

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



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

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

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

Нұр-Сұлтан, 2022

УДК 656/621.31
ББК 39/31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

ISBN 978-601-337-661-5

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам 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, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

4. «Experimental system for continuous monitoring of overhead power lines and substations insulation» // Damir Zaripov and Rustem Nasibullin // E3S Web Conf. Volume 216, 2020 Rudenko International Conference “Methodological problems in reliability study of large energy systems” (RSES 2020).

5. «Исследование возможности диагностирования изоляторов воздушных линий электропередачи в условиях увлажнения при равномерном загрязнении» // Сборник докладов X Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», г. Нур-Султан, 17.03.2022 г.

УДК 621.1

ГАЗ ТУРБИНАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫ КІРІСІНДЕГІ АУАНЫ САЛҚЫНДАТУ

Кадырхожаева Ақниет Бақытқызы

kadyrkhozhayeva@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Жылуэнергетика» кафедрасының магистранты

Мақалада абсорбциялық бром-литийлі тоңазытқыш машинасын (АБХМ) қолдану арқылы газ турбиналық электр қондырғы кірісіндегі ауаны салқындату тәсілі қарастырылады. Сыртқы ауаның жоғары температурасында өндірілген ГТҚ электр қуатын азайту мәселесін шешу үшін температурасы 5-10°С болатын АБХМ-ден су өтетін жылу алмастырғышты орнату ұсынылды. АБХМ қолдану тиімділігі анықталып, жұмыс процесі сипатталды.

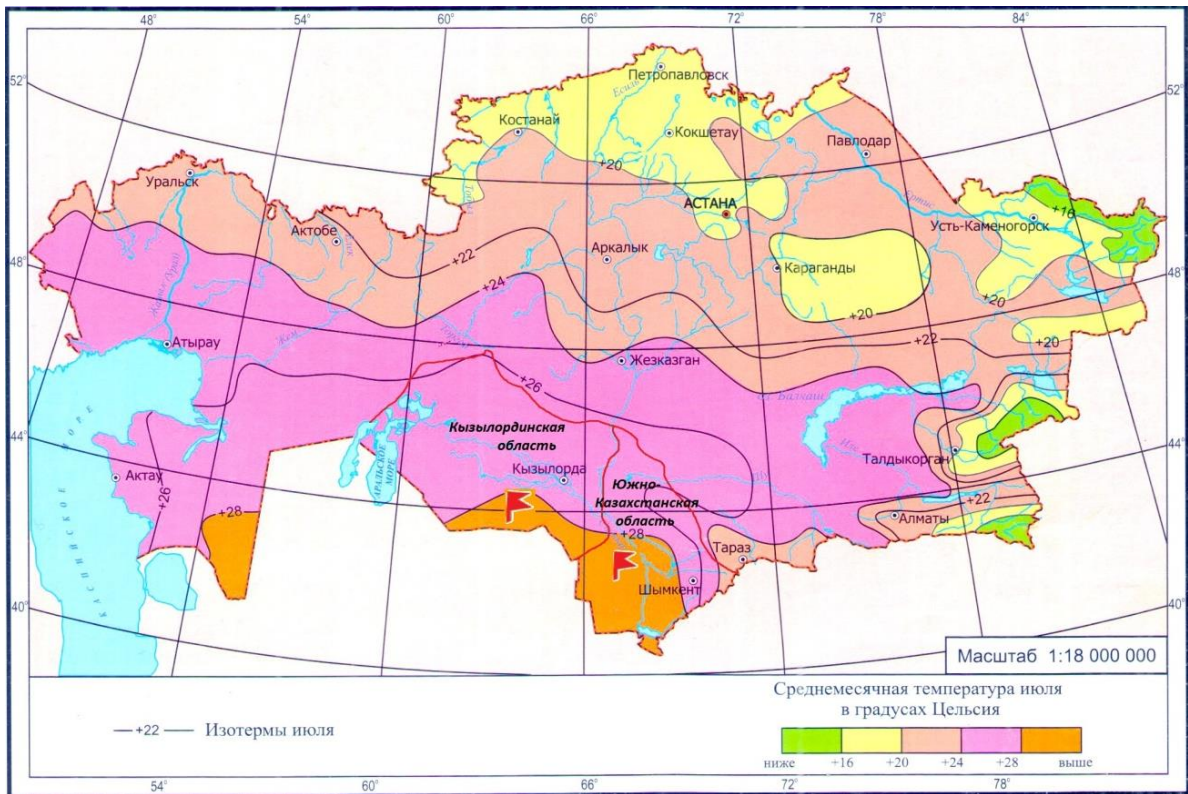
Кіріспе

ГТҚ-да сору кезінде ауа температурасының жоғарылауымен өндірілетін электр қуатының көлемі төмендейді, ал газ тұтыну көлемі артады. Ауаны салқындатудың әртүрлі техникалық схемалары бар, олардың ішінде абсорбциялық Тоңазытқыш машиналарын (АБХМ) қолдану ең перспективалы болып саналады.

АБХМ-бұл электр энергиясы емес, жылу есебінен жұмыс істейтін тоңазытқыш қондырғы. Жылу энергиясының көзі ыстық су, пайдаланылған газ, бу, табиғи газ және отынның басқа түрлері болуы мүмкін.

Сыртқы ауаның жоғары температурасында өндірілген ГТҚ электр қуатын азайту мәселесін шешу үшін температурасы 5-10°С болатын АБХМ-ден су өтетін жылу алмастырғышты орнату ұсынылады.

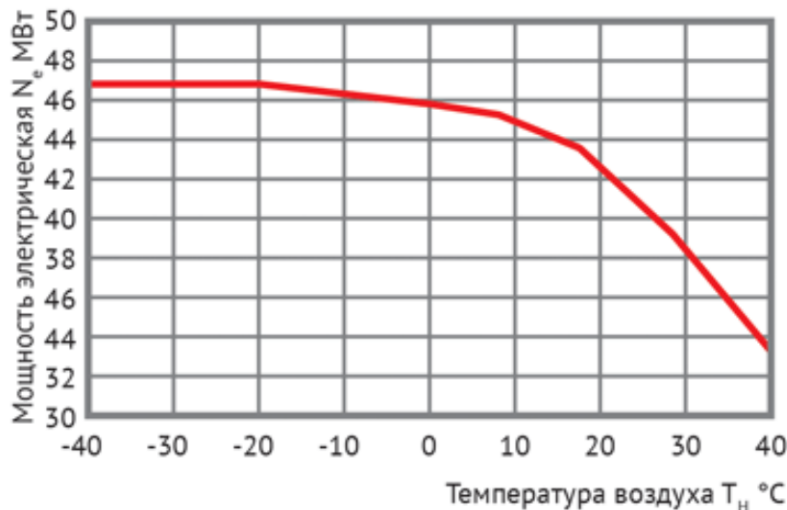
АБХМ тікелей ГТҚ және ГПУ пайдаланылған газдарын, сондай-ақ кәдеге жарату қазандықтарынан ыстық суды немесе буды пайдалана алады. Осылайша, суық негізінен қалдық жылу көздерін тұтыну арқылы шығарылады.



Сурет 1 - Шілде айында Қазақстанда ауаның орташа температурасы

Эффект сипаттамасы

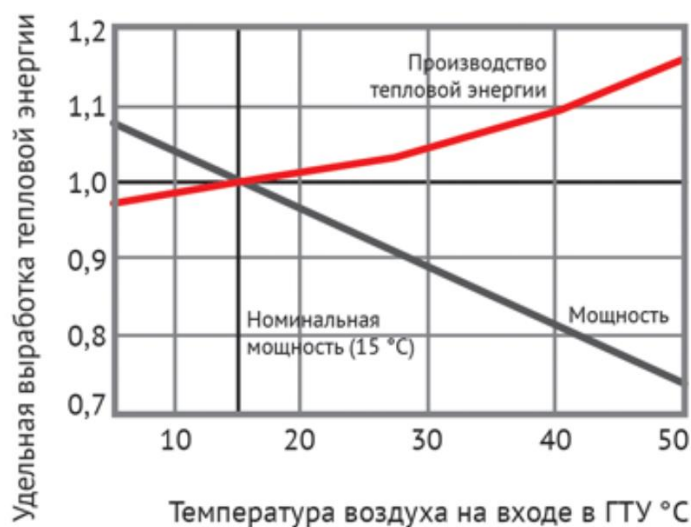
Әдетте ГТҚ тұрақты ауа ағынымен жұмыс істейтіні белгілі, сәйкесінше оның температурасы көтерілгенде оның тығыздығы төмендейді, сондықтан ГТҚ қуаты төмендейді. Турбинаға берілетін ауа температурасының 40°C-тан 15°C-қа дейін төмендеуі ГТҚ қуатының 30% - ға төмендеуіне жол бермейді, бұл жоғары температуралы турбинаның сорылуына ауа берілген кезде болады.



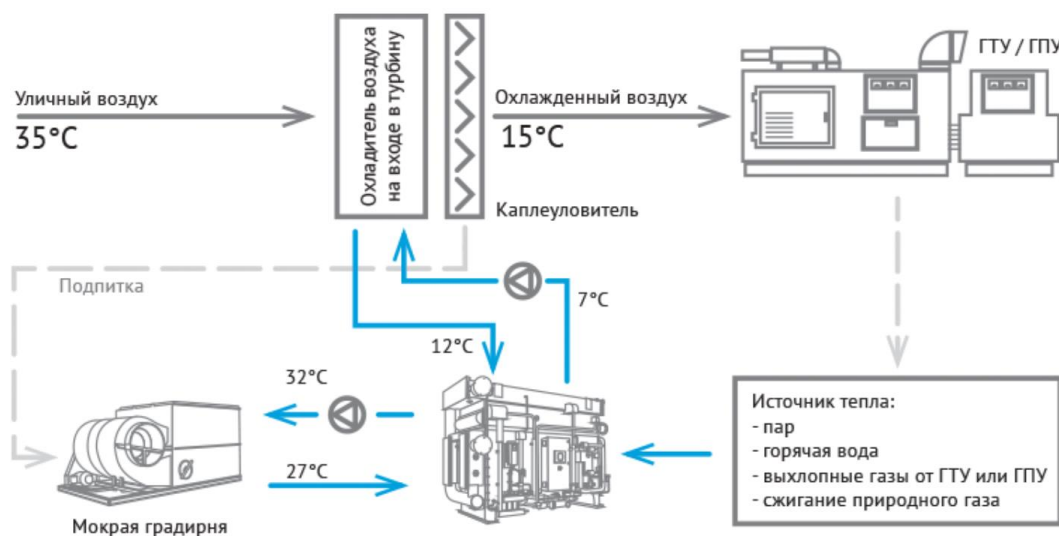
Сурет 2 - ГТҚ қуатының сыртқы ауа температурасына тәуелділігі

Сондай-ақ, АВНМ Thermax сұйықтықты 0 ° C-қа дейін салқындату қабілетіне байланысты, салқындатылған ауаны төмен температурада алуға болады, бұл жылына көбірек сағаттардың әсерін алуға мүмкіндік береді.

Берілген ауа температурасына байланысты газ турбинының электр және жылу қуатының өзгеру графигі 3-суретте көрсетілген.



Сурет 3 - Газ турбинының электр және жылу қуатының кірістегі ауа температурасына байланысты өзгеруі



Сурет 4 - Газ турбинылық қондырғы кірісіндегі ауаны АБХМ көмегімен салқындатудың принципті қолдану схемасы

Жүйенің жеке элементтерін іске асырудың сипаттамасы

Ауасуытқыш. Жылу алмастырғышты дұрыс есептеу үшін келесі параметрлер болуы керек:

- * ауа қабылдағыш өлшемдері
- * ауа ағыны
- * салқындатқыштың кірісі мен шығысындағы ауа мен судың температурасы
- * ауа және су бойынша қысымның рұқсат етілген ең көп жоғалуы

ГТҚ-ға ауа кірудегі кез келген қосымша кедергі ГТҚ жұмысының негізгі көрсеткіштеріне теріс әсер ететінін ескеру қажет. Белгілі бір жағдайларда жылу алмастырғышта ауа салқындаған кезде конденсат пайда болуы мүмкін, конденсаттың турбинаға түсуіне жол бермеу үшін тамшы ұстағышты қамтамасыз ету қажет. Сондай-ақ, маңызды мәселе-суды

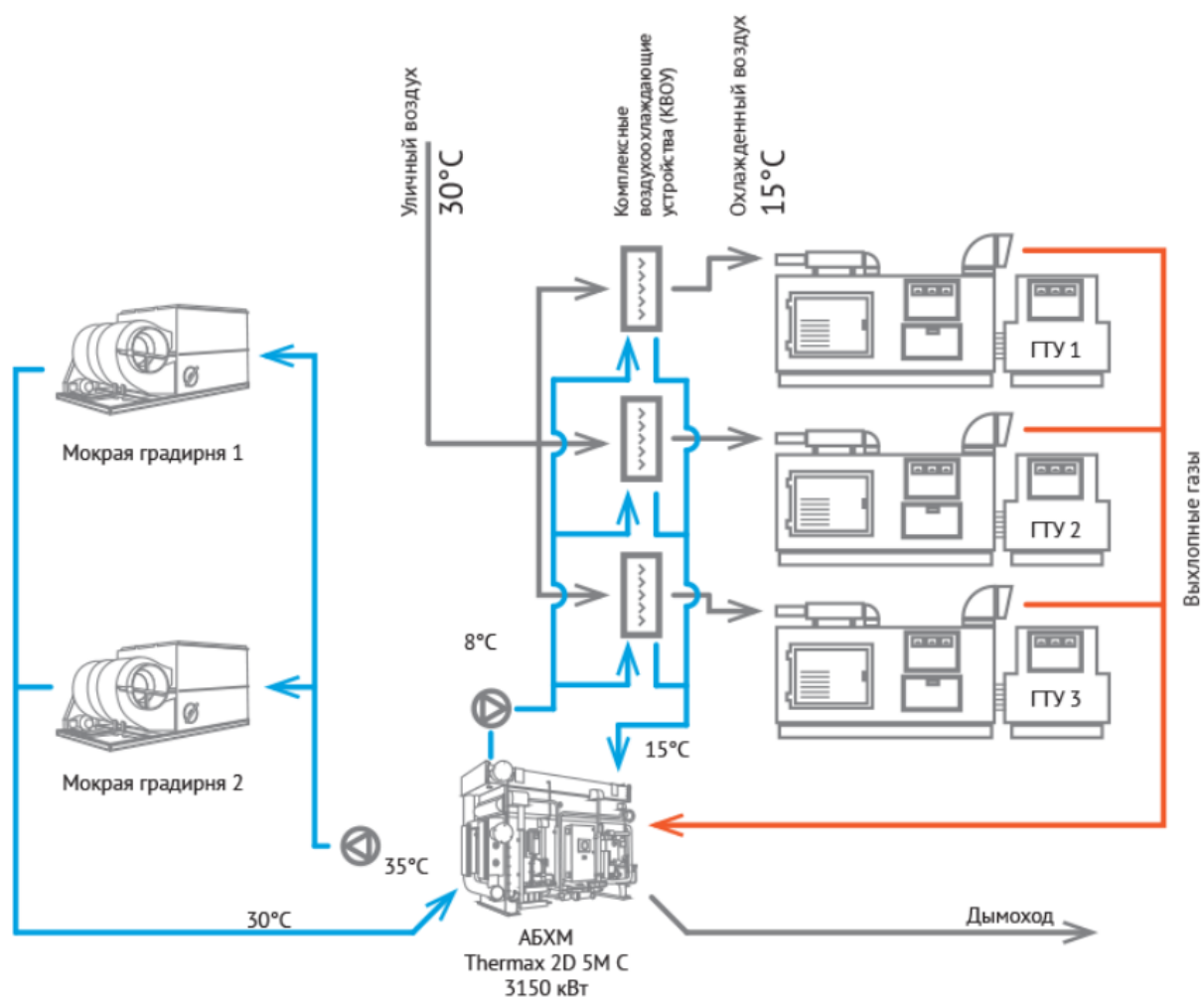
немесе гликольді салқындатқыш ретінде пайдалану, өйткені гликольді қолдану суықтың қуатын едәуір төмендетеді, ал суды пайдалану мұздатудың алдын алу үшін жүйені үрлеуді қажет етеді.

Дренаж науасы. Батареяның жылу алмасу бетіне конденсацияланған суды жинау және ағызу үшін блоктың төменгі бөлігінде арнайы дренаж науасы орнатылады. Оның ені тамшылатқыштан судың ағып кетуін қамтамасыз ету үшін жеткілікті болуы керек. Дренаж науасы тот баспайтын болаттан жасалған. Паллеттің дизайны суды жинау үшін жеткілікті көлемді қамтамасыз етуі керек, сонымен қатар оның диаметрі су көлеміне байланысты дренаж арналары арқылы жүйеден оңай шығарылуы керек. Дренаждық жүйеден шығу кезінде сифонды көздеу қажет.

Жаңажол ГТЭС ГТҚ-ға кіре берістегі ауаны салқындату жүйесі үшін АБХМ пайдалану

Газ турбиналық қондырғылардан (ГТҚ) шығатын газдарда жұмыс істейтін ГТҚ тиімділігін арттыру үшін АБХМ қолданудың бірегей жобасы. Абсорбциялық салқындатқыш турбинаға кіретін ауаны салқындату үшін қолданылады. Жоба ГТҚ жұмысының тиімділігін айтарлықтай арттыруға және электр энергиясын өндіруді ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Жаңажол ГТЭС-бұл Қазақстан Республикасында орналасқан және елдің ауқымды өңірлерін электр энергиясымен қамтамасыз ететін қазіргі заманғы жоғары технологиялық газтурбиналық электр станциясы.



Сурет 5 - Жаңажол ГТЭС ГТҚ-ға кіре берістегі ауаны салқындату жүйесі үшін АБХМ пайдалану

Қорытынды

Электрлік жүктеменің төмендеуі кезеңінде абсорбциялық бром литий тоңазытқыш машинасын (АБХМ) қолданатын газ турбиналы электр станциясының схемасы ұсынылды.

ТІСА, АҚШ-тың ауаны салқындату қауымдастығының ұсыныстарына сәйкес, ГТҚ-да қалдық жылу көздері болған жағдайда АБХМ қолданған жөн. Ресейде Thermax АБХМ 2006 жылдан бастап әртүрлі нысандарда ауаны салқындату қажеттіліктері үшін қолданылады, ал шетелде Thermax портфолиосында ГТҚ, ГПУ, ауа компрессорлары және басқа да қондырғылардағы ауаны салқындату арқылы 300-ден астам жоба қолданылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Абсорбционные преобразователи теплоты: монография / А.В. Бараненко, Л.С. Тимофеевский, А.Г. Долотов, А.В. Попов. Спб.: СПбГУНиПТ, 2005. 338 с
2. Патент № 2574105 РФ, МПК F01K 3/00. Способ и система для улавливания тепловой энергии в системе производства электроэнергии (варианты) / Анихинди Санджай, Косамана Бхаскара. № 2011143463/06; заявл. 28.10.2011; опубл. 10.09.2016. Бюл. № 25.
3. Абсорбционные тепловые насосы в тепловой схеме ТЭЦ для повышения её энергетической эффективности / В.Н. Романюк и др. // Энергия и менеджмент. 2013. № 1. С. 15–20.
4. Анализ COP термодинамического цикла АБХМ с двухступенчатой абсорбцией при получении отрицательных температур охлаждения / К.И. Степанов и др. // Вестник МАХ. 2016. № 1. С. 86–92.
5. Exergy and Exergoeconomic Model of a Ground-Based CAES Plant for Peak-Load Energy Production / F. Buffa, S. Kemble, G. Manfrida, A. Milazzo // Energies. 2013. № 6 (2). P. 1050–1067; doi: 10.3390/en6021050.

UDC 621.1

DIMENSIONS AND COMPONENTS OF WIND FARMS

Kaidar A.B.¹, Issenov S.S.², Sheryazov S.K.³, Shapkenov B.K.⁴

¹ doctoral student of the Kazakh Agro-Technical University named after S. Seifullin, master of engineering and technology, production engineer of "Alstom, EKZ" Company, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan.

² Candidate of technical sciences, Professor, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan;

³ doctor of technical Sciences, Professor, Professor of the South Ural state agrarian University, Chelyabinsk, Russian Federation;

⁴ Candidate of technical sciences, Professor, Toraighyrov University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

This article describes the entire wind turbine system connected to the grid. The main parts contains several equipments. The mechanical modellings of the Wind Energy Conversion System (WECS) and their specific function in the energy conversion process from wind energy into electrical energy has been discussed showing all components such as Permanent Magnet Synchronous generator (PMSG), converters which transfer the electric power from AC to DC to AC with different categories and finally the modelling of the grid.

This article introduces the fundamentals, principle of operation and control of Wind Energy Conversion System (WECS). General description to the principles and operation of WECS has been demonstrated by describing major components of grid connected WECS such as mechanical, electrical and control parts, operation voltage that the WECS work.

Introduction

Several technological advancement in both aerodynamic or electrical equipment design have been developed by wind energy markets during last decades in industry or commerce environments.