

УДК 621.548(088.8)

**ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПОМОЩИ
ВЕТРОКОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ****ШАХБАЗОВ Ш.Д., ЮСУПОВ И.М.***Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана*

В статье рассмотрены проблемы практического использования энергии ветра, дано описание экспериментов по получению стабильной электроэнергии при помощи ветрокомпрессорной установки. Полученные результаты представлены в виде таблиц.

Принятая правительством Азербайджана программа «О развитии топливно-энергетического комплекса Азербайджанской республики» предусматривает увеличение установленной мощности производителей электроэнергии до 7тыс. МВт. Следует отметить, что в настоящее время эта мощность достигает не более 5тыс. МВт, а учитывая значительную изношенность оборудования большинства энергообъектов, она вряд ли превышает 4тыс. МВт. Эксперты - экономисты предполагают, что при современных темпах развития республики потребности электроэнергии будут увеличиваться на 7-8% ежегодно. Основными производителями электроэнергии являются тепловые электростанции (ТЭС), создающие серьезные экологические проблемы.

Например, суммарный выброс действующих в Азербайджане ТЭС составляет 550-600 тонн в год, что значительно превышает все санитарные нормы. Развитие топливно-энергетического комплекса вызывает необходимость поиска альтернативных источников энергии.

Стремление максимально использовать все существующие в природе энергоресурсы возродило интерес к ветродвигателям. В 1994 году в Мадриде, на конференции "Генеральный план развития возобновляемых источников энергии в Европе", странами Европейского Союза была принята декларация. В "Мадридской декларации" были сформулированы цели по достижению 15% уровня использования возобновляемых источников энергии в общем потреблении энергии в странах Европейского Союза до 2010 г.

Главным достоинством энергии ветра является прежде всего ее доступность, повсеместная распространенность и практическая неисчерпаемость ресурсов. Энергию ветра не нужно добывать и транспортировать к месту потребления, ветер сам поступает к установленному на его пути ветродвигателю. Основным препятствием широкомасштабного использования ветра как энергоносителя является непостоянство его скорости, а следовательно, и энергии, во времени. Ветер обладает сезонной изменчивостью, меняет свою активность в широком диапазоне в течении суток, а также и в очень короткие промежутки времени (мгновенная пульсация скорости и, порывы ветра). Из приведенной ниже формулы видно, что мощность ветродвигателя с горизонтальной осью вращения, параллельной ветровому потоку, пропорциональна кубу скорости ветра (1);

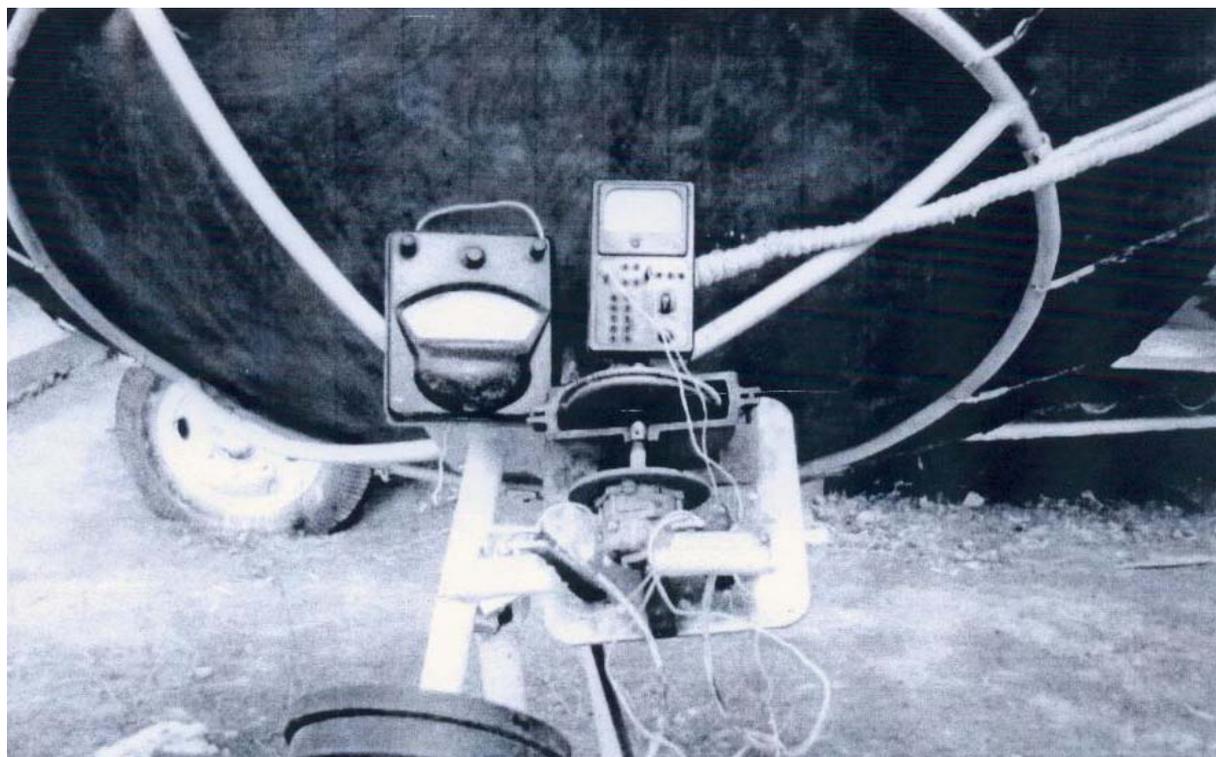
$$P = \frac{1}{2} \rho \pi D^2 V^3 C_p$$

Даже незначительные изменения скорости ветра приводят к резким изменениям развиваемой ветроколесом.

Для того, чтобы уменьшить колебания мощности на валу ветродвигателя или даже вовсе избавиться от них, необходимо создать рациональную схему аккумуляирования энергии ветра в периоды, когда имеются ее излишки с тем, чтобы наиболее полно использовать излишки в периоды спада скорости ветра или энергетического затишья.

Одним из наиболее перспективных способов сохранения энергии ветра является ее аккумуляирование в виде сжатого воздуха. Для исследования всех возможных проблем, связанных с пневмоаккумуляированием энергии воздушных потоков, группой «ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА» Института Радиационных Проблем НАН Азербайджана была разработана ветрокомпрессорная установка (ВКУ)(2).

Эта установка, главными элементами которой являются тихоходный ветродвигатель ВТЛ-3, механический компрессор и ресивер для сжатого воздуха объемом 5 м^3 , была задействована в экспериментах по получению электроэнергии со стабилизированными параметрами. Для этого на выходе ресивера была установлена воздушная турбина. Общий вид установки показан на фотографии, приведенной ниже.



Эксперименты проводились в два этапа. На первом этапе ресивер заряжался сжатым воздухом до рабочего давления 3 атм., после чего ветродвигатель останавливался.

Прекращалась работа механического компрессора, а накопленный сжатый воздух при помощи воздушной турбины вращал электрогенератор до его полной остановки. Сила тока в цепи и напряжение измерялись прибором Ц-437.

Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Время	P	V ₁	B ₂	A ₁	A ₂
	атм.	V.	V.	280	250
14 ³⁰	3,5	8	7	280	250
14 ³⁵	3,5	8	7	280	250
14 ⁴⁰	3,3	8	7	280	250
14 ⁴⁵	3,0	8	7	280	250
14 ⁵⁰	2,7	8	7	280	250
14 ⁵⁵	2,5	7,8	6	270	240
15 ⁰⁰	2,3	6	5	250	210
15 ⁰⁵	2,0	4,8	4	250	210
15 ⁵⁰	1,8	4,0	3,1	240	220
15 ¹⁵	1,7	3,1	2,9	220	200
15 ²⁰	1,6	2,4	2	180	130
15 ²⁵	1,4	1	1	125	80
15 ³⁰	1,3	0,7	0,7	100	70
15 ³⁵	1,3	0,3	0,3	100	70

На втором этапе эксперимента ветродвигатель не останавливался и компрессор продолжал работать восполняя запас сжатого воздуха, расходуемого воздушной турбиной во время генерации электроэнергии. Результаты этого эксперимента приведены в таблице 2

Таблица 2

Время	Z _{атм}	V ₁	B ₂	A ₁	A ₂
	атм	V	V	мА	мА
12 ⁵⁵	3,00	8	7,0	280	250
13 ⁰⁰	2,95	8	7,0	280	250
13 ⁰⁵	2,85	8	7,0	280	250
13 ¹⁰	2,65	8	7,0	280	250
13 ¹⁵	2,50	8	7,0	280	250
13 ²⁰	2,40	8	7,0	280	250
13 ²⁵	2,20	7	6,0	280	250
13 ³⁰	2,15	6	5,5	270	240
13 ³⁵	2,00	5,5	4,0	250	200
13 ⁴⁰	1,95	5,2	3,9	220	180
13 ⁴⁵	1,85	5,0	3,9	200	170
13 ⁵⁰	1,75	4,5	3,5	190	140
13 ⁵⁵	1,7	4,1	3,0	180	130
14 ⁰⁰	1,6	3,9	2,9	140	100
14 ⁰⁵	1,55	3,5	2,8	130	125
14 ¹⁰	1,50	3,1	2,7	125	120
14 ¹⁵	1,45	3,0	2,6	140	80
14 ²⁰	1,40	2,9	2,5	125	75
14 ²⁵	1,35	2,7	2,4	100	70
14 ³⁰	1,30	2,7	2,3	97	65
14 ³⁵	1,25	2,5	2,2	90	64
14 ⁴⁰	1,25	2,4	2,2	97	62
14 ⁴⁵	1,20	2,4	2,1	84	60
14 ⁵⁰	1,15	2,2	2,0	82	58
14 ⁵⁵	1,14	2,1	1,9	80	50
15 ⁰⁰	1,05	2,0	1,9	80	50
15 ⁰⁵	1,05	1,9	1,8	80	50
15 ¹⁰	1,05	1,9	1,8	80	50
15 ¹⁶	1,05	1,9	1,8	80	50

Из результатов, приведенных в таблице, видно, что количество вырабатываемой энергии целиком зависит от рабочего давления на входе в воздушную турбину. В ходе проводимых экспериментов максимальная выработка энергии была зафиксирована при рабочем давлении 3 атм., а ветродвигатель сумел стабилизировать систему при более низких показателях ($P=1,05\text{атм.}$) Это решаемая техническая проблема. Известно о работах фирмы MDI(Motor Development International), работающей в области производств автомобилей, приводимых в движение сжатым воздухом. Созданная французами модель носит имя MiniCAT. Длина трехместной машины всего лишь 2,65 м, ширина - 1,62 м, а масса составляет 750 кг. Максимальная скорость малютки вполне удовлетворительна - 110 км/ч. Емкость для сжатого воздуха сделана из прочного и легкого углепластика. Чтобы заправить машину, необходимо сжать 90 кубометров воздуха до 300 атмосфер. Это можно осуществить как на компрессорной станции, так и у себя дома благодаря встроенному в машину компрессору. В первом случае заправка займет всего 3 минуты, а во втором будет продолжаться 4 часа. От одной заправки машина в состоянии проехать 200-300 километров.

Если подобная технология будет применена в ВКУ, можно будет установить любое рабочее давление на входе воздушной турбины и получать электроэнергию с заданными стабилизированными параметрами.

-
1. *Шефтер Е.М.* Использование энергии ветра. Энергоатомиздат, 1975
 2. *Шахбазов Ш.Д., Юсупов И.М.* Многоцелевая ветрокомпрессорная установка. Проблемы энергетики-2006-№-3-4-с. 117-121

KÜLƏK KOMPRESSOR QURĞUSUNDA ELEKTRİK ENERJİSİNİN ALINMASI

ŞAHBAZOV S.J, USUBOV İ.M.

Məqalədə külək enerjisinin təcürbi yol ilə istifadəsinin problemi, külək komperossor qurğusunda avtonom və stabil elektrik enerjisinin nəticələri cədvəl şəklində verilmişdir

THE GETTING OF ELECTRIC ENERGY IN THE WIND COMPRESSOR MECHANISM

SHAKHBAZOV Sh.J., USUBOV I.M.

The problem of using the wind energi in a practical way, the results of stable electric energy in the wind compressor mechanism are given as a table in this article.