

МҰНАЙ-ГАЗСАЛАСЫ КӘСІПОРЫНДАРЫН ЭНЕРГИЯМЕН ЖАБДЫҚТАУ ТИІМДІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУ ӘДІСТЕРІ



С.Р. МУХТАРОВ,
инжинирингтік
технологиялар магистрі,
sabir85@mail.ru



П.А. ТАҢЖАРЫҚОВ,
инжинирингтік технологиялар
кафедрасының профессоры,
техника ғылымдарының
кандидаты,
pan_19600214@mail.ru

ҚОРҚЫТ АТА АТЫНДАҒЫ ҚЫЗЫЛОРДА УНИВЕРСИТЕТІ КЕАҚ,
Қазақстан Республикасы, 120000, Қызылорда қаласы, ул. Айтеке Би 29А

Мұнай және газ өнеркәсіптеріндегі техникалық құрылымдарды іске асыру деңгейі өндірістің тиімді жұмыс жасауына ықпал етеді. Пайдалы қазбаларды игеру ғылыми-техникалық мәселе емес, жалпы экономикалық тұрғыға негізделген тұрақты көрсеткіш. Сол себепті өндірістік жүйелерде жаңартылған технологиялар мен толықтырулар енгізу оларды пайдалану кезінде әрдайым қажеттіліктерге алып келеді.

Мұнай және газ өндірісін жүзеге асыруда энергетикалық тиімділікті арттыру үшін электр энергиясының дербес көздерін пайдалану ұсынылады.

Мұнай кеніштеріндегі өндіру ұңғымалары өнімділігінің шарттарын бағамдап, кәсіпшілікке негізделген электр трансформаторлық қосалқы станциялардың энергиялық жүктемелерін таратуды алгоритмдері бойынша оңтайландыру мүмкіндіктері әзірленді. Алгоритмдерге негізделіп әзірленген ұсынымдар трансформаторлық қосалқы станцияның сорапты қондырғылар жұмысындағы энергиялық жүктемелердің номиналды 2 деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Пайдаланудың энергетикалық қауіпсіздігін арттыру үшін кәсіпорындар жеке дербес электр қуат көздерін пайдалануы қажеттілігі көрсетілген.

Мақалада мұнай және газ саласындағы өндірістік энергия тұтыну жабдықтарының тиімділігі және экономикалық мүмкіндіктері қарастырылған.

Сонымен қатар, зерттеу негізінде газ турбиналы және газ поршенді электр станцияларының салыстырмалы сенімділік сипаттамалары және техникалық күйі бойынша мәліметтерге талдау жүргізілді.

ТҮЙІН СӨЗ: энергетикалық шығындар, газтурбиналық электр станция, шағын электрстанция, баламалы электр энергиясы, шағын бірлік қуаты.

МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

С.Р. МУХТАРОВ, магистр инженеринговых технологий, sabit85@mail.ru

П.А. ТАНЖАРИКОВ, профессор кафедры инженеринговых технологий, кандидат технических наук, pan_19600214@mail.ru

КЫЗЫЛОРДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. КОРКЫТ АТА
Республика Казахстан, 120000, г. Кызылорда, ул. Айтеке Би 29А

Реализация высоко технологичных конструкций в газовой и нефтяной промышленности способствует более эффективному функционированию производства. Разработка качественных полезных ископаемых – это не научнотехнический прогресс, а стабильный показатель уровня, основанный на общем экономическом аспекте. Поэтому внедрение высоко качественных обновленных технологий дополнений в производственных функционированию системах всегда приводит к большей необходимости их использования.

Для максимального повышения энергетической эффективности при осуществлении добычи газа и нефти рекомендуется использовать качественные автономные источники электроэнергии.

Разработаны множества возможности оптимизации по алгоритмам систем распределения энергетических нагрузок электро трансформаторных подстанций с учетом больших производительности добывающих скважин на нефтяных месторождениях. Рекомендации по качественному использованию, разработанные на основе алгоритмов, позволяют повысить пошаговый номинальный уровень энергетических нагрузок при работе насосных установок. Доказано, что для максимального повышения энергетической эффективности предприятиям необходимо использовать собственные качественные автономные источники электроэнергии.

В статье рассмотрены эффективность и экономически выгодные возможности производственного энергопотребляющего и качественно функционирующего оборудования в нефти газовой отрасли. Кроме того, учитывая выгоду на основе исследования был проведен масштабный анализ данных по характеристикам относительной эффективности и надежности к техническому состоянию газотурбинных и газопоршневых электростанций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергетические затраты, газотурбинная электростанция, малая электростанция, альтернативная электроэнергия, малая единичная мощность.

METHODS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF ENERGY SUPPLY TO OIL AND GAS ENTERPRISES

S.R. MUKHTAROV, master of engineering technologies, sabit85@mail.ru

P.A. TANZHARIKOV, Professor of engineering technologies, candidate of Technical Sciences, pan_19600214@mail.ru

KYZYLORDA UNIVERSITY NAMED AFTER KORKYT ATA
Republic of Kazakhstan, 120000, Kyzylorda, Aiteke Bi str. 29A

Realization of high-tech designs in gas and oil industry contributes to more efficient functioning of production. Development of quality minerals is not a scientific and technical progress, but a stable level indicator based on the general economic aspect. Therefore, the introduction of high quality

updated technologies and additions to production functioning systems always leads to a greater need for their use.

To maximize energy efficiency in gas and oil production, it is recommended to use high-quality autonomous power sources.

The sets of optimization possibilities on algorithms of systems of distribution of power loads of electric transformer substations taking into account large productivity of producing wells at oil fields are developed. Recommendations on quality utilization, developed on the basis of long algorithms, allow to increase step-by-step nominal level of power loads at pumping units operation. It is proved that to maximize energy efficiency enterprises need to use their own high-quality autonomous power sources.

The article considers the efficiency and cost-effective possibilities of production energy-consuming and quality functioning equipment in the oil and gas industry. In addition, taking into account the benefits on the basis of the study was carried out a largescale analysis of data on the characteristics of relative efficiency and reliability to the technical condition of gas turbine and gas piston power plants.

KEY WORDS: *energy costs, gas turbine power plant, small power plant, alternative electricity, small unit capacity.*

Қіріспе. Мұнай және газ өндірісінің тиімділігі өнімділік дәрежесімен және өнім өндіруге жұмсалатын шығындарымен анықталады. Олар бірнеше факторларға: зерттеу шығындары, материалдық шығындар, құрылымдық қалыптастыру, жөндеу жұмыстары, еңбек ресурстары, экологиялық және басымырақ болып табылатын энергиялық шығындарға негізделеді. Сондай-ақ, бұл факторлардың келесі сипаттамаларға қатысты өзгеріп отырады: мұнай кен орнының орналасу аймағына, игеру тәсілдері мен кезеңдеріне, өндіру жабдықтарының техникалық жай-күйіне және т.б. кен орынның қасиеттеріне байланысты кейбір факторлар табиғи және климаттық жағдайлармен объективті және өзгеріске түспейтін болып табылады. Өзге факторлар қолданыс технологияларына тәуелді және мейлінше жетілдірілген өндірістік тәсілдерді пайдалануға бағытталады.

Материалдар мен әдістер. Елімізде мұнай-газ кен орындарының өндірістік сипаттамаларында пайдалану және өндіру жабдықтары мен олардың сенімділік көрсеткіштерінде, сондай-ақ энергиялық ресурстары бойынша бірқатар артықшылықтары бар. Сондықтан мұнай кәсіпорындарына әзірленген әдістемелерді қолдану сатысын тиімді жүзеге асыру маңыздырақ.

Экономиканың өзекті мәселелерінің бірі энергиялық тұтыну сапасының төмен деңгейі болып табылады. Елімізде Батыстың индустриалды дамыған елдерімен салыстырғанда өнім бірлігіне 2-3 есе көп энергия жұмсау қалыптасқан [1,9].

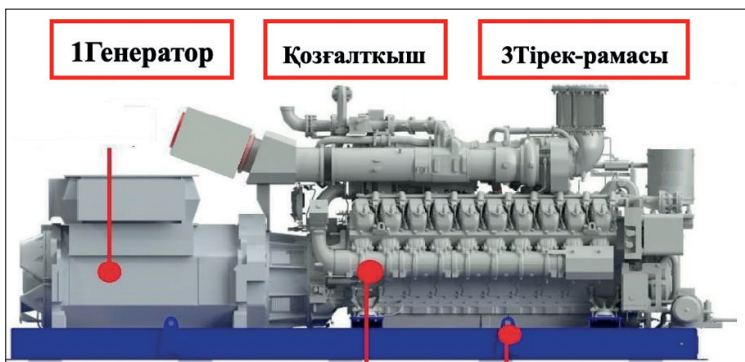
Нарыққа бағдарланған қатынастарға ауысудың жаңа экономикалық жағдайында құлдырау деңгейі, жұмыс ресурстарын толықтыру бойынша орталықтандырылған қор жүйесін пайдалану мүмкіндігінің болмауы және өндіргіш қуат көздерін алмастыру қажеттілігі, айнымалы өндіріс көздерін дәстүрлі орталықтандырылған энергиямен жабдықтауды қалыптастыру аталмыш мәселелерді туындатады. Дәстүрлі орталықтандырылған энергия жүйелері жанармай үнемдеуде және жалпы жағдайда тиімділікке негізделмеген. Бұл жағдай келесі себептерге байланысты деп айтуға болады, олар: энергиямен жабдықтауды орталықтандыру жүйесінің өнеркәсіптік үнемділікке әсері және жылыту қазандықтарымен салыстырғанда энергетикалық

көздердің тиімділік деңгейін пайдалану барысында ең төменгі көрсеткішке азаяды [1]. Электр және жылу энергиясын аралас өндірудің отын әсерінің екінші құрамдас бөлігі ыстық суды ұзақ қашықтыққа тасымалдау кезінде жылу шығыны мен ағып кетудің салдарынан есептелгеннен төмен болды. Бұл шығындар 20-25% жетеді. Мұнай-газ саласының энергетикалық қауіпсіздігінің маңызы зор. Саладағы жаңа технологиялардың мүмкіндіктері өте үлкен.

Аталмыш мәселеде тағы бір аспекті – тұтыну көздерін энергиямен жабдықтау сенімділігі [2]. Кен орындардың өндірістік нысандарын энергиямен қамтамасыз ету сенімділігінің төмендеуіне электрмен қамту ошақтарының алшақтығы және апаттық істен шығуға әкелетін бірқатар елеулі шығындарды жатқызуға болады. Мысалы, республиканың оңтүстігінде орналасқан негізгі мұнай және газ өндіру аймақтарының орташа қашықтығы 300-500км-ден асатын ЭБЖ (электр беру желісі) бойынша электр энергиясымен қамтылған, мұнда жыл сайын орташа 4-6 апаттық істен шығулардың себебінен электр энергиясынан ажырату орын алады [3,4].

Кейінгі уақыттарда елімізде электрмен жабдықтау жүйесінің орталықтандырылмаған аралас көздерін салу үрдісі байқалды. Мұндай электр қондырғыларын орнатудың айтарлықтай артықшылықтары бар. Солардың қатарында негіз болып табылатын қысқа мерзімде орындалатын құрылыс жұмыстары, тұтынушыларды энергиямен жабдықтау сенімділігін арттыру, энергиялық жылу реттеудің инерциялылығын және электр желілеріндегі шығындарды азайту. Алайда, қондырғыларды орналастырудың күрделілігі сынды, сондай-ақ экологиялық мәселелерді шешу қажеттілігімен және артық электр энергиясын ортақ желіге жіберу мәселелерімен байланысты кейбір кемшіліктері бар [5,6].

Көрсетілген себептерге қатысты мұнай және газ өндіруші кәсіпорындар өзіндік аумақта электр энергиясын өндіруді көздейді. Мұнай-газ кеніштерінде электр энергиясын өндіру және жер асты өнімдерімен бірге шығатын ілеспе газды кәдеге жарату есебінен шығындарды біршама қысқартудан басқа, электр және жылу энергиясының газ турбиналық көздерін құрастыру, ЭБЖ-ның әуе желілерін, электр қосалқы станцияларын, жоғары қысымды газ құбырларын және компрессорлық станциялар құрылысын салуды азайтуға мүмкіндік береді [7,8]. Бүгінгі таңда орталықтандырылмаған шағын ЖЭО үшін генераторлардың жетектері газ поршенді (1-сурет) және турбиналықозғалтқыштар болып табылады [6].



Сурет 1 – Газпоршенді электр станция

Шет елдік өндірістердің, оның ішінде көрші Ресей Федерациясының құрастырылымында газ турбиналы жетектегі қуаты 2,5-тен 110 МВт-қа дейінгі шағын электр станцияларын өндіретін «Авиадвигатель» ААҚ (Пермь қ.) және «Рыбинские моторы» ААҚ (Ярославль қ.) зауыттық өнімдері сұранысқа ие. Газ турбиналы электрстанциясының (ГТЭС) ең аз жиынтықта (тек электр энергиясын өндіру үшін) бюджеттік құны (ҚҚС-сыз) 1200000 АҚШ долларын құрайды. Өндіруші кәсіпорынның деректерінде өндірілетін электрэнергиясының өзіндік құны 1,20...1,25 теңге/кВтс, ал өндірілетін жылудың өзіндік құны 40...50 теңге/Гкал құрайды [4]. Соңғы жылдары газ поршенді жетегі бар автономды электр станциялары ГТЭС-пен елеулі бәсекелестік танытуда. Мұндағы артықшылықтар үлкен жұмыс ресурсына сәйкес жоғары тиімділік және отын үрінде пайдаланылатын газдың сипаттамаларында төмен параметрлік талаптары жатады. Газпоршенді ЭС-тің шағын бірлік қуаты (1-2 МВт-қа дейін) негізгі кемшілігі болып табылады. Қазіргі кезде жалпы компьютерлік басқарумен секциялық (бірнеше ондаған) енгізу қолданылуда. Сонымен қатар, шағын-ЭС-тің бірнеше есе үдемелі шығыс қуаты бойынша тиімді, динамикалық көрсеткіштері жоғары [7].

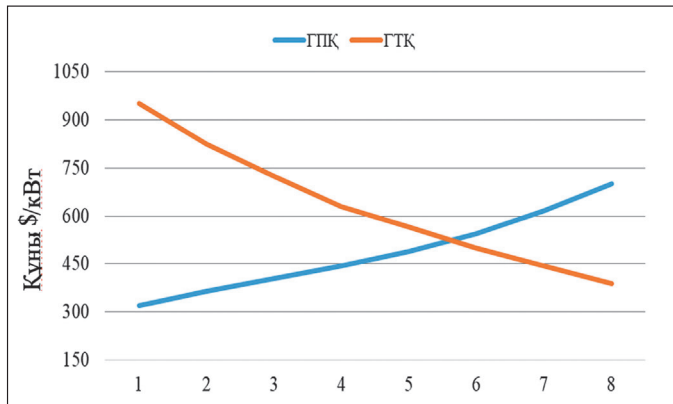
Нәтижелер және талқылау. *1-кестеде* «қосымша жалпы пайда» мен «өтелу мерзімінің» критерийлері бойынша ЭС-тің бірнеше түрлері ұсынылады.

Кесте 1 – Кейбір өндірістік шағын ЭС-тің салыстырмалы сипаттамасы

№	Электрстанция	Дайындаушы фирма	Түрі	S	Ресурс-тар, сағ.	1 – күрд. жөнд	N, қуат Вт	W, өнім млн.т	T, жылдар
1	ГТУ-6П	Пермь	ГТ	0,30	120000	40000	6500	165,1	9,1
2	Урал-6000	Пермь	ГТ	0,28	140000	35000	2750	71,1	6,4
3	TCG 2020 V16K	Санкт-Петербург	ГП	0,22	50000	25000	250	3,9	4,2
4	Waukeshu LX7500	Stamford	ГП	0,20	180000	33000	1250	71,3	4,3
5	290GSP	Детройт	ГП	0,19	45000	25000	250	4,6	2,9

Алғашқы критерий бойынша қуатты электрстанциясы ең қолайлысы, бірақ 6-10 жылға тең өтелу мерзімі орындалады (1-кестенің №1 жолы). Келесі оңтайлы критерий болып табылатыны төмен қуатты газ поршенді электрстанциясы – 0,1-1,1 МВт (*1-кестенің* №5 жолы). Екі критериймен салыстырмалы сенімді 2МВт газ поршенді импорттық электрстанциясы (ресурсстар 250,000.. 350000 сағат) орташа қуаттылықтағы қолайлы ЭС болып табылады (*1-кестенің* №4-жолы). Берілген көрсеткішке сәйкес қазіргі уақытта шағын ЭС нарығы кең көлемді дамуда және кәсіпорындарды сенімді энергиямен қамтамасыз ету қайта құру жұмыстарының міндеттері болып саналады. Олардың аймақтық орналасу жағдайы қуатты энергетикалық қондырғылардың оңтайлы типтерін таңдауға байланысты [10].

2-суреттен көріп отырғанымыздай, бірлік қуаты 3,5 МВт-тан аз болса, поршеньдік машиналардағы жабдықтың ең төменгі құны. Мұнда айта кету керек, жабдықтың құны мен станцияның құны бірдей емес, әсіресе жоғары қысымды газбен жабдықтау кезінде (газтурбиналары үшін қажет).

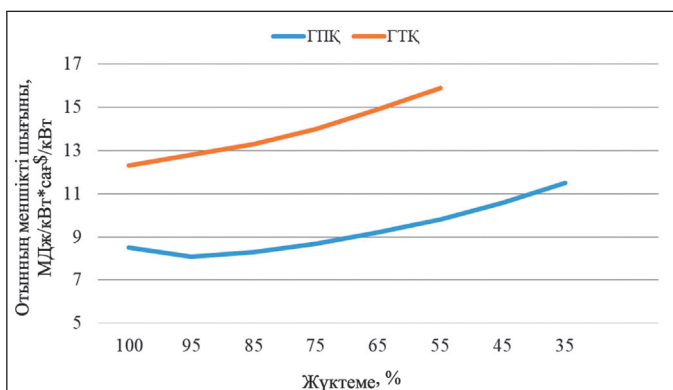


Сурет 2 – Поршеньдік және турбиналық қондырғылардың меншікті құны: ГПК – газ поршенді қондырғы; ГТК – газ турбиналық қондырғы

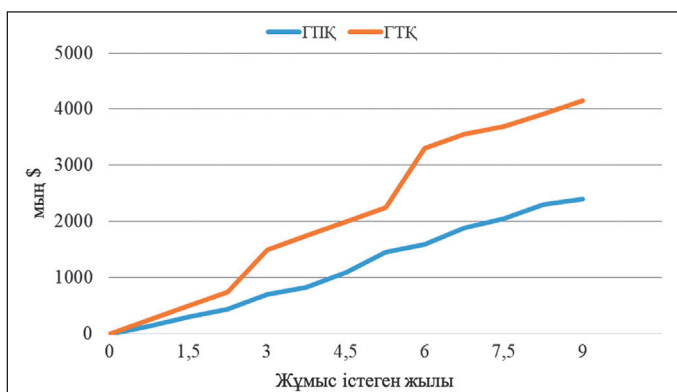
Электр станцияларын қолданушылар үшін жанармай шығыны мен пайдалану шығындары өте маңызды мәселе, олар іске асыру барысындағы пайдаға және станцияның өтелу мерзіміне тікелей байланысты [11].

Газпоршенді станцияда және ЭС-тің кез келген жүктеме режимінде өндірілген кВт•сағ үшін отынның меншікті шығыны аз болады (3, 4-сурет). Поршеньдіэлектр станциялар тиімділігі 35-45% болса, газ турбиналық станциялардың тиімділігі 25-34% құрайды. Поршеньді электр станциясының пайдалану шығындары газтурбиналық электр станциясымен салыстырмалы тұрғыда төмен [14].

ГПЭС-тің пайдалану шығындарында елеулі өзгерістер кездеспейді, яғни күрделі жөндеу барысында қаржылық және еңбек ресурстарының талабы аз. 2-кестеде газ поршенді және газ турбиналық қозғалтқыштарды пайдаланудың өзге де маңызды мәселелері салыстырмалы түрде келтірілген. Жекелеген өндірістік аумағы, станцияны пайдалану үшін білікті маманы, жоғары қысымды газбен қамту мүмкіндігі бар өнеркәсіптік кәсіпорындар қолданысына негізделген турбиналық және поршенді қозғалтқыштардың салыстырмалы ұсынымдарында, электр жүктемелері жоғары (8-10 МВт-тан жоғары) газ турбиналық станцияларды орнату тиімді болып табылады.



Сурет 3 – Поршеньдік және турбиналық қондырғыларда отынның меншікті шығыны



Сурет 4 – Қуаты 5 МВт ЭС пайдалану шығындары

Шағын газ поршенді қозғалтқыштар базасы өндірістің ең кең ауқымындағы кәсіпорындарда, атап айтқанда: қызмет көрсету саласында және т. б. электр энергиясы мен жылуудың негізгі көзі ретінде перспективалы шаруашылық кешендерінде қолданылады.



ГПЭС-тің пайдалану шығындарында елеулі өзгерістер кездеспейді, яғни күрделі жөндеу барысында қаржылық және еңбек ресурстарының талабы аз. 2 кестеде газ поршенді және газ турбиналы қозғалтқыштарды пайдаланудың өзге де маңызды мәселелері салыстырмалы түрде келтірілген. Жекелеген өндірістік аумағы, станцияны пайдалану үшін білікті маманы, жоғары қысымды газбен қамту мүмкіндігі бар өнеркәсіптік кәсіпорындар қолданысына негізделген турбиналық және поршенді қозғалтқыштардың салыстырмалы ұсынымдарында, электр жүктемелері жоғары(8-10 МВт-тан жоғары) газ турбиналы станцияларды орнату тиімді болып табылады. Шағын газ поршенді қозғалтқыштар базасы өндірістің ең кең ауқымындағы кәсіпорындарда, атап айтқанда: қызмет көрсету саласында және т. б. электр энергиясы мен жылуудың негізгі көзі ретінде перспективалы шаруашылық кешендерінде қолданылады.

Бүгінгі таңда поршенді шағын энергетикалық қондырғылардың жетекші жеткізушісі «Әлемдік техника» компаниясы болып табылады, ол «Caterpillar» корпорациясының ресми диллері (Caterpillar, АҚШ). Caterpillar жабдығының жоғары сенімділігі бүкіл әлемге белгілі және аталмыш қондырғылар өндірісінің үлкен тәжірибесіне және барлық дерлік жинақтардың (қозғалтқыш, генератор, басқару жүйелері және т.б.) бірыңғай өндірушісіне негізделген. Бұл энергетикалық жүйелердің бірегей жұмыс дәйектілігін қамтамасыздандыруға және жеткізілетін жабдықтың тораптардың сенімділігіне кепілдік береді [12].

«Әлемдік техника» фирмасы 10 кВт-тан 6,1 МВт-қа дейінгі қуаттылық аралықтарда газ жүйесіндегі поршенді қозғалтқыш генераторларын өндіріп, кепілдендірілген келісімде энергетикалық қондырғыларды орнату, іске қосу және мерзімдік қызмет көрсетуді жүзеге асырады [13].

Мұнай және газ өндіруге қажетті энергетикалық шығындарды азайту тұрғысынан да солай. Мұнай және газ кәсіпшілігін энергиямен қамтамасыз етудің оңтайлы мүмкіндіктерін тағайындау тұтынушыларға да міндеттеледі. Сондай-ақ электр энергиясы мәселелері тұтынушының аймақтық орналасу сипаты мен қуат көздері ескеріліп шешілуі

Кесте 2 – Газ поршенді және газ турбиналы қозғалтқыштарды пайдалану көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Газ поршенді жетек (ГПЖ)	Газ турбиналы жетек (ГТЖ)
Жұмыс атқару мерзімі	Шексіз, егер пайдалану және қызмет көрсету ережелері сақталған жағдайда	
Жөндеуге жарамдылық	- жөндеуді жұмыс аймағында жүргізу және аз уақытта орындау мүмкіндігі	- жөндеу жұмыстары арнайы орындарда жүзеге асырылады; - тасымалдау, орталықтандыру және т.б. жұмыстарда уақыт пен қаржы шығындары талап етіледі
Сақталу көрсеткіші	- күтімді сақталған жағдайда қасиеттерін жоғалтпайды; - көліктің кез-келген түрімен тасымалдануы мүмкіндігі	- күтімді сақталған жағдайда қасиеттерін жоғалтпайды; - теміржол көлігімен тасымалдау қажет емес
Тиімділік көрсеткіші	- толық (100%) жүктемеден (50%) жартылай жүктемеге дейін ПӘК текөп айырмашылық болмайды	- ПӘК ішінара жүктемелерде күрт төмендейді
Толық (100%) және жартылай (50%) жүктемедегі отынның меншікті шығыны	- 9,3-11,6 МДж/кВт·сағ.; - 0,264-0,329 м ³ /кВт·сағ.	- 13,2-17,7 МДж/кВт·сағ; - 0,375-0,503 м ³ /кВт·сағ
Кернеудің төмендеуі мен жүктемені жартылай (50%) төмендеткенде қалпына келтіру уақыты	- 22%; - 8 с	- 40%; - 38 с
Айнмалы жүктеме әсері	- жартылай (50%) жүктемеден төмендегенде көп жұмыс талап етілмейді; - қондырғының бірлік қуаты аз болғанда, жалпы ЭС-тың тиімді жұмысы және энергиямен жабдықтау сенімділігі жоғары	- ішінара жүктемелердегі жұмыс (50%-дан аз) турбинаның қалыпты күйіне әсері жоқ; - қондырғының бірлік қуаты жоғары болғанда, тоқтату ЭС қуатының 30-50% жоғалуына әкеледі
Ғимаратқа орналастыру Кіріс газының ең төменгі жұмыс қысымы-12 бар., жоғары қысымдағы газды немесе сығымдау компрессорын, сондай-ақ турбинаны іске қосу торабын қажет етеді	 үлкен аумақты орын қажет, өйткені оның қуат бірлігіне сәйкес салмағы үлкен;  газды сығымдауға компрессор қажет емес, кіріс газының жұмыс қысымы – 0,1-0,35 бар.	ЭС қуаты 5 МВт кезінде кішігірім аумақтың пайдасының маңызы жоқ; кіріс газының ең төменгі жұмыс қысымы-12 бар, жоғары қысымды газды немесе сығымдау компрессорын және турбинаны іске қосу жабдығын қажет
Қызмет көрсету мерзімі.	- әрбір 1000 сағ. жұмыс мерзімінен кейін тоқтатып, майды ауыстыру қажет; - әрбір 72000 сағ. кейін орнатылған аймақта жөндеу жұмыстары орындалады	- әрбір 2000 сағ. кейін тоқтату қажет (Solar деректері бойынша); - әрбір 60000 сағ. кейін күрделі жөндеу, арнайы жөндеу орнында жасалады

тиіс. Оңтайландыру мүмкіндіктері әрбір кен орындары үшін жекелеген тәртіппен жүргізіледі. Шығындарды есептеудің бастапқы деректері энергия тұтынатын барлық нысан (ұңғымалар, суайдауға арналған сорапты станциялар және т.б.), оларға белгіленген қуат өлшемдері, көрсетілген кен орындардың масштабты карталар жүйесі болып қалыптасты-

рылады. Энергия көп жұмсалатын нысанның орналасу тығыздығы жөніндегі деректер үшін кеңістіктік беттерді және олардың орналасу деңгейлеріне (изоклин) сәйкес кесінділерді салуға мүмкіндік беретін бағдарлама кешенін қолдану ұсынылады.

Қойылған міндеттердің шешімдері шеңберінде көлденең координаттар жергілікті жерлерге энергия тұтынуының (өндіру және айдау ұңғымаларының) координаты болып табылады, ал тік бағытта – электрэнергиясын тұтыну.


Есептеуді жүргізу тәжірибесінде бастапқы деректер үшін жергілікті Құмкөл мұнай-газ кеніші аймағындағы ұңғымалар шоғырының координаты және шоғырдағы трансформатордың ағымдағы жүктемелері туралы аталмыш аймақтағы өндіруші кәсіпорын негізінде алынған мәліметтер пайдаланылды [14]. Шағын электр станцияларын орналастыру тәжірибесінде электр желілеріне арналған жиынтық шығындар, ағымдағы электр станцияларымен салыстырғанда 1,9 есеге қысқарады. Сондықтан, мұндай тәжірибелік көрсеткіштер негізінде бірнеше шағын электр станцияларын пайдалану ұтымды шешім болып табылады.

Қорытынды. Мұнай және газ өнеркәсібінде пайдаланылатын энергетикалық жабдықтар сенімділігі мен тиімді ресурстарын арттырудың бүгінгі жай-күйіне жүргізілген талдау негізінде келесі тұжырымдар айқындауға болады:

1. Электр техникалық жабдықтардың істен шығуына дейінгі жұмыс жағдайын бағалау критерийлерінен кейбір станциялық қондырғылардың меншікті энергетикалық шығындарды ұлғайту режимінде жұмыс қабілеті анықталды. Жекелеген кен орындар аймағы бойынша мұнай өндіру барысындағы энергетикалық шығындар көлеміндегі айырмашылықтар 3-5 есе болуы мүмкіндігімен шектелді;

2. Ұңғымалар шоғырында нақты өнімділіктің өзгеруін ескере отырып, мұнай және газ кәсіпшілігінде трансформаторлық қосалқы станциялар бойынша жүктемелерді таратудың оңтайландырылған алгоритмдерін қолдану әдістемесі ұсынылды. Ұсынылған алгоритмдер трансформаторлық қосалқы станцияның сорапты қондырғылар жабдықтарының беріктігіне және жұмсалатын қуатына сәйкес, олардың жүктелу дәрежесінің номиналды деңгейіне дейін арттыру мүмкіндігімен қарастырылған;

3. Мұнай және газ өнеркәсібінде энергетикалық қауіпсіздікті сақтау негізінде электр энергиясының дербес көздерін пайдалану ұсынылады. «Беріктік – энергия сенімділігінің өзіндік құны» қағидаты бойынша қуатты газ поршенді автономды энергетикалық блок жүйесін қолдану басым болып табылады;

4. Мақалада мұнай және газ саласының энергетикалық тиімділігін арттыру жөнінде тұжырымдамалар қарастырылды. Пайдалану барысында энергетикалық қауіпсіздікті сақтау үшін кәсіпорындарға жеке дербес электр қуат көздерін пайдалану көзделген. Дегенмен, қазіргі таңда «электр энергиясының құны – күрделі шығындар – өтелу мерзімі – ұзақ мерзімділік» қағидатына негізделетін шағын ЭС түрін таңдаудың техникалық-экономикалық сипаттамалары талданып көрсетілді. 

ӘДЕБИЕТ

- 1 Жумагулов Б.Т. Новые информационные технологии в нефтегазовом комплексе. Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса: доклады Первых международных научных Надировских Чтений. – Атырау, 2003. – 401 с. [1 ZHumagulov B.T. Novye informacionnye tehnologii v neftegazovom komplekse. Nauchno-

- tehnologicheskoe razvitiye neftegazovogo kompleksa: doklady Pervyh mezhdunarodnyh nauchnyh Nadirovskih Chtenij. – Atyrau, 2003. – 401 s.].
- 2 Давыдов Н. Большая нефть южного Тургая: Проблемы и перспективы. – Интерфакс-Казахстан, 2003. – 221 с. [2 Davydov N. Bol'shaya neft' yuzhnogo Turgaya: Problemy i perspektivy. – Interfaks-Kazahstan, 2003. – 221 с.]
 - 3 Hug-Glanzmann G. Coordinated power flow control to enhance steady-state security in power systems. Dissertation, Swiss Federal Institute of Technology. – Zurich, 2008. – 187 p.
 - 4 Hammad M., Jereb B., Rosi B., Dragan D. Methods and Models for Electric Load Forecasting: A Comprehensive Review // Logistics & Sustainable Transport, 2020.– №1.– P. 51-76.
 - 5 Байков И.Р., Смородов Е.А., Смородова О.В. Моделирование отказов газоперекачивающих агрегатов методом Монте-Карло // Газовая промышленность. – 2000. – №2. – С. 20-22. [5 Bajkov I.R., Smorodov E.A., Smorodova O.V. Modelirovanie otkazov gazoperekachivayushchih agregatov metodom Monte-Karlo // Gazovaya promyshlennost'. – 2000. – №2. – С. 20-22.]
 - 6 Смородов Е.А., Деев В.Г. Оценка качества фонда нефтедобывающих скважин / Проблемы нефтегазовой отрасли. Материалы межрегион. Науч.- метод. конф. – Уфа, 2000. – С. 95-97. [Smorodov E.A., Deev V.G. Ocenka kachestva fonda neftedobyvayushchih skvazhin / Problemy neftegazovoj otrasli. Materialy mezhtregion. Nauch.- metod.konf. – Ufa, 2000. – С. 95-97.]
 - 7 Шайтор Н.М. Энергосберегающие режимы и технологии. – Интеллектуальная электро энергетика. – 2010. – 152 с. [7 SHajtor N.M. Energosberegayushchie rezhimy i tekhnologii. – Intelektual'naya elektro energetika. – 2010. – 152 с.]
 - 8 Скрипилев А.А., Иванов С.Н. Надежность электроснабжения. – М., 2012. – 102 с. [8 Skripilev A.A., Ivanov S.N. Nadezhnost' elektrosnabzheniya. – M., 2012. – 102 с.]
 - 9 Батенин В.М. О некоторых нетрадиционных подходах к разработке стратегии развития энергетики России // Теплоэнергетика. – 2000. – №10. – С. 5-13. [10 D'yakov A.F. Energetika Rossii i mira v 21-m veke // Energetik. – 2000. – № 11. – С. 2-9.]
 - 10 Дьяков А.Ф. Энергетика России и мира в 21-м веке // Энергетик. – 2000. – № 11. – С. 2-9. [10 D'yakov A.F. Energetika Rossii i mira v 21-m veke // Energetik. – 2000. – № 11. – С. 2-9.]
 - 11 Танжариков П.А., Тілеуберген А.Ж., Сүлейменов Н.С. Төмен өнімді ұңғымаларды пайдалану әдістемелерін жетілдіру // Нефть и газ. – 2022. – №2 (128). – 114-126 б. [Tanzharikov P.A., Tileubergen A.ZH., Sylejmenov N.S. Tөmen өnimdi ұңғымалardy pajdalanu әdistemelerin zhetildiru // Neft' i gaz. – 2022. – №2 (128). – 114-126 б.]
 - 12 Танжариков П.А., Тілеуберген, А.Ж., Сүлейменов, Н.С. Мұнай және газ кен орындарын пайдаланудағы терең сорапты қондырғылардың штангалық жабдықтарын жетілдіру // Нефть и газ. – 2022. – №4. – 74-85 б. [Tanzharikov P.A., Tileubergen, A.ZH., Sylejmenov, N.S. Мұнай және газ кен орындарын pajdalanudary tерең sorapty қондырғылардың shtangalyқ zhabdyқтарын zhetildiru // Neft' i gaz. – 2022. – №4. – 74-85 б.]
 - 13 Таңжарықов П.А. Қызылорда өңіріндегі техногенді қалдықтарды қайта өңдеу арқылы таза өнім алу жолдары // Вестник Алматинского университета Энергетики и связи. – 2010. – №1. – 50-55 бб. [Таңжарықов П.А. Қызылорда өңіріндегі tekhnogendi қалдықтарды қайта өңдеу арқылы таза өнім алу zholdary // Vestnik Almatinskogo universiteta Energetiki i svyazi. – 2010. – №1. – 50-55 bb.]
 - 14 Германович В.А. Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение: практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2014. – 316 с. [Germanovich V.A. Turilin A. Al'ternativnye istochniki energii i energosberezhenie: prakticheskie konstrukcii po ispol'zovaniyu energii vetra, solnca, vody, zemli, biomassy. – Sankt-Peterburg: Nauka i Tekhnika, 2014. – 316 s.]