



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

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 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

ЕКІ КЕЗЕҢДІК АУАНЫ ҚЫСУ ЖӘНЕ ҚАЗАНДЫҚ УТИЛИЗАТОРДАН ЖОҒАРЫ ҚЫСЫМДЫ ЖАНУ КАМЕРАСЫНА БУДЫ ШАШЫРАТУ АРҚЫЛЫ ЖЫЛУДЫ ЕНГІЗУДЕГІ ЖЭО-ДАҒЫ БГҚ-НЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Жанатбекова Маржан Сабитовна

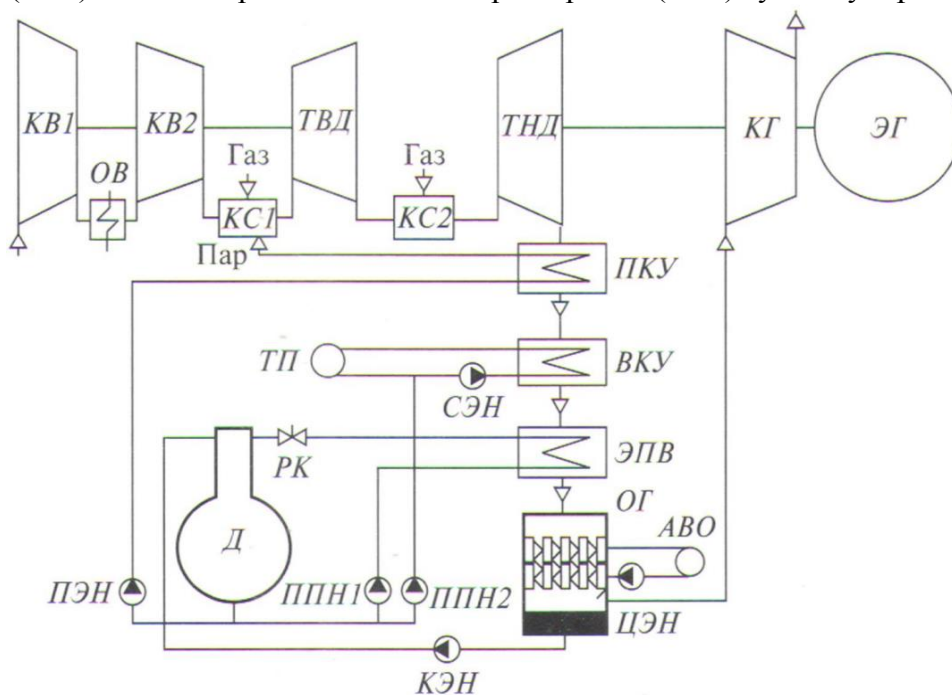
zhanatbekovamarzhan@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік-энергетика факультеті Жылуэнергетика кафедрасының магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – М.Г. Жумагулов

Газ турбиналық қондырғылар бүгінгі күні жылуэнергетика саласындағы техникалық прогресті анықтайтын басым энергетикалық қондырғылардың бірі болып табылады. Оларды тұтынушыларға технологиялық бу беру немесе ыстық су беру үшін жылуды қалпына келтіру құрылғыларымен жабдықтайды. Қаралып жатқан бу-газ қондырғысында будың тұтынушысы Сатурн ҒӨБ жасаған АЛ-31СТЭ үлгісінің жаңартылған ГТҚ түрі болып табылады[1]. Мұндай БГҚ ЖЭО-ның сызбасы 1-суретте көрсетілген.

Бу өндіру үшін мұнда бу қазандығы қолданылады (ПКУ), ал ыстық су үшін - ыстық су қазандығы (ВКУ) қолданылады. Төмен қысымды компрессорда (КВ1) қысылатын ауа, салқындатқыш арқылы жоғары қысымды компрессорға (КВ2), одан кейін жоғары қысымды жану камерасына (КС1) жіберіледі. Жоғарғы қысымды жану камерасына (КС1), сондай-ақ бу қазандық утилизаторынан бу және отындық газ түседі. Жоғары қысымды жану камерасында газ жағылған кезде 1250°С температурасы бар бу-газ қоспасы қалыптасады. Ары қарай жұмыс істеу үшін, қоспа жоғарғы қысымды турбинаға (ТВД) барады. Сонымен қатар, жоғары қысымды турбинадағы бу-газ қоспасын кеңейту жұмысы төмен қысымды компрессор (КВ1) және жоғары қысымды компрессордағы (КВ2) ауа қысу жұмыстарына тең.



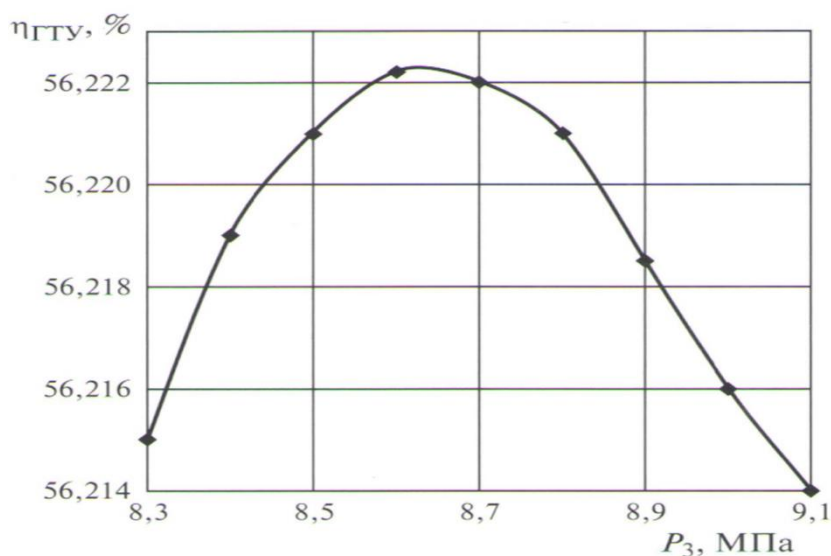
1-сурет - Бу-газ ЖЭО-ның сұлбесі

Жоғары қысымды турбинада жұмыс істеген бу-газ қоспасы температурасын жоғарлату үшін КС2-ге түседі және оған да отындық газ жіберіледі. 1250°С-дегі КС2-дегі бу-газ қоспасы төмен қысымды турбинаға (ТНД) жіберіледі, газды кеңейту жұмыстары- газ компрессорындағы (КГ) салқындатқышта салқындатылған газдың қысу дәрежесіне және электр генераторындағы (ЭГ) пайдалы жұмысқа тең [2].

Төмен қысымды турбинадан шығарылған газдар бу қазандығының және су жылыту қазандығының газ құбырларына олардағы жылуды бу энергиясына және ыстық суға пайдалы түрлендіру үшін түседі. Сонымен қатар, пайдаланылған газдардың жылуы экономайзердегі қоректік суды (ЭПВ) жылыту үшін тиімді қолданылады.

ЖЭО-дағы БГҚ-ны есептеуге АЛ-31СТЭ типіндегі ГТУ параметрлері пайдаланылды: ауа ағыны-61 кг/с, турбинаның шығысындағы газдардың температурасы-1250°C, турбинаның ішкі ПӘК-і-0,93, компрессорлардікі-0,88.

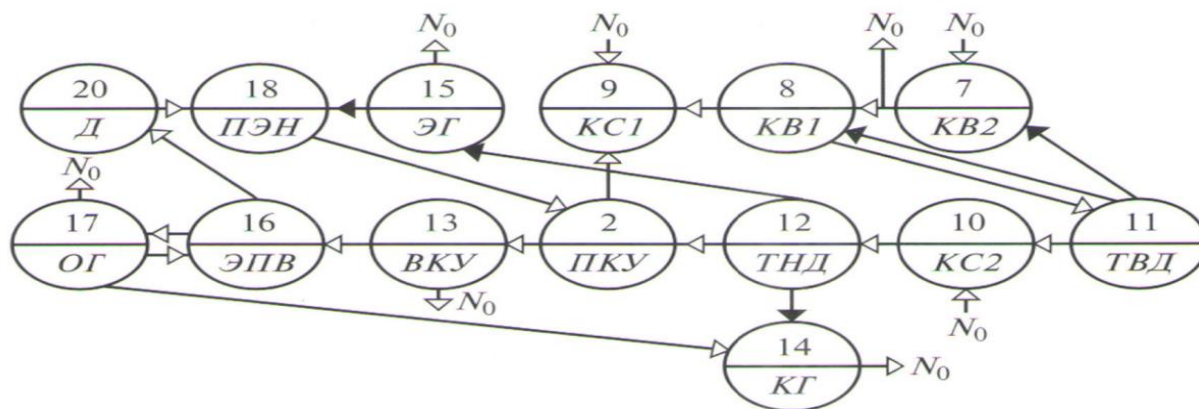
Жоғары қысымды турбинаның кірісіндегі бу-газ қоспасының әртүрлі қысымдарындағы максималды ПӘК-тің есебі мыналарды көрсетті. Төмен қысымды компрессорден кейінгі (КВ1) ауа қысымы $P_{21}=1,5011$ МПа-ға, КВ2-ден кейінгі $P_2=8,6$ МПа-ға тең, ГТҚ-ның пайдалы қуаты $N_{ГТУ}=54,4$ МВт, су жылыту қазандығының пайдалы қуаты $Q_{ВКУ}=19,7$ МВт, қоректік су экономайзерінің қуаты $Q_{ЭПВ}=2,1$ МВт, газ салқындатқыштың қуаты $Q_{ОГ}=5,783$ МВт. БГҚ- дағы жылуды пайдалану коэффициенті (КИТ) 76,587 құрады, ал ГТҚ-ның ПӘК-і $\eta_{ГТҚ}=56,2\%$ -ға тең (2-сурет). Соған қарамастан, отындық газдың шығыны $V=2,642$ кг/с.



2-сурет - ГТҚ-ның ПӘК-інің жоғары қысымды турбина кірісіндегі P_3 бу-газ жұмыстық денесінің қысымына тәуелділігі

Жұмыстық дене төмен қысымды турбинада $P_4=0,055$ МПа қысымына дейін кеңейтілгенде, ЖЭО-дағы БГҚ-ның ПӘК-і 58,396 %-ға дейін жоғарлады. Салқындатқышта жұмсалған және салқындатылған газдарды газ компрессорында қысуға жұмсалған қуат $N_{КГ}=5,45$ МВт. Генератор шығаратын БГҚ-ның пайдалы электр қуаты $N_{ГТУ}=56,34$ МВт, жылулық қуаты $N_{ВКУ}=11,0$ МВт. БГҚ-дағы жылуды пайдалану коэффициенті 69,754 құрады.

ЖЭО-дағы БГҚ-да жұмыстық денелердің параметрлерін кешенді оңтайландыру мақсатында математикалық модель және оның графы жасалды (3-сурет). Схемадағы көрсеткілер i элементінен j элементіне дейінгі қуат ағындарының бағыттарын білдіреді, олардың қуаты N_{ij} -ді құрайды [3].



3-сурет - ЖЭО-дағы БГҚ-ның негізгі энергетикалық ағындарының графы

БГҚ-ның стационарлы режимінде әрбір элемент үшін кірістердің сомасы және олардан шығып кету сомасы бірдей, сондықтан схеманың әрбір элементі үшін қуат балансының теңдеуін құрастыруға болады.

$$\sum_j N_{ji} - \sum_j N_{ij} = 0, i, j = 1, \dots, 20.$$

Онда N_{ij} белгісіз шамалары бойынша теңдеулер жүйесі немесе зерттелетін бу-газ қондырғысының математикалық моделі:

қоршаған орта үшін

$$N_0 - N_0(f_{0-7} + f_{0-9} + f_{0-10} + f_{0-13} + f_{0-17}) = 0;$$

бу қазандығы үшін

$$N_2 - N_{12}f_{12-2} - N_{18}f_{18-2} = 0;$$

төмен қысымды компрессор үшін

$$N_7 - N_0f_{0-7} - N_{11}f_{11-7} = 0;$$

жоғары қысымды компрессор үшін

$$N_8 - N_7f_{7-8} - N_{11}f_{11-8} = 0;$$

жоғары қысымды жану камерасы үшін

$$N_9 - N_0f_{0-9} - N_2f_{2-9} - N_8f_{8-9} = 0;$$

төмен қысымды жану камерасы үшін

$$N_{10} - N_0f_{0-10} - N_{11}f_{11-10} = 0;$$

жоғары қысымды турбина үшін

$$N_{11} - N_8f_{8-11} - N_9f_{9-11} = 0;$$

төмен қысымды турбина үшін

$$N_{12} - N_{10}f_{10-12} = 0;$$

су жылыту қазандығы үшін

$$N_{13} - N_0f_{0-13} - N_2f_{2-13} = 0;$$

газ компрессоры үшін

$$N_{14} - N_{12}f_{12-14} - N_{17}f_{17-14} = 0;$$

электр генераторы үшін

$$N_{15} - N_{12}f_{12-15} = 0;$$

газды экономайзер үшін

$$N_{16} - N_{13}f_{13-16} - N_{17}f_{17-16} = 0;$$

газ салқындатқышы үшін

$$N_{17} - N_0f_{0-17} - N_{16}f_{16-17} = 0;$$

коректік сорғыш үшін

$$N_{18} - N_{15}f_{15-18} - N_{20}f_{20-18} = 0;$$

коректік су газсыздандырғышы үшін

$$N_{20} - N_{16}f_{16-20} = 0,$$

мұндағы f_{ij} j элементіне жіберілетін i элементінің кіріс қуатының бөлігі (жіберу коэффициенті).

Шешу нәтижесінде матрицаның көмегімен БГҚ элементтері қуатының жаңа мәндері және энергияны беру коэффициенттері f_{ij} алынды, сонымен қатар ЖЭО-дағы БГҚ-ның ПӘК-і $(N_{12}f_{12-15}) \cdot 100 / [N_9(f_{0-9} + f_{0-10})] = 58,4\%$ және жылуды пайдалану коэффициенті (КИТ) $(N_{15} + N_{13}f_{13-0}) \cdot 100 / [N_9(f_{0-9} + f_{0-10})] = 69,756\%$ деп алынды.

Қорыта келгенде, БГҚ схемасында екінші жоғары қысымды жану камерасының жоғары қысымды газ турбинасының артында орналасуы газ турбиналық қондырғысының 65,2% ПӘК-іне қол жеткізуге мүмкіндік берді. Вакуумға дейін турбинадағы пневмогидравликалық схеманы кеңейтуді қолдану, ЖЭО-дағы БГҚ-ның ПӘК-ін 2,2%-ға жоғарлатуға мүмкіндік берді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Ольховский Г.Г. Газотурбинные и парогазовые установки в России.- Теплоэнергетика. 1999. №1.
2. Шерстобитов И.В., Бирюков Б.В. Об эффективности парогазовой установки с перерасширением рабочего тела в газовой турбине.- Изв. вузов. Энергетика. 1987. №4.
3. Бирюков Б.В. Об эффективности производства теплоты в отопительных теплоцентралях с паровыми котлами и газовыми турбинами.- Промышленная энергетика. 2009. № 7.

УДК 621.1

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА И ПРЕДИНВЕСТИЦИОННАЯ ОЦЕНКА ОКУПАЕМОСТИ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Жаркешов Нұртас, Біләл Қайсар

zharkeshov@bk.ru

Ученики 11 кл. Назарбаев интеллектуальной школы

физико-математического направления г. Астана

Научный руководитель – С.С. Жакиев MSc по математике, НИИ ФМН, г. Астана

В работе рассмотрен вопрос применения методов прикладной статистики в задаче оценки инвестиционной окупаемости проекта по строительству ветроэлектростанции (ВЭС). На основе ежечасных данных скорости ветра с 2013-2016 годы построены статистические кривые и рассчитаны коэффициенты функции распределения Вейбула. Проведена экономическая оценка рентабельности проекта ВЭС в пригороде Астаны.

Введение

Согласно стратегии «Казахстан-2050», к 2030 году источники возобновляемой и альтернативной энергии должны обеспечивать 30% всей вырабатываемой электроэнергии страны, 50% к 2050 году [1, 245 с.]. Кроме того, Казахстан принял на себя международные обязательства по снижению выбросов парниковых газов. Интеграция возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергосистему позволит сократить эмиссии парниковых газов в атмосферу. Однако данный тип источников энергии (солнечные и ветряные) обладает и существенными недостатками: суточная и сезонная нестабильность энергоресурсов, малый коэффициент использования установленной мощности установок и высокие начальные