

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас
ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті
мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.**

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

		приложения для создания визуального портфолио	
1720.	Уркенова Д.А.	Социальный брендинг и его влияние на современный мир	7346
1721.	Хабибулина А.Р.	Психология цвета в айдентике: как цвета влияют на восприятие бренда	7350
1722.	Хитуова М.Т.	Искусственный интеллект в графическом дизайне: новые возможности и вызовы	7353
1723.	Шаймуханбет А.	Современные тенденции в создании сувениров: от массового производства к уникальным изделиям	7355

11.7 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДЫ В СФЕРЕ ДИЗАЙНА

1724.	Аманбек Назерке	Контемпорари стиліндегі сұлулық салонын қайта өңдеу, эстетика мен қолайлылық үйлесімі	7360
1725.	Әмір Әлия Әшімханқызы	Дәмхана интерьерін заманауи стильде қайта әзірлеу	7364
1726.	Мешітбай Дәмеш Мұратқызы	Косметолгия салонының интерьерін биоскандинавиялық стилде оңтайландыру	7367
1727.	Жалғас Зарина Нұрланқызы	Ескі мен жаңаның үйлесімі: ескі үйді контемпорари стильде қайта құру	7371
1728.	Ескенова Ажар Қадыржанқызы	Сұлулық салонын минимализм стилінде Қайта өңдеу	7374
1729.	Кульжнова Жасмин Нуржановна	Эргономика и инклюзивный дизайн в использовании экологических текстильных решений в интерьере	7377
1730.	Болысбекова Райхан Темирбековна	Костюм дизайндағы шығармашылық композиция	7380
1731.	Альбусынова Сымбат Думановна, Ералы Эльмира Әнуарбекқызы	Шағын қалаларға арналған инновациялық кітапханалар мен білім беру орталықтарын жобалау	7382
1732.	Садырбай Ақмарал Жұмабекқызы	Этнографиялық символизмнің Сәндік өнерде қолданылуы	7385

СЕКЦИЯ 12 ТРАНСПОРТ И ЭНЕРГЕТИКА КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКА / TRANSPORT AND ENERGY

Подсекция 12.1 Транспортная инженерия Көлік инженериясы / Transport engineering			
1733.	Алдаберген А.А.	Қазақстандағы автомобиль нарығының жан-жақты талдау	7392
1734.	Дюсенбаева А.А.	Биодизель: Қазақстандағы даму перспективалары	7395
1735.	Қалтай А.Б.	Биосутегі: оның өндірісі, Қазақстандағы дамуы	7397
1736.	Жанайдар С.Ж.	2024 жылдың теміржол вагондарының	7400

		инфрақұрылымы	
1737.	Курбанов Д.А.	Климат-контроль в транспортных средствах: сравнение Казахстана и стран Европы	7403
1738.	Амангельдинов А.С.	Проблемы карьерных самосвалов Казахстана. Путь их решения	7408
1739.	Гордей К.С.	Анализ применения экологичных материалов для тормозных колодок	7416
1740.	Кушмагамбетов Т.Р.	Оптимизация конструкций транспортных средств	7421
1741.	Казбеков Е.С.	Система рекуперации выхлопных газов EGR	7426
1742.	Ералин Д.Д.	Транспорт и углеродный след: анализ ситуации в Астане за последние три года	7430
1743.	Алданыш А.С.	Разработка методики формирования сети электрозарядных станций в Казахстане	7433
1744.	Кожаметов Т.Н.	Повышение эффективности использования транспортных средств и организации перевозок зерна в Костанайской области	7437
1745.	Мейрманов Р.С.	Прогнозирование потребности в колесных парах грузовых вагонов и совершенствование технологии их ремонта на железных дорогах Республики Казахстан	7441
1746.	Талғатұлы М.	Ақылы жол жүйесі: даму бағыты мен болашағы	7444
1747.	Зинатуллин А.Р.	Диагностика электрооборудования тягового электропривода электротранспортных средств	7447
1748.	Разбек Д.М.	Повышение эффективности технического обслуживания тормозной системы автомобилей	7450
1749.	Мерекеұлы Н.	Қостанай облысында ауыл шаруашылығы техникасына қосалқы бөлшектерді жеткізу	7453
1750.	Жорабек А.Н.	Моделирование ленточного конвейера с полимерной лентой	7454
1751.	Бейімбетұлы Б.	Астана қаласында құрылыс қалдықтарын тасымалдауды жетілдіру жолдары	7458
1752.	Шамаганов Д.Т.	Модернизация подвески автотранспортных средств для условий бездорожья, с повышением надежности	7460

**Подсекция 12.2 Теплоэнергетика
Жылуэнергетика / Heat power engineering**

1753.	Арысбай М.Б.	Қант зауытының қалдықтарын қайта өңдеудің энергия үнемді әдістемесін	7467
-------	--------------	--	------

		эзірлеу	
1754.	Жапбаралы Т.	Научно-технические аспекты разработки технологий солнечной электростанции для условий Республики Казахстан	7469
1755.	Жумагулова Д.К.	Обзор влияния влажности воздуха на эффективность фильтрации пыли в промышленности	7474
1756.	Жұманазар Н.Д.	Ғимараттарды жылу изоляциялаудың заманауи технологиялары – энергия үнемдеу стратегиясы	7479
1757.	Кабимулла А.Н.	Исследование и разработка катодных материалов с повышенной каталитической активностью для твердооксидных топливных элементов	7488
1758.	Қаирбеков А.Ж.	Қазақстан Республикасында биогазды пайдалану болашағы	7490
1759.	Қалжігіт Қ.Б.	Оценка эффективности частичного сжигания водорода в парогазовой установке	7494
1760.	Omarbekova A.B.	To the question of labor safety in thermal power industry	7499
1761.	Турикпенбаева А.А.	Газтурбиналық қондырғылардың жану камераларында көмірді газдандыру өнімдерін тиімді жағу үшін жанарғы құрылғысын жасау	7502

Подсекция 12.3 Стандартизация, сертификация и метрология
Стандарттау, сертификаттау және метрология / Standardization, certification and metrology

1762.	Аукенова Ж.Ж.	Повышение эффективности системы сертификации безопасности конструкций транспортных средств в Казахстане: проблемы и пути решения	7509
1763.	Ахмаджанова Н.Б.	Принципы ХАССП и их применение в системе безопасности пищевых продуктов	7511
1764.	Бекзатқызы А.	Массаны өлшеу құралдарын калибрлеу процесстерін жетілдіру бойынша шетелдік тәжірибе	7513
1765.	Беркинова Т.Р.	Государственный контроль в области технического регулирования: недостатки законодательства и перспективы их устранения	7516
1766.	Ғабиден Д.Ғ.	Мемлекеттік рәміздерді дайындауды бақылау	7518
1767.	Егенберген Е.Е.	Қазақстанда экологиялық таза өнім өндіруді міндеттеу	7522
1768.	Жанатова А.Е.	Кеден одағындағы теміржол көлігінің сапасын бағалау жүйесі	7524
1769.	Жандилдашева А.Р.	О качестве туристических услуг в Республике Казахстан	7532

1770.	Зарлыкова Г.О.	К вопросу о стандартизации субпродуктов яка	7535
1771.	Зархынбек З.	Аттракциондарды пайдалану кезінде қауіпсіздік талаптарының сақталуын талдау	7537
1772.	Заханова С.Б., Мустафаева А.С., Тілепалды Д.Қ.	ҚР СТ 1288-2016 стандартына сәйкес жол сапасын бағалау технологиясы	7541
1773.	Калиакпарова К.Б.	Метрологиялық бақылаудың заманауи әдістерін енгізудің маңыздылығы	7545
1774.	Қуанышбек А.	Фальсификация товаров как угроза безопасности для потребителей	7548
1775.	Кульдабаева А.Е.	Интеграция стандартов в процессы жизненного цикла продукции: вызовы и решения	7551
1776.	Марат Е.А.	Өнеркәсіптік жүк көтергіш крандарды радиобасқару жүйесіне көшіру	7556
1777.	Нұрат М.Н.	Халал индустрияның ұлттық инфрақұрылымына тиімді механизмді енгізу бойынша талдау және ұсыныстар әзірлеу	7558
1778.	Нұрғазы А.Н.	«Е-KTRM» платформасында сертификатсыз тауарларды цифрлық есепке алу	7562
1779.	Нұрман Д.К.	ҚР СТ ISO 45001-2019 стандартының еңбек қауіпсіздігіне әсері: тиімділігін бағалау және оңтайландыру жолдары	7564
1780.	Оразаев М.В.	Актуальные вопросы сертификации товаров и услуг	7568
1781.	Оралханова А.Қ.	Айналысқа шығарылған құрылыс материалдарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету деңгейін айқындау және оны арттыру жөніндегі ұсынымдар әзірлеу	7572
1782.	Орынғалиұлы А., Альжанова А.К.	Методологические подходы к повышению точности измерений теплопроводности и температуропроводности нанокompозитных материалов	7575
1783.	Рамазанова Ә.Б.	Цифрландырудың тау-кен өндірісіндегі сапа мен қауіпсіздікке әсерін талдау	7580
1784.	Рысбек Ж.Қ.	ISO стандарттарына сәйкес керамикалық кірпіш өндірісінің сапасы мен тиімділігін басқару бойынша ұсынымдарды талдау және әзірлеу	7585
1785.	Садықова Ж.Е., Акбердиева А.Б.	Метрологическое обеспечение измерений при синтезе функциональных материалов	7588
1786.	Сағымбекова А.С.	Әртүрлі елдердегі метрологиялық бақылау тәсілдерін салыстырмалы талдау	7592

1787.	Саутова А.К.	ҚР СТ ISO 14001-2016 экологиялық менеджмент жүйесін ұйымдарға енгізудің тиімділігін бағалау	7596
1788.	Серік М.Р., Есеркенов А.Б.	CaSo ₄ оптикалық қасиеттерін зерттеуге кешенді көзқарас	7601
1789.	Сисенова Ж.Н.	Химиялық кәсіпорындарында өлшемдерді метрологиялық қамтамасыз етуді жетілдіру жөнінде ұсынымдар әзірлеу	7603
1790.	Сугирова А.А.	ҚР СТ ІЕС 31010-2020 бойынша тәуекелдерді басқарудың негіздері	7607
1791.	Танирбергенова А.	Мемлекеттік бақылаудың цифрлық трансформациясы	7612
1792.	Уразбекова Д.В.	Актуальные вопросы повышения качества транспортной логистики в Казахстане: проблемы и возможности	7615
1793.	Ұлан Н.Н., Рымбекова Д.М.	Материалдардың оптикалық сипаттамаларын өлшеудің метрологиялық қамтамасыз етілуі	7619

Подсекция 12.4 Электроэнергетика
Электр энергетикасы / Electric power industry

1794.	Абдимиталипов А.У.	Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в распределительных сетях	7621
1795.	Айсаев Е.С.	Внедрение системы мониторинга запасов устойчивости в Западной зоне ЕЭС Казахстана	7625
1796.	Айсанов А.Б.	Анализ параметров изоляции воздушных линий 6-10 кВ на промышленных предприятиях	7632
1797.	Алтынбаев Н., Мухаметжан Е., Ерік Е., Жанмурзен Ж.	Электр тізбегін есептеу әдістерінің даму кезеңдері	7635
1798.	Ахметбаев А.Д.	Расчеты установившихся режимов сложной сети с применением принципов диакоптики	7639
1799.	Бахыт Ә.Қ.	Общая задача об определении «Тормозная система Supress аварийного торможения ветроэнергетической установки на ВЭС Бадамша-1»	7643
1800.	Данекерова Г.Қ.	Хромтау қаласындағы жел электр станциясын салудағы технологиялық ерекшеліктер мен инновациялар	7648
1801.	Дербисалина Д.А., Касимова А.К.	Орташа кернеулі кабель желілерін қолдану ерекшеліктері	7652
1802.	Дошимов К.Ш.	Модель системы «двигатель Стирлинга α-типа – электрогенератор - нагрузка»	7655
1803.	Жарасканова А.Ж.	Электр энергиясын тұтыну режимдерін оңтайландырудың заманауи тәсілдері	7659

1804.	Іргебай А.М.	Электрмен жабдықтау жүйелеріндегі электр энергиясының шығынын азайту әдістеріне шолу	7665
1805.	Капен Т.А.	Влияние коротких замыканий на работу частотно регулируемых электродвигателей	7668
1806.	Кожаметова Ә.Д., Қалтай Е.А., Маулен Ә.Н., Мухамед Б.	Электроэнергетикалық қауіпсіздік және экология	7673
1807.	Қалдыбаев Д.Т.	«MATLAB-Simulink» көмегімен интеграцияланған жел қондырғысының имитациялық моделін әзірлеу" анықтамасының жалпы міндеті	7678
1808.	Мухаметжан Е., Мұқият Е., Мұратова А., Мырзабеков Ә.	Нөлдік ғимараттардың энергиясы (Zero-energy buildings): үйлер өздерін қалай энергиямен қамтамасыз ете алады	7682
1809.	Өмірбек Ә.Т.	Ұзын электр желілеріндегі ток мөлшеріне климаттық жағдайлар мен күн белсенділігінің әсерін бағалау	7686
1810.	Сарбасов Н.К.	Разработка модели системы накопления энергии на ветровой электрической станции 100 МВт для стабилизации отпускной мощности	7691
1811.	Сериков Е.Б., Русланулы Д.	Оптимальные условия эксплуатации силовых трансформаторов при перегрузках с учетом явления насыщения магнитных сердечников	7695

**Подсекция 12.5 Эксплуатация транспорта и логистика
Көлікті пайдалану және логистика / Transport operation and logistics**

1812.	Auesbekova M.A., Dukenbayeva G.M.	Strategies for improving logistics company reliability	7700
1813.	Tsoy T.R.	The influence of astronomical factors on satellite navigation systems	7704
1814.	Kulmurzina A., Iskakov D.	The role of transport models in urban mobility management: a case study of Astana with a focus on microscopic simulation	7706
1815.	Nadimov B., Topilskiy R.	UAV-based data collection for transport simulation: potential and practical applications	7711
1816.	Абдильманова А.С.	Будущее грузоперевозок: как альтернативный транспорт меняет экологические стандарты логистики	7715
1817.	Әлімхан А.О., Гаас Р.А.	Повышение эффективности организации дорожного движения на перекрестке улиц Мәңгілік Ел - Достық	7720
1818.	Бадылбаева Д.Б.	Развитие контейнерных перевозок в Республике Казахстан в контексте модернизации транспортно-	7724

		логистических центров	
1819.	Батешов Е.А.	Об отсутствии безпересадочных железнодорожных пассажирских маршрутов с большинства южных областей Казахстана до городов Костанай и Усть-Каменогорск	7727
1820.	Бекмағанбет И.Б.	«ҚТЖ-ЖТ» ЖШС филиалы «Жамбыл ЖТ бөлімшесі» Шығанақ станциясы мен оған жалғасатын жоларалықтарын модернизациялау арқылы теміржол тасымалын оңтайландыру	7731
1821.	Бердәлі Н.Т.	Заманауи қолданыстағы детекторлар	7736
1822.	Дукенбаева Г.М., Ауесбекова М.А.	Роль и объем перевозок транспортных коридоров Казахстана в 2024 году	7741
1823.	Жанботаұлы М.	Халықаралық көлік дәліздерінде көлік-экспедициялық қамтамасыз етуді ұйымдастырудағы кейбір мәселелер	7744
1824.	Жортуғулов О.М.	Заманауи таспалы конвейер	7751
1825.	Жуматаев А.Т.	Заманауи қатпарлы конвейерлер	7754
1826.	Жумағали Ш.Н.	Инновационные подходы к управлению логистическими потоками на международном транспортном коридоре "Север-Юг"	7758
1827.	Жұмағалиева М.Б.	Логистический сервис в пассажирских перевозках: современные технологии и перспективы развития	7762
1828.	Камалов Р.А.	Перспективы и вызовы внедрения искусственного интеллекта в систему электронного документооборота в ТОО «КТЖ-Грузовые перевозки»	7765
1829.	Кенжехан Б.Е., Махмутов Т.Қ.	Моделирование аэродинамических характеристик БПЛА с неподвижным крылом	7772
1830.	Касымбекова А.С.	Экологически-ориентированное управление логистикой автомобильных перевозок на примере Республики Казахстан	7776
1831.	Қанатбекова З.Қ.	Операциялық тиімділікті арттыру үшін кәсіпорындағы ішкі логистикалық процестерді оңтайландыру	7781
1832.	Кулбаракова Ж.А.	«Орал-Алматы» теміржолы бағытында жолаушыларды жедел тасымалдау қызметін ұйымдастыру	7785
1833.	Мазманов К.А.	Digit.ex – платформа по поиску онлайн специалистов	7790
1834.	Медведев В.В.	Анализ традиционных силовых агрегатов с гибридными и перспективы их развития	7794
1835.	Мусинова А.А.	Влияние технологии уполномоченного экономического оператора на транспортно-логистические процессы Казахстана	7798

1836.	Мухтар А.З.	Тұрақты логистиканың болашағы: жасыл технологиялар мен инновациялар	7802
1837.	Өміржан Д.С.	Международный транспортный коридор «Север-Юг»: перспективы и вызовы	7807
1838.	Пулатов М.М., Пулатова М.Ж.	Способы усиления пропускной и провозной способности железнодорожного участка Ангрэн – Пап	7812
1839.	Смагулова А.Е.	Преимущества и вызовы применения технологии Блокчейн в логистике	7815
1840.	Серикова Д.Б.	Көлік-логистика саласындағы цифрлық экожүйелерді қалыптастыру және дамыту. (Қазақстандық логистикалық кәсіпорындар мысалында)	7820
1841.	Солод А.И.	Повышение безопасности движения на основе применения кольцевых пересечений	7826
1842.	Темирханұлы Т.	Повышение качества транспортного обслуживания пассажиров	7829
1843.	Тохиров О.З., Рустамжонов Б.Э.	Определение количества приемо-отправочных путей железнодорожной грузовой станции «К» в условиях увеличения объемов перевозок	7833
1844.	Шаймардан Д.Т.	Қойма логистикасындағы заманауи ақпараттық технологиялар	7836
1845.	Шүрекен Д.А., Алтаев Н.С.	Цифрлық трансформация жағдайында логистикалық процестерді оңтайландыру	7839

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 13 ОБРАЗОВАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ 13.1 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКАХ

1846.	Abdushukurova Zh. F., Aripbek S. B.	Is multilingualism making us more emotionally intelligent? A cognitive science perspective	7844
1847.	Akhan A., Berdibay D.	Six levels of thinking: applying bloom's taxonomy in education	7846
1848.	Akim A.	Digital tools in language learning:	7848

7. Salih S.A., Aljashaami B.A., Alwan N.T., Qasim M.A., Mola A.H., Majeed M.H., Shcheklein S.E., Velkin V.I. Numerical investigation of alpha Stirling engine performance based on ideal and actual adiabatic analysis // J. Phys.: Conf. Ser. – 2023. – Vol. 2550. – 012035.
8. Masser R., Khodja A., Scheunert M., Schwalbe K., Fischer A., Paul R., Hoffmann K.H. Optimized Piston Motion for an Alpha-Type Stirling Engine // Entropy. – 2020. – Vol. 22, No. 6. – P. 700.
9. Chen R., Deng S., Xu W., Zhao L. A graphic analysis method of electrochemical systems for low-grade heat harvesting from a perspective of thermodynamic cycles // Energy (Journal Pre-proof). – 2019.
10. Sabdenov K.O. The Thermodynamic Brayton Cycle with a Reversible Chemical Reaction // Tech. Phys. – 2021. – Vol. 66. – P. 1275–1283.
11. Sabdenov K. The Thermodynamics Cycles with a Reversible Chemical Reaction // Americ. Journ. Modern Phys. – 2023. – Vol. 12, No. 2. – P. 14–20.
12. Ридер Г., Хупер Ч. Двигатели Стирлинга: пер. с англ. – М.: Мир, 1986.
13. Сабденов К.О. Простая модель машины (двигателя) Стирлинга со свободным рабочим поршнем // Инженерно-физический журнал. – 2024. – Т. 97, № 4. – С. 1045–1052.

УДК 621.31

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ТҰТЫНУ РЕЖИМДЕРІН ОҢТАЙЛАНДЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ

Жарасканова Аружан Жанаманкызы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік-энергетика факультеті “Электр энергетикасы”
кафедрасының 1 курс магистранты, Астана, Қазақстан

zharaskanovaaaru@mail.ru

Ғылыми жетекші - Жубандыкова Ж.У.

Аңдатпа. Бұл мақалада электр энергиясын тұтыну режимдерін оңтайландырудың заманауи тәсілдері қарастырылады. Электр энергиясын тиімді пайдалану энергетикалық жүйелердің тұрақтылығы мен сенімділігін арттырып, экономикалық және экологиялық тиімділікті қамтамасыз етеді. Зерттеуде интеллектуалды басқару жүйелері (SCADA, Smart Grids), энергия үнемдеуші жабдықтарды қолдану, реактивті қуатты өтемелеу әдістері және динамикалық тарифтік жүйелердің рөлі талданады. Сондай-ақ, Қазақстанның энергетикалық жүйесінің қазіргі жағдайы мен электр энергиясын тұтыну динамикасы қарастырылып, оңтайландырудың негізгі бағыттары ұсынылады. Бұл тәсілдер электр энергиясының шығындарын азайтып, тұтыну тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Кіріспе. Электр энергиясын тиімді тұтыну – заманауи энергетикалық жүйелердің маңызды аспектісі. Әлемдік энергия тұтыну көлемі үнемі артып келеді, бұл генерациялау, тасымалдау және тарату жүйелеріне үлкен қысым түсіреді. Сонымен қатар, климаттың өзгеруі мен экологиялық мәселелер энергетикалық секторды тұрақты дамыту қажеттілігін күшейтуде.

Энергияны тиімді тұтыну – электр желілерінің жүктемесін теңгеруге, генерацияны оңтайландыруға және экономикалық тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Осыған байланысты, электр энергиясын тұтынуды оңтайландыру әдістерін зерттеу қазіргі энергетикалық жүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз етудің маңызды бағыты болып табылады.

Электр тұтыну режимдерін оңтайландырудың заманауи тәсілдері

Электр тұтыну режимдерін оңтайландыру – энергия ресурстарын үнемдеудің және электр желілерін тұрақтандырудың маңызды аспектісі. Тұтыну режимдерін реттеу жүйенің жүктемесін теңестіруге және электр энергиясының шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл процесті жүзеге асыруда бірнеше негізгі тәсілдерді атап өтуге болады.

Біріншіден, интеллектуалды басқару жүйелері электр желілерінің тиімділігін арттырудың маңызды құралы болып табылады. SCADA сияқты автоматтандырылған жүйелер нақты уақыт режимінде тұтыну деректерін талдай отырып, электр энергиясын таратуды оңтайландырады. Зерттеулер көрсеткендей, интеллектуалды жүйелерді енгізу электр энергиясының артық шығындарын 15%-ға дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Екіншіден, энергия тиімді жабдықтарды пайдалану тұтыну деңгейін айтарлықтай төмендетеді. Мысалы, заманауи трансформаторлар мен асинхронды қозғалтқыштар электр энергиясының шығындарын 20%-ға дейін азайтады. Жарықдиодты шамдарды пайдалану дәстүрлі шамдармен салыстырғанда 80%-ға дейін аз энергия тұтынуға мүмкіндік береді.

Үшіншіден, реактивті қуатты өтемелеу әдістері электр желілеріндегі жүктемені теңестіруде маңызды рөл атқарады. Электр желілеріндегі реактивті қуаттың артық болуы трансформаторлар мен тарату желілеріне қосымша жүктеме түсіріп, жүйенің тиімділігін төмендетеді. Конденсаторлық батареялар мен статикалық синхронды компенсаторлар (STATCOM) сияқты технологиялар реактивті қуаттың теріс әсерін азайтуға мүмкіндік береді. Германияда жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, осындай технологияларды енгізу электр желілеріндегі шығындарды 10-15%-ға төмендеткен.

Төртіншіден, тұтынушылардың динамикалық тарифтік жүйеге көшуі энергия тұтынудың ұтымдылығын арттыруға көмектеседі. Динамикалық тарифтерді қолдану нәтижесінде тұтынушылар электр энергиясын шыңдық жүктемеден тыс уақытта пайдалануға тырысады, бұл энергия жүйесіне түсетін жүктемені азайтады. АҚШ-та жүргізілген зерттеулер бұл әдістің шыңдық жүктемелерді 20%-ға төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсетті.

Экономикалық және экологиялық тұрғыдан алғанда, электр тұтынуды оңтайландыру тек қаржылық шығындарды азайтып қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортаға жағымды әсер етеді. Парниктік газдардың шығарылуын төмендету, өндірістік шығындарды азайту және энергетикалық жүйелердің сенімділігін арттыру – электр тұтынуды тиімді басқарудың негізгі нәтижелері болып табылады.

Реактивті қуатты өтемелеу электр желілерінің тиімділігін арттырудың маңызды аспектісі болып табылады. Көптеген елдерде электр энергиясын беру жүйелеріндегі реактивті қуатты төмендету үшін конденсаторлық қондырғылар және FACTS технологиялары қолданылады. Мысалы, Ұлыбританияда Smart Grid жүйелерін енгізу реактивті қуаттың теріс әсерін азайтып, электр желілерінің жалпы тиімділігін 15%-ға арттырды.

Реактивті қуатты өтеу келесі артықшылықтарды береді:

Электр желісінің өткізу қабілеттілігін арттыру: шығындарды өтеу үшін өндірілген артық энергияны пайдалы тұтынуға пайдалануға болады. Энергия тұтыну және шығындар туралы статистикалық мәліметтерге сүйене отырып, электр желілерінің өткізу қабілеті 0,5%-ға артады.

Токтар өскен кезде де өткізгіштердің қимасын ұлғайту қажеттілігін болдырмау арқылы жабдықтың конструкциясын оңтайландыру. Тиісінше, жүйенің құнына айтарлықтай әсер ететін материалдар (мысалы, мыс), тиімдірек қолданылады.

Электр машиналарының қызмет ету мерзімін ұзарту. Реактивті қуаттың болуы токтың жоғарылауына әкеледі, бұл электр жабдықтарының қызмет ету мерзімінің төмендеуіне әкеледі.

Электр энергиясын беру кезінде кернеудің төмендеуін азайту арқылы электрмен жабдықтау сапасын арттыру. Бұл кернеудің төмендеуі электр қозғалтқыштары, жарықтандыру құрылғылары және т.б. сияқты жүктемедегі пайдалы қуаттың төмендеуіне әкеледі.

Реактивті қуатты тұтынғаны үшін айыппұлдарды алып тастау және тұтынушы желілеріндегі шығындарды азайту арқылы қол жеткізілген электр энергиясын үнемдеу.

Энергия шығынын азайту арқылы энергияны пайдалану тиімділігін арттыру. Шығындарды азайту арқылы біз осы шығындардың орнын толтыру үшін артық энергия өндіру қажеттілігінен арыламыз. Сонымен қатар, электр энергиясын өндірумен қатар жүретін парниктік газдардың бөлінуі азаяды.

Қоршаған орта тұрғысынан электр энергиясын тиімді пайдалану көмірқышқыл газының (CO₂) шығарылуын азайтуға мүмкіндік береді. Халықаралық энергетикалық агенттіктің (IEA) мәліметтері бойынша, энергия тиімді технологияларды енгізу парниктік газдардың жылдық шығарындыларын 1,5 гигатоннаға дейін төмендетуге көмектеседі. Бұл жаһандық климаттың өзгеруімен күресудің маңызды қадамы болып табылады.

Реактивті қуатты реттеу әдістерін талдау және енгізу

Қазақстанның электр энергетикалық жүйесін тиімді басқару және дамыту мақсатында, электр энергиясын тұтыну режимдерін оңтайландыру маңызды рөл атқарады. Бұл процесс техникалық, экономикалық, экологиялық және әлеуметтік аспектілерді қамтиды. Өнеркәсіптік, коммерциялық және тұрмыстық секторларда энергия тиімділігін арттыру тұрақты даму стратегиясының ажырамас бөлігі болып табылады.

Қазақстанда электр энергиясын өндіру әртүрлі меншік нысанындағы 222 электр станциясы арқылы жүзеге асырылады. 2024 жылғы 1 қаңтардағы мәліметтерге сәйкес, бұл электр станцияларының жалпы белгіленген қуаты 24 641,9 МВт, ал қолжетімді қуаты 20 428,4 МВт құрайды. Электр станциялары ұлттық, өндірістік және өңірлік маңызы бар нысандарға бөлінеді.

2023 жылы Қазақстанның электр энергиясын тұтынуы 2022 жылмен салыстырғанда 2 142,6 млн кВт·сағ немесе 1,9%-ға артып, жалпы көлемі 115 087,2 млн кВт·сағ құрады. Аймақтар бойынша тұтыну өсімі:

- Солтүстік аймақ: 896,7 млн кВт·сағ (1,2%)
- Оңтүстік аймақ: 1 090,6 млн кВт·сағ (4,2%)
- Батыс аймақ: 155,3 млн кВт·сағ (1,1%)



Бұл өсім негізінен ірі өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр энергиясын тұтынуының артуымен байланысты болды.

Реактивті қуатты реттеу әдістерін талдау

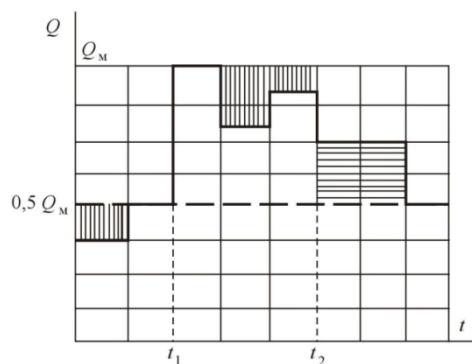
Тәулік уақыты бойынша реактивті қуатты реттеу тәсілдерін талдау.

Ол өндіріс технологиясының талаптарына сәйкес белгілі бір бағдарлама бойынша орындалады. Реттеу реактивті жүктеме графигіне негізделген (1.1-сурет), ол тұрақты болған жағдайда.

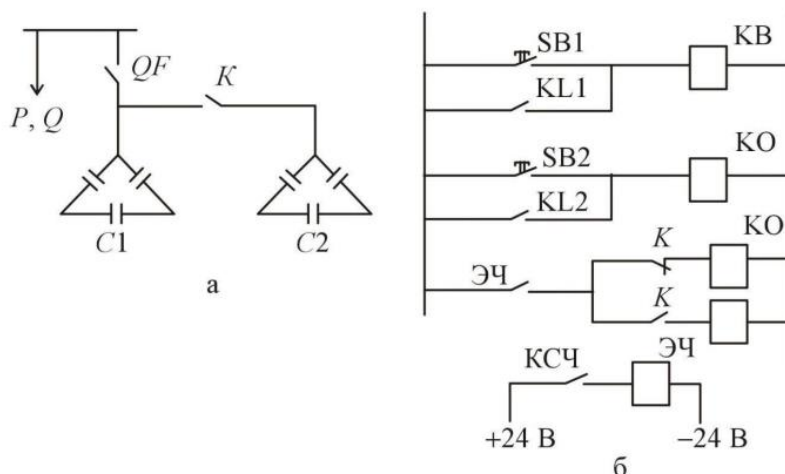
Q_n реактивті жүктемесі конденсатор қондырғысына Q_k реактивті қуатымен толығымен өтелуі мүмкін. Конденсатор қондырғысының қуаты бірдей екі бөлімі бар делік. Бөлімнің бірі үнемі қосылып тұрады, екіншісі тек t_1 - t_2 уақытына сәйкес максималды жүктеме сағаттарында қосылады. Бір сатылы автоматты реттеу кезінде ЭВЧС-24 электр сағаты қолданылады, олар бір кәсіпорынның бірнеше өтемелеу қондырғыларын бір-бірінен шамалы қашықтықта басқара алады. Реактивті жүктеме графигі 1.1-суретте көрсетілген.

Бұл ретте графиктердегі мәндер тиісінше мыналарға тең: Q_m -ең жоғары реактивті жүктеме; t_1 – ең жоғары жүктеменің басталу уақыты; t_2 - ең жоғары жүктеменің аяқталу уақыты;  – артық өтемелеу,  – жеткіліксіз өтемелеу.

1.2-суретте бір контактілі және екі аралық релесі бар ЭВЧ–24 электр сағатын қолдана отырып, реактивті қуатты реттеу схемасы келтірілген.



1.1-сурет – тәулік уақыты бойынша реактивті қуатты реттеу үшін пайдаланылатын реактивті жүктеме графигі

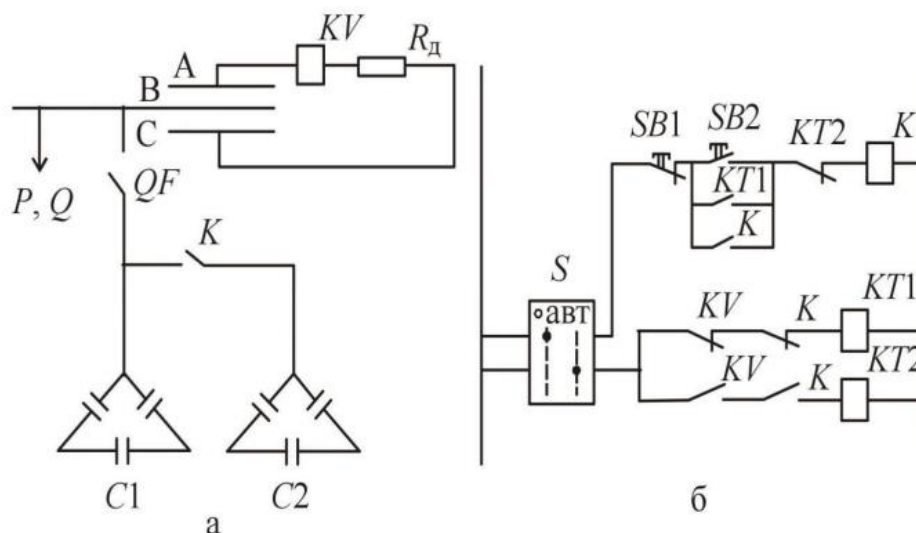


1.2-сурет – конденсатор батареясын тәулік уақытына автоматты басқару схемасы

Жүктеме торабындағы кернеу бойынша реактивті қуатты реттеу.

Ол желідегі кернеу режимі негізінен реактивті жүктемелер режимімен анықталған жағдайларда қолданылады. Бұл жағдайларда реактивті қуат пен кернеуді бір уақытта реттеу қажет. Өтемелеу қондырғысы (КУ) қосылу нүктесіндегі кернеу тек осы пункттен қоректенетін жүктемеге ғана емес, сонымен қатар электрмен жабдықтау торабының басқа тұтынушыларының жүктемелеріне, сондай-ақ электр жүйесіндегі немесе кәсіпорынның негізгі қосалқы станциясындағы кернеуді реттеу шараларына байланысты.

Өтемелеу қондырғысының қуатын реттеу кезінде өтемелеу қондырғысы қуатының ұлғаюымен өзгермейтін реактивті жүктеме кезінде кернеу жоғарылайтынын, азайған сайын азаятынын ескеру қажет. 1.3-суретте жүктеме торабындағы шиналардағы кернеу бойынша конденсатор қондырғысының реактивті қуат режимін басқару схемасы келтірілген.

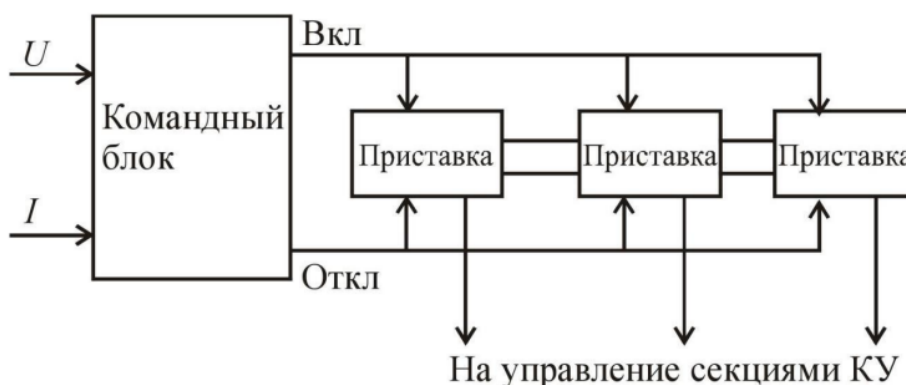


1.3-сурет – кернеу функциясының реактивті қуатын автоматты реттеу схемасы

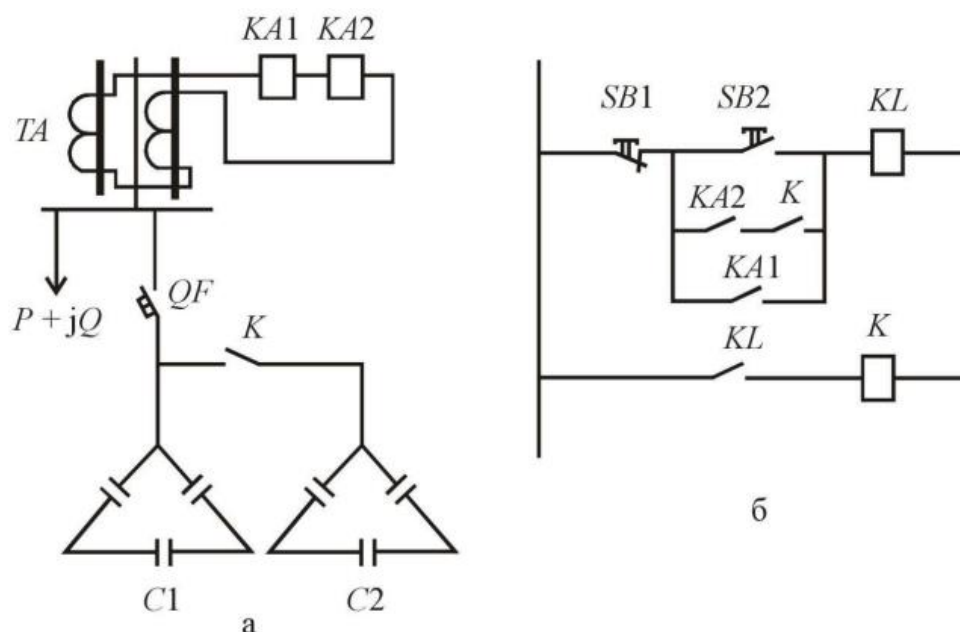
Реактивті қуатты көп сатылы реттеуді АРКОН типті конденсаторлық батареялардың автоматты реттегіші арқылы жүзеге асыруға болады. Реттегіш токпен және олардың арасындағы фазалық ығысу бұрышымен түзету арқылы кернеу немесе кернеу функциясы ретінде жұмыс істейді. Ол командалық блоктан (1.4-сурет) және ол басқаратын бағдарламалық блоктан тұрады, және реттеу сатыларының саны бойынша оның құрамына бірнеше консольдер кіреді.

Жүктеме тогы бойынша реактивті қуатты реттеу.

Егер жүктеме тәулік ішінде күрт өзгерсе, онда өтемелеу қондырғысы қуатын функцияда тұтынылатын токпен өзгерткен жөн. Жүктеме тогы бойынша бір сатылы автоматты реттеу жүктеме торабының шиналарына кіре берісте орнатылған КА₁ және КА₂ екі электромагниттік ток релесін қолдану арқылы орындалуы мүмкін (1.5-сурет). Олардың бірі жүктеме өскен кезде қосуды, екіншісі төмендеген кезде өшіруді жүзеге асырады.



1.4-сурет – АРКОН Автоматты реттегішінің құрылымдық диаграммасы



1.5-сурет – жүктеме ағынының реактивті қуатын автоматты реттеу схемасы

Қорытынды. Қорытындылай келе, электр тұтыну режимдерін оңтайландыру энергетикалық жүйелердің сенімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ететін маңызды процесс болып табылады. Интеллектуалды басқару жүйелері, энергия тиімді жабдықтар, реактивті қуатты өтемелеу технологиялары және динамикалық тарифтерді енгізу электр энергиясын үнемдеуге және энергетикалық жүйелердің экологиялық жүктемесін азайтуға мүмкіндік береді. Бұл әдістердің кеңінен қолданылуы энергетикалық сектордың болашақта тұрақты дамуын қамтамасыз ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. КЕГОС АҚ 2024 жылға арналған электр энергетикасы туралы есебі. – Астана: КЕГОС, 2024.
2. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі. Электр энергиясын тұтыну және өндіріс динамикасы – 2023.
3. IEA (International Energy Agency). Energy Efficiency 2023. – Париж: IEA, 2023.
4. Smart Grid технологиялары және олардың реактивті қуатты басқарудағы рөлі. // IEEE Transactions on Power Systems, 2022.
5. Германиядағы STATCOM және FACTS технологияларын енгізу тәжірибесі. // Renewable Energy Journal, 2021.
6. АҚШ-тағы динамикалық тарифтерді қолдану және оның энергия тұтынуға әсері. // Energy Policy, 2022.
7. Глушков В.М., Грибин В.П. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий. М.: Энергия, 1975. 104 с.
8. Кабышев А.В. Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учебное пособие /Томский политехнический университет.- Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. 234 с.