабеков М.И., Бердәлі Н.Т.</b><br>ЗАМАНАУИ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ДЕТЕКТОРЛАР.....                                                                                                                                    | 41 |
| <b>Арпабеков М.И., Қадыр Д.А., Сейткадыр Д.Н.</b><br>ҚОЛДАНЫСТАҒЫ БАҒЫТТАУЫШ ҚҰРАЛДАР.....                                                                                                                       | 46 |
| <b>Абдильманова А.С., Сулейменов Т.Б.</b><br>АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК: ПРОБЛЕМЫ И<br>ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ .....                                                                                | 51 |
| <b>Аубекерова Ж.Н., Солод А.И.</b><br>ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ<br>ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ .....                                                                                        | 57 |
| <b>Аязбекова Г.М.</b><br>ЖОҒАРЫ КӘСПТІК БІЛІМ АЛУДА ТЕХНИКАЛЫҚ БІЛІМДІЛІГІН<br>ОПТИМАЛДАУ ҚАЖЕТТІЛІГІ ЖӘНЕ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ.....                                                                                      | 59 |
| <b>Әлімхан А.О., Гаас Р.А., Долгов М.В.</b><br>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО<br>ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКЕ УЛИЦ МӘҢГІЛІК ЕЛ – ДОСТЫҚ .....                                                          | 61 |
| <b>Бадылбаева Д.Б., Султанов Т.Т.</b><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЮТ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ<br>КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК .....                                                                                            | 65 |
| <b>Байғараев Е.М., Үсіпбаев Ү.А., Буронов Ш.Э.</b><br>ТЕРМИНАЛДЫҚ КЕШЕНДЕРДІҢ ЖАЙ-КҮЙІН ТАЛДАУ АРҚЫЛЫ<br>ТАСЫМАЛДАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ ШАРАЛАРЫ .....                                                                   | 68 |
| <b>Байсеитов М.Д., Мухаметжанова А.В.</b><br>АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНЗИТНЫХ КОРИДОРОВ,<br>ПРОХОДЯЩИХ ЧЕРЕЗ РЕСПУБЛИКУ КАЗАХСТАН И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ<br>РАЗВИТИЯ .....                                              | 72 |
| <b>Батешов Е.А.</b><br>ОБ ОТСУТСТВИИ БЕЗПЕРЕСАДОЧНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ                                                                                                                                             |    |

|                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ПАССАЖИРСКИХ МАРШРУТОВ С БОЛЬШИНСТВА ЮЖНЫХ ОБЛАСТЕЙ<br>КАЗАХСТАНА ДО ГОРОДОВ КОСТАНАЙ И УСТЬ-КАМЕНОГОРСК .....                                               | 80  |
| <b>Бекенов Т.Н., Алламбергенова М.К.</b>                                                                                                                     |     |
| АНАЛИЗ ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ<br>НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СОСТОЯНИЯ ДОРОГ .....                                                              | 84  |
| <b>Бекенов Т. Н., Алимбаев Р.Е.</b>                                                                                                                          |     |
| К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА<br>БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ .....                                                                      | 88  |
| <b>Бекенов Т. Н., Медведев В.В.</b>                                                                                                                          |     |
| АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ С ГИБРИДНЫМИ И<br>ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ .....                                                                        | 92  |
| <b>Бекенов Т.Н., Абылқасымова Б.М.</b>                                                                                                                       |     |
| АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ВЫДЕЛЕННЫХ ПОЛОС ДЛЯ<br>ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ .....                                                    | 96  |
| <b>Бекмағанбет И.Б.</b>                                                                                                                                      |     |
| «ҚТЖ-ЖТ» ЖШС ФИЛИАЛЫ «ЖАМБЫЛ ЖТ БӨЛІМШЕСІ» ШЫҒАНАҚ<br>СТАНЦИЯСЫ МЕН ОҒАН ЖАЛҒАСАТЫН ЖОЛАРАЛЫҚТАРЫН<br>МОДЕРНИЗАЦИЯЛАУ АРҚЫЛЫ ТЕМІРЖОЛ ТАСЫМАЛЫН ОҒТАЙЛАНДЫРУ | 101 |
| <b>Гаас Р.А., Әлімхан А.О., Долгов М.В.</b>                                                                                                                  |     |
| МИКРОМОДЕЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО<br>ПЛАНИРОВАНИЯ .....                                                                                               | 105 |
| <b>Джаксыбаева Т.</b>                                                                                                                                        |     |
| ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОРСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ НАУКИ<br>РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН .....                                                                             | 109 |
| <b>Дукенбаева Г.М., Ауесбекова М.А., Казенова А.О.</b>                                                                                                       |     |
| РОЛЬ И ОБЪЕМ ПЕРЕВОЗОК ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ<br>КАЗАХСТАНА В 2024 ГОДУ .....                                                                                | 112 |
| <b>Жолшы Д.Е., Үсіпбаев Ү.А., Чуянов Д.Ш.</b>                                                                                                                |     |
| ҚОЙМА ТАРАТУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ТИІМДІЛІГІН<br>АРТТЫРУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАР .....                                                                       | 115 |
| <b>Жумағали Ш.Н., Мусалиева Р.Д.</b>                                                                                                                         |     |
| ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ<br>ПОТОКАМИ НА МЕЖДУНАРОДНОМ ТРАНСПОРТНОМ КОРИДОРЕ "СЕВЕР-<br>ЮГ" .....                                    | 119 |
| <b>Жұмаев Ә.Ж.</b>                                                                                                                                           |     |
| ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ<br>ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ НА<br>ЯДЕРНЫХ СУДАХ .....                                   | 124 |
| <b>Жұмаев Ә.Ж.</b>                                                                                                                                           |     |
| ЯДРОЛЫҚ КЕМЕЛЕРДЕ ЖҮК ТАСЫМАЛДАУ ҮШІН ЦИФРЛЫҚ<br>ЛОГИСТИКАЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРДЫ ҚҰРУДАҒЫ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРІБЕ .....                                                | 127 |
| <b>Жұмағалиева М.Б., Сулейменов Т.Б.</b>                                                                                                                     |     |
| АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ SIX SIGMA НА ЛОГИСТИЧЕСКИЙ СЕРВИС<br>ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК .....                                                                             | 130 |
| <b>Касабеков М.И., Кенжехан Б.Е., Махмұтов Т.Қ.</b>                                                                                                          |     |
| МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БПЛА С<br>НЕПОДВИЖНЫМ КРЫЛОМ .....                                                                              | 132 |
| <b>Кулбаракова Ж.А., Арпабеков М.И.</b>                                                                                                                      |     |
| ЖОҒАРЫ ЖЫЛДАМДЫҚТЫ ТЕМІРЖОЛ ЖЕЛІЛЕРІНДЕ СТАНЦИЯЛЫҚ<br>КЕШЕНДЕРДІ ТИІМДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ .....                                                                    | 136 |
| <b>Куспекова К.Э.</b>                                                                                                                                        |     |
| ҚАЗАҚСТАНДЫҚ КӨЛІК КОМПАНИЯЛАРЫНЫҢ ЛОГИСТИКА                                                                                                                 |     |

|                                                                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| САЛАСЫНДАҒЫ ШЕТЕЛ ТӘЖІРИБЕСІНЕ БЕЙІМДЕЛУІ .....                                                                                                                                         | 141 |
| <b>Қанатбекова З.Қ., Кокаев У.Ш.</b>                                                                                                                                                    |     |
| ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІКТІ АРТТЫРУ ҮШІН КӘСІПОРЫНДАҒЫ ІШКІ<br>ЛОГИСТИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ .....                                                                                  | 146 |
| <b>Мананов К.Б.</b>                                                                                                                                                                     |     |
| ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ<br>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАМЕРА ПО РАСПРЕДЕЛЯЕМОСТИ<br>КОНЦЕНТРАЦИИ ПЫЛИ ПРИ ПОГРУЗКЕ ЛЕНТОЧНЫМ КОНВЕЙЕРОМ В<br>КРЫТЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ ..... | 150 |
| <b>Мананов К.Б.</b>                                                                                                                                                                     |     |
| ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОРГАНИЗОВАННОСТИ ПРОЦЕССА<br>ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ С ГРУЗАМИ В МЕШКОВОЙ ТАРЕ .....                                                                           | 154 |
| <b>Мунарбаева Д.К., Мухаметжанова А.В.</b>                                                                                                                                              |     |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ<br>ГРУЗОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН .....                                                                                                    | 156 |
| <b>Мусинова А.А., Тулендиев Е.Е.</b>                                                                                                                                                    |     |
| ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ КАК СПОСОБ<br>ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ<br>ПРОЦЕССОВ .....                                                                    | 167 |
| <b>Мухтар А.З., Тлепиева Г.М.</b>                                                                                                                                                       |     |
| ТҰРАҚТЫ ЛОГИСТИКАНЫҢ БОЛАШАҒЫ: ЖАСЫЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАР<br>МЕН ИННОВАЦИЯЛАР .....                                                                                                            | 171 |
| <b>Өміржан Д.С., Тулендиев Е.Е.</b>                                                                                                                                                     |     |
| РОЛЬ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА НА ВОСТОЧНОМ МАРШРУТЕ<br>ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА СЕВЕР-ЮГ .....                                                                                                | 176 |
| <b>Пернебеков С.С., Жүнісбеков А.С., Тезекбаева Н.Р.</b>                                                                                                                                |     |
| ШЫМКЕНТ ҚАЛАСЫ МЕН ТҰРКІСТАН ОБЛЫСЫНДА КӨЛІКТІК-<br>ЛОГИСТИКАЛЫҚ КЛАСТЕРДІ ДАМУҒА КЕЛЕШЕГІ .....                                                                                        | 181 |
| <b>Пернебеков С.С., Тойлыбаев А.Е.</b>                                                                                                                                                  |     |
| КӨЛІКТІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ ҮДЕРІСТЕР ДАМУЫНЫҢ ЖҮЙЕЛІК-<br>СИНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫН, АГРОӨНЕРКӘСІП КЕШЕНІ<br>МЫСАЛЫНДА ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ .....                                     | 185 |
| <b>Салыбек Қ.К., Үсіпбаев Ү.А., Әжібеков Қ.Ж.</b>                                                                                                                                       |     |
| КӨЛІК ЛОГИСТИКАСЫНДАҒЫ ЖЕТКІЗУ ТІЗБЕГІН БАСҚАРУДЫҢ<br>ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ МЕН МОДЕЛЬДЕРІ .....                                                                                            | 189 |
| <b>Сайын Е.Ж.</b>                                                                                                                                                                       |     |
| К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ<br>С УЧЕТОМ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ .....                                                                                 | 193 |
| <b>Смагулова А.Е., Султанов Т.Т.</b>                                                                                                                                                    |     |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ<br>ПРОЗРАЧНОСТИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПОЧКАХ ПОСТАВОК .....                                                                                 | 195 |
| <b>Суюнбаев Ш.М., Пулатов М.М., Пулатова М.Ж.</b>                                                                                                                                       |     |
| СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ И ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ<br>ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЧАСТКА АНГРЕН – ПАП .....                                                                                      | 198 |
| <b>Тохиров О.З., Рустамжонов Б.Э.</b>                                                                                                                                                   |     |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРИЕМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПУТЕЙ<br>ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ГРУЗОВОЙ СТАНЦИИ «К» В УСЛОВИЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ<br>ОБЪЕМОВ ПЕРЕВОЗОК .....                                                | 202 |
| <b>Шурекең Д.А., Алтаев Н.С.</b>                                                                                                                                                        |     |
| ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖАҒДАЙЫНДА ЛОГИСТИКАЛЫҚ<br>ПРОЦЕСТЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ .....                                                                                                         | 205 |
| <b>Уразбаева А., Султанов Т.Т.</b>                                                                                                                                                      |     |

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ОПТИМИЗАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО–РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ ДЛЯ<br>УЛУЧШЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....         | 210 |
| <b>Уразбекова Д.В., Сейсекенова М.Б.</b>                                                         |     |
| АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ В<br>КАЗАХСТАНЕ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ..... | 214 |

## Секция 2 «ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ»

|                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Мажитов Р.Б.</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВОГО<br>ТРАНСПОРТА ПО УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ Г. АСТАНА .....                                                                  | 219 |
| <b>Кабдула Н.Ж., Болатова А.Б.</b><br>ЖҮК КӨЛІКТЕРІНІҢ ТЕЖЕУ ЖҮЙЕЛЕРІН ДАМУ<br>ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ .....                                                                                      | 224 |
| <b>Барлыбаев Б.</b><br>КАТАЛИЗАТОРЫ В ВЫХЛОПНОЙ СИСТЕМЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА<br>ДВИГАТЕЛЬ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ .....                                                                       | 228 |
| <b>Ержанов Р.И., Саменов Г.К.</b><br>УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ<br>ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ .....                                                    | 231 |
| <b>Шаяхмет М.Р.</b><br>АНАЛИЗ ВОДОРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА. ПЕРСПЕКТИВЫ<br>И ВЫЗОВЫ .....                                                                                              | 235 |
| <b>Shaimukhamet Assel</b><br>APPLYING NEURAL NETWORKS IN TRANSPORTATION .....                                                                                                             | 240 |
| <b>Ленчук А.В.</b><br>АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ С ДВОЙНЫМ СЦЕПЛЕНИЕМ .....                                                                                                           | 243 |
| <b>Құдайбергелі Т.Н., Сарбасов Д.Д.</b><br>АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚАЙТА ПАЙДАЛАНУ<br>АРҚЫЛЫ АВТОМОБИЛЬ ЖУУ СТАНЦИЯСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ МЕН<br>ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗАЛЫҒЫН АРТТЫРУ ..... | 245 |
| <b>Изанов С.А.</b><br>ОБЗОР ПЕРЕХОДА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА<br>ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО .....                                                                                         | 248 |
| <b>Косанов А.Д.</b><br>ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ: МЕТОДЫ,<br>ПОКАЗАТЕЛИ И СТРАТЕГИИ .....                                                                                        | 252 |
| <b>Гордей К.С., Болатова А.Б., Саменов Г.К.</b><br>РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ЧЕТЫРЕХКОЛЕСНОГО РОБОТА .....                                                                                    | 256 |
| <b>Гутник А.И., Изанова Л.Б.</b><br>ПЕРЕРАБОТКА БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ: ОСОБЕННОСТИ И<br>ЗНАЧЕНИЕ .....                                                                                   | 260 |
| <b>Джумадилов Р.А.</b><br>ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА<br>ОБСЛУЖИВАНИЯ ТАКСИ .....                                                                                          | 265 |
| <b>Бейсенбекова Т.Е., Сазамбаева Б.Т.</b><br>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ<br>КОНВЕЙЕРОВ .....                                                                          | 271 |
| <b>Советбеков Ә.Е., Кушалиев Д.К.</b><br>УЛУЧШЕНИЕ ТОПЛИВНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ<br>ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПУТЕМ ПЕРЕВОДА НА<br>АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО .....                 | 276 |
| <b>Абуова З.А., Сазамбаева Б.Т.</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН .....                                                                                                          | 279 |
| <b>Ахмедов Ш.А.</b><br>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОЛЕСНЫХ ФОРМУЛ<br>ТРАКТОРОВ НА УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ И УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ .....                                                        | 284 |

|                                                                     |                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Канаев А.Т., Молдахметова А.Е., Байхожаева Б.У., Канаев А.А.</b> |                         |
| <b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ</b>                                            | <b>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ</b> |
| <b>ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО КОЛЕСА И РЕЛЬСА .....</b>                       | <b>СВОЙСТВ 289</b>      |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Абилахатова Н.Р.</b><br>АЗАМАТТАРДЫҢ ТҰТЫНУШЫЛЫҚ ҚАТЫНАСТАРЫН ҚҰҚЫҚТЫҚ<br>РЕТТЕУ .....                                                                                                                                                           | 293 |
| <b>Аймагамбетова Р.Ж., Пернебей М.Б.</b><br>АУА САПАСЫ. ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ .....                                                                                                                                                           | 297 |
| <b>Айтбаева А.Д., Асанбаева У.</b><br>КАЧЕСТВО КИРПИЧА .....                                                                                                                                                                                        | 301 |
| <b>Акимжанова Д.Р., Абсеитов Е.Т.</b><br>РАСЧЕТ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ КАЛИБРОВКЕ<br>ПОРТАТИВНОГО ЦИФРОВОГО МУЛЬТИМЕТРА В УСТАНОВЛЕННОЙ ТОЧКЕ<br>ДИАПАЗОНА В АСТАНИНСКОМ ФИЛИАЛЕ АО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР<br>ЭКСПЕРТИЗЫ И СЕРТИФИКАЦИИ» ..... | 304 |
| <b>Аманбаева Қ.Н., Киргизбаева К.Ж.</b><br>БҰЗБАЙТЫН БАҚЫЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІНІҢ НАҚТЫЛЫҒЫН<br>ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРАЛДАРЫН ЖЕТІЛДІРУ .....                                                                                                     | 308 |
| <b>Амирханова Е.М., Байхожаева Б.У.</b><br>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ<br>МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ В НАЦИОНАЛЬНУЮ СИСТЕМУ<br>ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ .....                                                                     | 312 |
| <b>Баймурзина Г.К.</b><br>НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ .....                                                                                                                                                                       | 314 |
| <b>Бектурганова Г.К., Байхожаева Б.У., Сугирова А.А.</b><br>РОЛЬ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЯ<br>ИСПЫТАТЕЛЬНЫМИ ЛАБОРАТОРИЯМИ .....                                                                                                        | 319 |
| <b>Бектурганова Г.К., Камешева С.Г., Бурабаев Т.Б.</b><br>ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СЛИЧЕНИЙ .....                                                                                                                                        | 325 |
| <b>Бикенова Е.С., Бисенова А.Н., Газетова Н.Қ., Килибаев Е.О., Ахмет А.Ә.</b><br>АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК, КИБЕРҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ<br>ҚҰПИЯЛЫЛЫҚТЫ ҚОРҒАУ: DEERFAKE-ТЕН ҚОРҒАНЫС ЕНГІЗУ .....                                                           | 330 |
| <b>Билялова М.Н., Ермханова Ф.Р., Қалтай А.Қ.</b><br>АВТОМОБИЛЬ ӨНЕРКӘСІБІНДЕГІ ЖАЛПЫ САПАНЫ БАСҚАРУДЫҢ<br>МАҢЫЗДЫ ӘДІСТЕРІ АРАСЫНДАҒЫ БАЙЛАНЫС .....                                                                                               | 334 |
| <b>Васюкова А.Т., Капица Г.П.</b><br>ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ТЕПЛОВОЙ<br>ОБРАБОТКЕ .....                                                                                                                                           | 337 |
| <b>Джаксымбетова М.А., Канаев А.Т., Киргизбаева К.Ж.</b><br>ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СТРУКТУРЫ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ<br>СТАЛИ ПРИ ДЕФОРМАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ .....                                                                                   | 341 |
| <b>Елікбай А.Б., Асанбаева У.</b><br>ПОЛИМЕРНАЯ УПАКОВКА И ЕЁ КАЧЕСТВО .....                                                                                                                                                                        | 345 |
| <b>Есенбекова Ж.Р., Байхожаева Б.У., Ильясов А.М.</b><br>АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО<br>ОБЕСПЕЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ .....                                                                                      | 348 |
| <b>Жумагали А.К., Абсеитов Е.Т., Каримов Р.У.</b><br>ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ВЗРЫВНОЙ<br>НАГРУЗКИ ОТЛИВОК ИЗ ПШЕНИЧНОЙ СОЛОМЫ .....                                                                                                   | 351 |
| <b>Ибраев Д.Т., Абсеитов Е.Т.</b><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РАБОТ В<br>МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ .....                                                                                                                           | 355 |
| <b>Искакова З., Нарбаева А.М.</b>                                                                                                                                                                                                                   |     |

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРА ПИТАНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ НИЗКОЧАСТОТНОГО ГЗ-118 .....                  | 359 |
| <b>Каримов Р.У., Байхожаева Б.У.</b>                                                                                                                |     |
| ОБЗОР МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ .....                                                                                  | 363 |
| <b>Килибаев Е.О., Ахмет А.Ә., Алибекова А.Б.</b>                                                                                                    |     |
| ҚР СТ 17025 СТАНДАРТЫ НЕГІЗІНДЕ ПЕРСОНАЛДЫҢ БІЛІКТІЛІГІН РАСТАУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҰЙЫМДАСТЫРУ .....                               | 369 |
| <b>Килибаев Е.О., Ахмет А.Ә.</b>                                                                                                                    |     |
| ТҮТАС ИЛЕМДЕНГЕН ДОҒАЛАҚТАРДЫ СЕРТИФИКАТТАУ ПРОЦЕСТЕРІН ЗЕРТТЕУ .....                                                                               | 373 |
| <b>Килибаев Е.О., Ахмет А.Ә., Жетпискалиева М.А.</b>                                                                                                |     |
| БИДАЙ ҰНЫ САПАСЫН АНЫҚТАУ .....                                                                                                                     | 378 |
| <b>Килибаев Е.О., Ахмет А.Ә., Заханова С.Б., Мустафаева А.С., Тілепалды Д.Қ.</b>                                                                    |     |
| ЖАЛПЫҒА ОРТАҚ ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫНЫҢ САПАСЫН АНЫҚТАУ .....                                                                            | 382 |
| <b>Куанышева А.Е., Джаксымбетова М.А., Абсеитов Е.Т.</b>                                                                                            |     |
| КАЧЕСТВО АРМАТУРНОГО ПРОКАТА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН .....                                                     | 387 |
| <b>Кубенова М.М., Балапанов М.Х., Орынғалиұлы Алмат</b>                                                                                             |     |
| УЛУЧШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ НАНОКОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ .....                                             | 391 |
| <b>Кубенова М.М., Садыкова Ж.Е.</b>                                                                                                                 |     |
| АНАЛИЗ НОВЫХ МЕТОДОВ СИНТЕЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК .....                      | 395 |
| <b>Қабен М.Б., Хаймулдинова А.К.</b>                                                                                                                |     |
| СУТЕГІ ОТЫНЫНА АРНАЛҒАН EN 17124:2018 СТАНДАРТЫ ЖӘНЕ ОНЫ ҚАЗАҚСТАНДА ЕНГІЗУ МҮМКІНДІКТЕРІ .....                                                     | 399 |
| <b>Қалтай А.Қ., Ермаханова Ф.Р., Билялова М.Н.</b>                                                                                                  |     |
| КАЙДЗЕН: ЖЕТІЛДІРУ ЖӘНЕ ҮЗДІКСІЗ ДАМУ КОНЦЕПЦИЯСЫ .....                                                                                             | 403 |
| <b>Қарасаев Е.Ж.</b>                                                                                                                                |     |
| ПОДХОД К ПОВЕРКЕ/ КАЛИБРОВКЕ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА .....                                                                                      | 406 |
| <b>Маулимгазинова Ш.У., Киргизбаева К.Ж.</b>                                                                                                        |     |
| ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭТАЛОН УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ЖИДКОСТЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: ХАРАКТЕРИСТИКИ И УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СЛИЧЕНИЯХ ..... | 409 |
| <b>Оразаев М.В., Жандилдашева А.Р., Хаймулдинова А.К.</b>                                                                                           |     |
| ВНЕДРЕНИЕ СТАНДАРТОВ ИСО-9001 И ИСО-22000 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ .....                                                        | 413 |
| <b>Оразаев М.В., Байхожаева Б.У., Жұмақаз Ұ.М., Еламанов Н.С.</b>                                                                                   |     |
| ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ..                                                                                                | 415 |
| <b>Оспанова А.Т., Абилахатова Н.Р.</b>                                                                                                              |     |
| ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТАУ-КЕН ӨНДІРІСІНДЕГІ ПРОЦЕСТЕРДІ ЦИФРЛАНДЫРУ БОЙЫНША ТАЛДАУ .....                                                        | 418 |
| <b>Оспанова А.Т., Жанибекқызы Л., Әлібекұлы Ж.</b>                                                                                                  |     |
| ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТАУ-КЕН ӨНЕРКӘСІПТЕРІНДЕ ISO 45001 СТАНДАРТЫН ҚОЛДАНУ ТӘЖІРИБЕСІ ЖӘНЕ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ .....                                           | 422 |
| <b>Оспанова А.Т., Рамазан Ә.Б.</b>                                                                                                                  |     |

|                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ТАУ-КЕН ӨНДІРІСІН ЦИФРЛАНДЫРУДЫҢ САПА МЕН ҚАУІПСІЗДІККЕ<br>ӘСЕРІН ТАЛДАУ .....                                                                                       | 426 |
| <b>Рамазанова А.Р., Ермаханова Ф.Р.</b>                                                                                                                              |     |
| ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІ МЕН ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ САЛАСЫНДАҒЫ<br>САПА МЕНЕДЖМЕНТІ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ<br>ТӘСІЛДЕРІ: ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ ..... | 429 |
| <b>Сальменова Д.Н., Аймагамбетова Р.Ж.</b>                                                                                                                           |     |
| ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ<br>СИТУАЦИЯХ. ОБОРУДОВАНИЕ ПРОСТЫХ УКРЫТИЙ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ .....                                                          | 433 |
| <b>Самиголлаева А.Б., Хаймулдинова А.К.</b>                                                                                                                          |     |
| РАЗВИТИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В<br>ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ .....                                                                                                 | 437 |
| <b>Серікова Ж.С., Киргизбаева К.Ж.</b>                                                                                                                               |     |
| КАЛИБРЛЕУ КЕЗІНДЕГІ ӨЛШЕУЛЕРДІҢ БЕЛГІСІЗДІГІН БАҒАЛАУ<br>ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ӨЛШЕУ ҚҰРАЛДАРЫН КАЛИБРЛЕУ<br>ӘДІСТЕМЕЛЕРІН ӨЗІРЛЕУ .....                                | 442 |
| <b>Турсункулова Б.А., Байхожаева Б.У.</b>                                                                                                                            |     |
| ВЛИЯНИЕ СТАНДАРТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА РАБОТУ<br>ПОВЕРОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....                                                          | 447 |
| <b>Хочеев М.А., Байхожаева Б.У.</b>                                                                                                                                  |     |
| ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК .....                                                                                                                                | 450 |
| <b>Ярова Ж.М., Байхожаева Б.У.</b>                                                                                                                                   |     |
| ӨКПЕНІ ЖАСАНДЫ ЖЕЛДЕТУ ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ САЛЫСТЫРЫП<br>ТЕКСЕРУ ПРОЦЕСІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ САЛЫСТЫРЫП ТЕКСЕРУ<br>ҚҰРАЛЫНЫҢ ДӨЛДІГІН АРТТЫРУ .....                          | 455 |

## **Секция 4 «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

|                                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Алимгазин А. Ш., Тасболат Ғ. Ж.</b><br>О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br>АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ...                                                     | 459 |
| <b>Антонова А.М., Куликов К.Д.</b><br>АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ТУРБИНЫ НА<br>ЭКОНОМИЧНОСТЬ ОДНОКОНТУРНОГО ЭНЕРГОБЛОКА С<br>ГЕЛИЙОХЛАЖДАЕМЫМ РЕАКТОРОМ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ<br>ДВУХСТУПЕНЧАТОГО СЖАТИЯ ..... | 464 |
| <b>Ахметов С.К., Сакипов К.Е.</b><br>ҚАЛДЫҚТАРДЫ ТИІМДІ ӨНДЕУ ҮШІН БИОГАЗ ТЕХНОЛОГИЯСЫН<br>ЕНГІЗУ .....                                                                                                         | 470 |
| <b>Есенжол Д.Қ., Сакипов К.Е.</b><br>ЖЫЛУ ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ЖАҢАРТЫЛАТЫН КӨЗДЕРІНІҢ ҮЛЕСІН<br>АРТТЫРУ АРҚЫЛЫ ОТЫН-ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КЕШЕНДІ ДАМУ ...                                                                     | 472 |
| <b>Жумагулова Д.К.</b><br>УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В<br>ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ С ЭЛЕМЕНТАМИ АСПИРАЦИИ .....                                                                                   | 476 |
| <b>Куатова Ғ.Б., Диханбаев А.Б.</b><br>ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ЗДАНИЯ<br>С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИЭ .....                                                                                         | 478 |
| <b>Мирза О.Ф., Сакипов К.Е., Шрагер Э.Р.</b><br>BIOGAS INDUSTRY: GLOBAL TRENDS, PROSPECTS, AND<br>CONTRIBUTION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT .....                                                                 | 481 |
| <b>Накипова С.Ж., Шаймерденова К.М., Ахмадиев Б.А., Байзуллаев Б.К.</b><br>АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА В ТЕПЛООБМЕННИКАХ .....                                                                                  | 485 |
| <b>Омарбекова А.Б., Романенко С.В., Жумагулов М.Г.</b><br>БЕЗОПАСНЫЙ ПОДХОД ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА ПРИМЕРЕ<br>ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ .....                                                                  | 490 |
| <b>Өмірбаева А.Ө., Жумагулов М.Г.</b><br>КӨМІР ГАЗИФИКАЦИЯСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ<br>ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ТАЛДАУ .....                                                                                                    | 494 |
| <b>Приходько Е.В., Никифоров А.С., Арипова Н.М., Кинжибекова А.К.,<br/>Карманов А.Е.</b><br>АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ<br>НА ФУТЕРОВКУ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧЕЙ .....                           | 497 |
| <b>Раджапов Х.А., Садыкова С.Б.</b><br>БКЗ-420-140 ҚАЗАНДЫҒЫ РЕГЕНЕРАТИВТІ АУА ҚЫЗДЫРҒЫШЫНЫҢ<br>ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ .....                                                                            | 501 |
| <b>Тасболат Ғ.Ж., Алимгазин А.Ш.</b><br>ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК Өңірлеріндегі объектілерді<br>автономды жылумен жабдықтау үшін топырақ жылу<br>сорғыларын пайдаланудың мәселелері мен ерекшеліктері .....        | 504 |
| <b>Цой А.П., Грановский А.С., Каратаева Ж.Е.</b><br>КОНДЕНСАЦИЯ ХЛАДАГЕНТА РАДИАЦИОННО-ИСПАРИТЕЛЬНЫМ<br>ОХЛАЖДЕНИЕМ .....                                                                                       | 508 |
| <b>Чарыков В.И., Копытин И.И.</b><br>ОЧИСТКА ОТРАБОТАННЫХ ОСЕВЫХ МАСЕЛ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ .....                                                                                                                     | 510 |

## **Секция 5 «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»**

|                                                                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Абдурахманов А.М.</b><br>ЖЭК ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ҚЫСҚА ТҮЙЫҚТАЛУ ТОҚТАРЫН ЕСЕПТЕУ .....                                                                                                                 | 516 |
| <b>Аль-Руфай Фаиз Метаб Муса, Якимович Б.А.</b><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛНОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ<br>АВТОНОМНЫХ МАЛОМОЩНЫХ УСТРОЙСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ<br>ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ..... | 520 |
| <b>Амантай Б.А., Оналтаев Д.О.</b><br>ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В<br>СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ .....                                                                                        | 524 |
| <b>Ауесхан А.А., Шерьязов С.К.</b><br>ОРТАША КЕРНЕУЛІ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНДЕ КҮН ЖӘНЕ ЖЕЛ<br>ЭНЕРГИЯСЫМЕН ТАРАТЫЛАТЫН ГЕНЕРАЦИЯ НЕГІЗДЕМЕСІ .....                                                         | 527 |
| <b>Ахметбаев Д.С.</b><br>МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЯМОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ<br>СТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ .....                                                                       | 532 |
| <b>Ахметбаев Д.С., Достанбеков Ш.Қ., Мурзатаев Н.М.</b><br>К ВОПРОСУ РЕКОНСТРУКЦИИ СХЕМЫ ОРУ 500 КВ АКМОЛИНСКИЕ<br>МЭС .....                                                                          | 536 |
| <b>Ахметбаев Д.С., Керімбеков Қ.Р.</b><br>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ<br>РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ 35 кВ С ТРЕМЯ ИСТОЧНИКАМИ .....                                                            | 541 |
| <b>Бень Г.А., Утегулов А.Б.</b><br>МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ЗАЩИТЫ СИСТЕМЫ SMART GRID С<br>ЦЕЛЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И НАДЁЖНОСТИ .....                                                             | 544 |
| <b>Билюк В.В., Жумажанов С.К.</b><br>ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ<br>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ТОО «ШЫҢҒЫС-1»<br>(АКМОЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ) .....                               | 550 |
| <b>Газизов А.Т., Утегулов А.Б., Кошкин И.В., Успанова А.И.</b><br>ОПЫТ УСТАНОВКИ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ДЛЯ<br>СГЛАЖИВАНИЯ ПЕРЕПАДОВ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ КТЭЦ-2 .....                       | 554 |
| <b>Жеткизгенов А.Е.</b><br>ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ<br>КОММЕРЧЕСКИХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ SMART GRID ...                                                            | 559 |
| <b>Исса Хайдер Абдулсахиб Исса, Велькин В.И.</b><br>ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И<br>ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ С ГИБРИДНЫМИ СИСТЕМАМИ НА ОСНОВЕ<br>ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                     | 562 |
| <b>Косыбаев Ж.З., Бұха Т., Ерланұлы Е., Есиркепова А., Жаманов И.</b><br>ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИЗИС .....                                                                                       | 566 |
| <b>Қошмағанбетова А.А., Ахметбаев Д.С.</b><br>МАЙ ТОЛТЫРЫЛҒАН КҮШТІК ТРАНСФОРМАТОРЛАРДЫҢ ЖАРЫЛЫС<br>СЕБЕПТЕРІН ТАЛДАУ .....                                                                           | 571 |
| <b>Мусин Е.Е.</b><br>ЭЛЕКТР ЖЕЛІСІ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ СЕНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУДЫҢ<br>МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ .....                                                                                         | 574 |
| <b>Мухаммадиев А., Пулатов А.Т., Хакимова З.</b><br>УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ - «ЗЕЛЁНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» ДЛЯ БОРЬБЫ                                                                                           |     |

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| С ПЫЛЕВЫМИ БУРЯМИ И ОПУСТЫНИВАНИЕМ ЗЕМЕЛЬ .....                                                                      | 579 |
| <b>Мұқсынбек М.С., Утегулов А.Б.</b>                                                                                 |     |
| СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОБМОТОК<br>ТРАНСФОРМАТОРА: АНАЛИЗ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА .....      | 587 |
| <b>Омакаева Л.Ж., Шерьязов С.К.</b>                                                                                  |     |
| ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОСВЕЩЕНИЯ С<br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ .....                                     | 591 |
| <b>Омарова А.А., Мухаметжан Е., Мұқият Е., Мұратова А., Мырзабеков Ә.</b>                                            |     |
| НӨЛДІК ҒИМАРАТТАРДЫҢ ЭНЕРГИЯСЫ (ZERO-ENERGY BUILDINGS):<br>ҮЙЛЕР ӨЗДЕРІН ҚАЛАЙ ЭНЕРГИЯМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕ АЛАДЫ ..... | 594 |
| <b>Өксікбаева А.Б., Утегулов А.Б.</b>                                                                                |     |
| НЕДОСТАТКИ СИСТЕМЫ ТУ-ТС НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ .....                                                                   | 598 |
| <b>Өскінбай Қ.Т.</b>                                                                                                 |     |
| РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО<br>РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ АКМОЛИНСКОЙ<br>ОБЛАСТИ .....  | 602 |
| <b>Пердебек А.К., Нурмаганбетова Г.С.</b>                                                                            |     |
| ОБЗОР И АНАЛИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ВЕТРЯННЫХ ТУРБИН .....                                                             | 607 |
| <b>Петров Т.И.</b>                                                                                                   |     |
| ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ<br>ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН .....                                | 609 |
| <b>Расул А.А., Түсіп А.И., Кенесова П.Е.</b>                                                                         |     |
| АҚЫЛДЫ ЖЕЛІЛЕР (SMART GRID) ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ<br>ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКАДАҒЫ РӨЛІ .....                                         | 613 |
| <b>Сарсенбина А.К., Нурмаганбетова Г.С.</b>                                                                          |     |
| АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ВЕТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК .....                                                              | 616 |
| <b>Сауханова М.Т.</b>                                                                                                |     |
| РАЗВИТИЕ КВАНТОВЫХ БАТАРЕЙ – НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА ИЛИ<br>БУДУЩЕЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ? .....                              | 619 |
| <b>Социал Б.Қ., Шерьязов С.К.</b>                                                                                    |     |
| ЖОҒАРЫ ГАРМОНИКАНЫҢ ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНІҢ СЕНІМДІЛІГІНЕ<br>ӨСЕРІН ТАЛДАУ .....                                          | 622 |
| <b>Тынышбаева Қ.М., Ерік Е., Алтынбаев Н., Әліпқали М.М.</b>                                                         |     |
| ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ТАСЫМАЛДАУ КЕЗІНДЕГІ<br>ШЫҒЫНДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ АЗАЙТУ ЖОЛДАРЫ .....                    | 625 |
| <b>Тынышбаева Қ.М., Жанмурзин Ж.А., Жеңісұлы Н., Жұмажанов М.Н.,<br/>Ізбасар А.А.</b>                                |     |
| ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯНЫ ЖЕЛІГЕ ҚОСУ .....                                                                             | 629 |
| <b>Усепов Т.Д., Утегулов А.Б.</b>                                                                                    |     |
| ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ<br>ГЕНЕРАЦИЕЙ: ОСОБЕННОСТИ И ВЛИЯНИЕ НА СТАБИЛЬНОСТЬ СЕТИ .....       | 633 |
| <b>Шерьязов С.К., Каиржанова Л.Р.</b>                                                                                |     |
| ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ<br>ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ .....                                           | 637 |
| <b>Ізімов Ғ.Қ.</b>                                                                                                   |     |
| ЭЛЕКТРМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ЗАМАНАУИ<br>ТЕХНОЛОГИЯЛАР .....                                                 | 640 |

## **КАЛИБРЛЕУ КЕЗІНДЕГІ ӨЛШЕУЛЕРДІҢ БЕЛГІСІЗДІГІН БАҒАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ӨЛШЕУ ҚҰРАЛДАРЫН КАЛИБРЛЕУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІН ӘЗІРЛЕУ**

**Серікова Жанель Серікқызы**

[zhanel.serikova.055@mail.ru](mailto:zhanel.serikova.055@mail.ru)

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

**Киргизбаева Камиля Жузбаевна**

[Kirg\\_kam@mail.ru](mailto:Kirg_kam@mail.ru)

ғылыми жетекші, т.ғ.к. ассоц., профессор (доцент) «Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасы, «Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана, Қазақстан

Кәсіпорындардың метрологиялық қамтамасыз етілуін дамытудағы негізгі тренд – өлшеулердің белгісіздігін бағалауды міндетті түрде ескере отырып, өлшеу құралдарын калибрлеу болып табылады. Өлшеу құралдарын калибрлеу өнімнің, процестердің және қызметтердің сапасын қамтамасыз етудің маңызды аспектісі болғандықтан, өлшемдердің метрологиялық қадағалануының негізгі элементі болып табылады. Бұл процесс кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін арттыруда маңызды рөл атқарады.

«Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының Заңына [1] сәйкес өлшем бірлігінің эталоны немесе өлшеу құралын калибрлеу – бұл өлшем бірлігінің эталоны немесе өлшеу құралы арқылы алынған шама мәні мен осы өлшем бірлігінің эталоны көмегімен анықталған шаманың тиісті мәні арасындағы қатынасты белгілейтін операциялар жиынтығы. Бұл процесс өлшем бірлігі немесе өлшеу құралы эталонының метрологиялық сипаттамаларының нақты мәндерін анықтау мақсатында жоғары дәлдіктегі шама бірліктерін қолдануды қамтиды.

Аккредиттеу субъектілері қолданатын шама бірліктерінің мемлекеттік эталондары, шама бірліктерінің эталондары, өлшеу құралдары міндетті түрде калибрлеуден өтуі қажет. Техникалық реттеуге жататын өлшеу құралдарының салалық тізбектерде көрсетілмеген кез келген өлшеу құралдары тексеру рәсімінен айырмашылығы, өз еркімен калибрленуі мүмкін.

“Сәйкестікті бағалау саласындағы аккредиттеу туралы” Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес аккредиттелген заңды тұлғалар өлшеу құралдарын калибрлеу құқығына ие. Өлшеу құралдарын калибрлеу құқығына аккредиттеу ерікті болып табылады.

Өлшеу құралдарын калибрлеумен айналысуға аккредиттеусіз кез келген заңды тұлға өлшеу құралдарын калибрлеуді жүргізуге құқылы, себебі “Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы” Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес мұндай аккредиттеу ерікті сипатта болады. Дегенмен, өлшеу құралдарын калибрлеу нәтижелерін тану үшін «Сәйкестікті бағалау саласындағы аккредиттеу туралы» Қазақстан Республикасының Заңында көрсетілген тәртіппен аккредиттеу қажет. Бұл жағдайда өлшеу құралдарын калибрлеу міндетті түрде шама бірліктерінің мемлекеттік бастапқы эталондарына қадағалануы бар шама бірліктерінің эталондарын пайдалана отырып жүргізілетін болады.

Өлшеу белгісіздігін бағалау ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 стандартына сәйкес [2] өлшеу құралдарын калибрлеудің міндетті құрамдас бөлігі болып табылады.

«Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес [1] өлшем белгісіздігі термині былайша анықталады: өлшем белгісіздігі – өлшем нәтижесімен байланысты және өлшенетін шамаға негізделуі мүмкін мәндердің таралуын сипаттайтын параметр.

Шамаларды өлшеу нәтижелері өлшеу нәтижелерінің сапасының белгілі бір сандық сипаттамасымен бірге жүруі керек, осылайша осы өлшеу нәтижелерін қолданған кезде

олардың дұрыстығын бағалау мүмкіндігі болады. Бұл өлшеу нәтижелерінің сапасын сипаттауға, яғни осы өлшемдердің белгісіздіктерін бағалауға және көрсетуге мүмкіндік беретін арнайы процедураларды қолдануды талап етеді.

Қазіргі кезде белгісіздік термині өлшеу сапасын бағалаудың халықаралық стандарттауының ажырамас бөлігі болып табылады. Осылайша, өлшеу белгісіздігі тұжырымдамасы көптеген нормативтік құжаттарда белгілі және белгіленген өлшеу қателігі тұжырымдамасын толықтырады.

Өлшеулердің белгісіздігі өлшенетін шаманың нақты мәнінің жоқтығын көрсетеді. Өлшеу белгісіздігінің негізгі себептері мыналар:

- Өлшеу әдісі (бақылаулар саны, өлшеу ұзақтығы, эталонды немесе өлшеу құралын таңдау, стандартты үлгілер);
- Қоршаған орта (ылғалдылық, температура, қысым, магнит өрістері, шу, діріл, жарық және т.б.);
- Оператор (тәжірибе, жұмыс өтілі, өлшеу құралдарын дұрыс таңдай білу, білімі, аспаптардың көрсеткіштерін алу кезінде оператордың қателігі және т.б.);
- Өлшеу жабдықтары (көрсеткіштердің өзгеруі, қолданылатын бағдарламалық жасақтама, құрылғының сезімталдық шегі, құрылғының рұқсат ету қабілеті, стандарттар мен стандартты үлгілерге жатқызылған дәл емес мәндер және т.б.);
- Өлшенетін объект (беті, температурасы, материалы, объектінің өлшемдері, пішіннің ауытқуы және т.б.);

Белгісіздіктерді бағалау әдісіне байланысты екі санатқа бөлуге болады: А типі және В типі. Бұл жіктеу тек өлшеулердің белгісіздігіне қатысты қолданылады, жүйелі және кездейсоқ қателіктерге бөлуді ескермейді.

Бұл бағалау түрлерінің айырмашылығы олардың пайда болу көздеріне емес, мәндерін алу тәсіліне негізделеді, бұл өлшеу қателіктерін анықтаудағы сияқты.

А типті өлшеулердің белгісіздігін бағалау әдісі ( $U_A$ ) бірнеше өлшеулерден алынған бақылаулардың қатарын статистикалық талдау арқылы өлшеулердің белгісіздігін бағалау болып табылады және бірнеше өлшеулердің орташа арифметикалық мәндерінің орташа квадраттық ауытқуларымен сипатталады.

В типі бойынша өлшеулердің белгісіздігін бағалау әдісі ( $U_B$ ) бақылаулар қатарларын статистикалық талдаудан ерекшеленеді, себебі ол өлшеулердің белгісіздігін басқа тәсілдермен бағалауға негізделген. Бұл әдіс А типі бойынша өлшеулердің белгісіздігін бағалаудан өзгеше алынған стандартты белгісіздіктер арқылы көрсетіледі. Олар аспаптың метрологиялық сипаттамаларына, калибрлеу, немесе тексеру сертификаттарына, өлшеулерді жүргізу әдістемесіне, алдыңғы эксперименттерге, анықтамалық материалдарға және т.б. сүйенеді.

GUM-1995 құжатына сәйкес [3], белгісіздіктер білдіру тәсіліне қарай үш түрге ажыратылады:

1. Стандартты белгісіздік ( $U$ ) – орташа квадраттық ауытқу түрінде көрсетілген өлшеу нәтижесінің белгісіздігі;
2. Жиынтық стандартты белгісіздік ( $U_C$ ) – мүшелер қосындысының оң квадрат түбіріне тең басқа шамалардың мәндері арқылы алынған өлшеу нәтижесінің стандартты белгісіздігі. Бұл мүшелер, өз кезегінде, өлшеу нәтижесі өзгерген кезде басқа шамалардың дисперсиялары немесе ковариациялары арқылы өлшенеді.
3. Кеңейтілген белгісіздік ( $U_P$ ) – өлшеу нәтижесінің айналасындағы интервалды анықтайтын параметр, оның шегінде сенімді түрде өлшенетін шамаларға жататын мәндерінің көп бөлігінің таралуы күтіледі.

Осылайша, белгісіздік өлшеу нәтижелері мен әртүрлі жағдайларда сапалық тұрғыдан ортақ қасиетке ие, алайда сандық тұрғыдан әрбір жағдайда ерекшеленеді.

Өлшеулердің белгісіздігін есептеу ҚР СТ 2.184-2010 [4] стандартына сәйкес өлшем құралдарын калибрлеу/тексеру кезіндегі белгісіздікті бағалау (EA-04/02-1999, NEQ) және РИ

03-07.13 «СМ. Өлшеу нәтижелерінің белгісіздігін білдіру мен бағалау» (өзгертулер 2, редакция 2,31.12.2024 ж.) [5] негізінде жүзеге асырылады.

Мысалы, МП-100 манометрін калибрлеу кезінде өлшеулердің белгісіздігін есептейміз.

Ең алдымен өлшеу мәселесін қою керек:

МП-100 манометрін (бұдан әрі-манометр) калибрлеу кезінде өлшемдердің кеңейтілген белгісіздігін 1,5 дәлдік сыныбымен 16 МПа өлшеудің жоғарғы шегі мен 1,5% қателік шегін ескере отырып, кеңейтілген белгісіздікті есептеңіз.

Эталон ретінде дәлдік сыныбы 0,4 және рұқсат етілген келтірілген қателік шегі 0,4% болатын 25 МПа өлшеудің жоғарғы шегі бар МПТИ дәл өлшеу үшін манометр, сондай-ақ ГУСК қысымының пресс-міндеті (сынақ жабдығы) пайдаланылды. Қоршаған ортаны өлшеу үшін келесі өлшеу құралдары қолданылды: Testo 635 аралас құралы және БАММ-1 aneroid барометрі.

Манометрді калибрлеуді жүргізу шарттары:

- қоршаған орта температурасы: 22,3°C;
- атмосфералық қысым: 101 кПа;
- ауаның салыстырмалы ылғалдылығы: 58 %.

Әрі қарай өлшеудің математикалық моделін жасаңыз:

$$Y=f(\bar{X}, u_{B(э)}, u_{B(м)}),$$

мұндағы,

$\bar{X}$ —манометрдің арифметикалық көрсеткіштерінің орташа мәні,

$u_{B(э)}$  - анықтамалық өлшемдердің белгісіздігі

$u_{B(м)}$  - манометрдің бөліну бағасын ескере отырып, белгісіздік.

Осыдан кейін кіріс шамаларының белгісіздігін бағалау қажет.

Манометрді өлшеудің кеңейтілген белгісіздігін анықтау үшін біз есептеуіміз керек:

1. Манометрдің 6 өлшеміне негізделген А типі бойынша стандартты белгісіздік,  $U_A$ ;
2. Эталондық өлшемдердің кеңейтілген белгісіздігін ескере отырып, В типті стандартты белгісіздік,  $u_{B(э)}$  ;
3.  $u_{B(м)}$  манометрінің бөліну бағасын ескере отырып, В типі бойынша стандартты белгісіздік;
4. Манометрді өлшеудің жалпы стандартты белгісіздігі,  $U_C$ .

$U_A$  6 өлшеміне негізделген А типі бойынша өлшеулердің стандартты белгісіздігін формула бойынша табамыз:

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad (1)$$

Ол үшін берілген нүктедегі барлық өлшемдердің орташа арифметикалық мәнін есептейміз 0,8 МПа:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = 0,802 \text{ МПа}$$

А типті стандартты белгісіздікті бағалау (1)формула бойынша есептеледі:

$$u_A = 0,00058 \text{ МПа}$$

Біз салыстырмалы бірліктерге аударамыз:

$$u_A = \frac{0,00058}{0,802} \times 100\% = 0,072\%$$

Ыңғайлы болу үшін өлшеу кезінде алынған барлық мәліметтер 1-кестеге көшіріледі.

1-кесте

| Номер измерения, $n$ | Көрсеткіштердің нақты мәндері, МПа | Көрсеткіштердің орташа арифметикалық мәні $\bar{X}$ , МПа | $x_n - \bar{X}$ , МПа | $(x_n - \bar{X})^2$ , МПа | Стандартты белгісіздік $u_A$ , % |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1                    | 0,801                              | 0,802                                                     | -0,0010               | 0,00000100                | 0,072%                           |
| 2                    | 0,803                              |                                                           | 0,0010                | 0,00000100                |                                  |
| 3                    | 0,802                              |                                                           | 0,0000                | 0,00000000                |                                  |
| 4                    | 0,802                              |                                                           | 0,0000                | 0,00000000                |                                  |
| 5                    | 0,804                              |                                                           | 0,0020                | 0,00000400                |                                  |
| 6                    | 0,800                              |                                                           | -0,0020               | 0,00000400                |                                  |

$u_{B(э)}$  стандартты типтегі белгісіздік үшін біз эталондық өлшемдердің кеңейтілген белгісіздігін ескереміз (Мртi дәл өлшеу үшін Манометр, вакуумметр және мановакуумметр).

№ KZ-KCM-04-0416-24 эталонды калибрлеу сертификатына сәйкес 04.03.2024 жылдан бастап аспапты өлшеудің кеңейтілген белгісіздігі  $k=2$  кезінде  $U_p = 0,058\%$ ,  $P=0,95$ . Стандартты типтегі белгісіздікті табу үшін  $u_{B(э)}$  бізге қажет кеңейтілген белгісіздік, калибрлеу сертификатынан алынған 2-ге бөлу (қамту коэффициенті).

$$u_{B(э)} = \frac{U_{pBэ}}{2} = \frac{0,058\%}{2} = 0,029\% \quad (2)$$

Стандартты типтегі белгісіздік үшін  $u_{B(м)}$  есептеу үшін тиісті формуланы қолдана отырып, біркелкі тікбұрышты үлестіруді ескере отырып, манометрдің бөліну бағасын ескеріңіз:

$$u_{B(м)} = \frac{\Delta}{2\sqrt{3}}, \quad (3)$$

мұнда манометрді бөлу бағасы 0,02 МПа құрайды

$$u_{B(м)} = 0,0058 \text{ МПа}$$

Біз салыстырмалы бірліктерге аударамыз:

$$u_{B(м)} = \frac{0,0058}{0,802} \times 100\% = 0,072\%$$

Әрі қарай, белгісіздік бюджетін жасаңыз (2-кесте):

2-Кесте

| Шама-сы $x_i$ | Өлшем бірлігі | Белгісіздік түрі | Ықтималдық-тың таралуы | Стандартты белгісіздік $U(x_i)$ | Сезімталдық коэффициенті $c_i$ | Белгісіздік үлесі $U_i(y)$ | Пайыздық салым % |
|---------------|---------------|------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|
| $u_A$         | МПа           | A                | қалыпты                | 0,072                           | 1,0                            | 0,072                      | 41,62            |
| $u_{B(э)}$    | МПа           | B                | қалыпты                | 0,029                           | 1,0                            | 0,029                      | 16,76            |
| $u_{B(м)}$    | МПа           | B                | тік бұрышты            | 0,072                           | 1,0                            | 0,072                      | 41,62            |

Жиынтық стандартты белгісіздік (4)формула бойынша есептеледі:

$$U_C = \sqrt{u_A^2 + u_{B(э)}^2 + u_{B(м)}^2} \quad (4)$$

$$U_C = \sqrt{0,072^2 + 0,029^2 + 0,072^2} = 0,11\%$$

$U_p$  кеңейтілген белгісіздігін (5)формула бойынша есептейміз:

$$U_p = k \times U_C, \quad (5)$$

При  $k = 2$ , при  $P=0,95$

$U_p = 2 \times 0,11 \% = 0,22 \%$

Немесе абсолютті бірліктерде:

$$U_p = \frac{0,802 \text{ МПа}}{100\%} \times 0,22\% = 0,0018 \text{ МПа}$$

Осылайша, МР-100 кеңейтілген белгісіздігі  $U_p = \pm 0,22\%$  немесе  $U_p = \pm 0,0018 \text{ МПа}$  0,802 МПа калибрленетін нүктеде  $k = 2$ ,  $P=0,95$ .

Манометрдің нақты мәні келесідей жазылады: 0,802 МПа  $\pm 0,22\%$  немесе 0,802 МПа  $\pm 0,0018 \text{ МПа}$ .

ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 сәйкес [2] калибрлеу зертханалары өлшеу құралдарының барлық калибрлеулері үшін, соның ішінде өздерінің аспаптары үшін өлшеу белгісіздіктерін бағалауы керек.

Стандарттың алдыңғы нұсқасында өз жабдықтарын калибрлеуге қатысты мұндай талаптар болмағандықтан, көптеген зертханалар қиындықтарға тап болды, өйткені олар өз жабдықтарын калибрлеу әдістерін өздері әзірлеуі керек. Еуропа елдерінде бұл мәселені өлшеу түрлеріне (оптикалық, геометриялық, электрлік және т.б.) байланысты калибрлеу әдістерін әзірлеу бойынша бөлімдерді енгізу арқылы шешті.

Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасында өлшеу құралдарын калибрлеу әдістемелерін әзірлеуге және қолдануға байланысты бірқатар проблемалар бар.

Олардың бірі-зертханаларымыздың тәжірибесіне өлшеудің белгісіздігі тұжырымдамасын баяу және күрделі енгізу. Өлшеу қателігі тұжырымдамасын қолданатын нормативтік-техникалық құжаттама жойылмайды, олар жарамды болып қала береді. Сонымен қатар, біздің елімізде өлшеудің белгісіздігі тұжырымдамасы бар.

Яғни, бүгінгі таңда біздің елімізде қателіктер мен өлшеулердің белгісіздігі ұғымдары бірге.

Сонымен қатар, біздің елімізде қолданбалы метрологияда бейімделу және іске асыру қиын стандарттар қабылданады. Осы уақытқа дейін өлшеу құралдарын калибрлеу әдістері өлшеу құралдарын тексеру әдістемесін негізге ала отырып жасалды, өйткені есептеулер өлшеу құралдары көрсеткіштерінің өлшенген мәндері рұқсат етілген шектерден (қателіктерден) аспайтындығын растауға дейін азайтылды. Бірақ қазір өлшеу құралдарын калибрлеу кезінде ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 сәйкес өлшеулердің белгісіздігін есептеу және бағалау қажет.

Әдетте, өлшеу құралдарын калибрлеу процедурасына әсер ететін факторларды анықтауда және В типі бойынша өлшеу белгісіздіктерін бағалауда қиындықтар туындайды. бұл әсер ететін факторларды есептеудің нақты формулалары жоқ, өйткені әрбір өлшеу құралы бірдей немесе ұқсас өзгерістерге басқаша жауап береді.

Сондай-ақ, мысалы, зертхананы калибрлеу құқығына аккредиттелмеген калибрлеу туралы сертификатта көрсетілген өлшеудегі белгісіздік деректерін сенімді деп санауға болмайды. Паспорттардағы немесе өлшеу құралына арналған нұсқаулықтардағы өлшеулердің белгісіздігі туралы деректер өте сирек кездеседі.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. “Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы” Қазақстан Республикасының 2000 жылғы 7 маусымдағы N 53-ІІ Заңы;
2. ГОСТ ISO / IEC 17025-2019 сынақ және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар;
3. GUM-1995 өлшеу белгісіздігі. 3-бөлім: өлшеудің белгісіздігін білдіруге арналған нұсқаулық;
4. ҚР СТ 2.184 - 2010 өлшеу құралдарын калибрлеу/тексеру кезіндегі белгісіздікті бағалау (ЭА-04/02-1999, NEQ);

5. RI 03-07. 13 "өлшеу нәтижелерінің белгісіздігін білдіру мен бағалауды қараңыз" изм.2 ред. 2 31.12.2024 ж.

УДК 567.941

## **ВЛИЯНИЕ СТАНДАРТОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА РАБОТУ ПОВЕРОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИЙ МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Турсункулова Бану Армановна**

[tursunkulova\\_banu@mail.ru](mailto:tursunkulova_banu@mail.ru)

Студентка группы МСиС-12

Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва, Астана, Казахстан

**Байхожаева Бахыткуль Узаковна**

[Bajxozhaeva63@mail.ru](mailto:Bajxozhaeva63@mail.ru)

Заведующая кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология» ЕНУ им.

Л.Н.Гумилева, доктор технических наук, профессор

Стандарты устойчивого развития становятся неотъемлемой частью различных отраслей, включая медицинскую. Современные вызовы, связанные с глобальными изменениями климата, экономическими кризисами и социальной ответственностью, подчеркивают необходимость внедрения устойчивых практик во всех сферах жизни. Медицинское оборудование, играющее ключевую роль в диагностике и лечении, требует особого внимания, и поверочные лаборатории, которые обеспечивают его точность и соответствие нормативам, должны следовать экологически и социально ответственным стандартам.

Минимизация воздействия лабораторной деятельности на окружающую среду и максимизация эффективного использования задействованных ресурсов являются целью устойчивости лаборатории. Однако поддержание эффективной работы, а в случае аккредитованной лаборатории — выполнение требований по обеспечению качества международного стандарта ISO/IEC 17025:2017, является обязательным условием.

Лаборатории необходимы для подтверждения соответствия продуктов и услуг нормативным актам и соответствия требованиям рынка. Сокращение воздействия лабораторной деятельности на окружающую среду, например, потребления энергии и воды, образования отходов и выбросов парниковых газов, является целью устойчивости лаборатории. Устойчивость лаборатории также может улучшить качество, безопасность и эффективность лабораторной работы, а также социальные и экономические аспекты лабораторной практики.

Устойчивая лаборатория — это лаборатория, которая способна сократить потребление, сохраняя при этом эффективную работу, а в случае аккредитованной лаборатории — поддерживать требования по обеспечению качества международного стандарта EN ISO/IEC 17025:2017. Стандарт позволяет лабораториям продемонстрировать, что они работают компетентно и получают достоверные результаты, тем самым повышая доверие к своей работе как на национальном, так и на международном уровне[1].

В сфере здравоохранения безопасность, точность и надежность медицинского оборудования имеют первостепенное значение. Медицинские устройства и инструменты используются для диагностики, мониторинга и лечения пациентов, поэтому крайне важно, чтобы они функционировали точно, чтобы избежать ошибочных диагнозов и неэффективного лечения. Поверка гарантирует, что медицинское оборудование работает правильно и дает точные показания. Медицинские приборы, будь то термометр, тонометр, ультразвуковая аппаратура или хирургический инструмент, должны работать в рамках