

Изобретение относится к области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, может быть использовано при эксплуатации мощных промышленных вентиляторных установок.

Наиболее близким техническим решением является способ утилизации энергии воздушного потока, включающий воздействие воздушным потоком на ветровое колесо ветроагрегата, размещенного вдоль автодороги, от движущегося автотранспорта.

Известный способ обладает следующими недостатками.

Исключается возможность формирования постоянного воздушного потока с требуемыми параметрами для стабильной работы ветроагрегатов и управления процессом утилизации; периодичность движения по дороге автомобилей снижает эффективность работы ветроагрегатов (особенно в ночное время) и на этой основе не обеспечивается заданная частота вращения и как результат - колеблется частота электрического тока и напряжения. Материалоемкость таких ветроагрегатов значительна, поскольку их прочность должна обеспечивать пульсирующие удары потока воздуха от проходящих мимо автомобилей. Материалоемкость и общие затраты на изготовление и эксплуатацию ветроагрегата возрастают также за счет необходимости применения конструктивно сложного стабилизатора частоты вращения и создания групп разъездных механиков, обслуживающих ветроагрегаты.

В основу изобретения поставлена техническая задача усовершенствования способа утилизации энергии техногенного воздушного потока, в котором формируют рабочую зону с постоянным воздушным потоком заданной кинетической энергии и обеспечивают гарантированные параметры техногенного потока, а также стабилизацию процесса утилизации и возможность управления им; за счет этого повышают эффективность преобразования энергии воздушного потока, а также снижают себестоимость процесса утилизации.

Поставленная задача решается тем, что в способе утилизации энергии воздушного потока, включающем воздействие воздушным потоком на ветровое колесо ветроагрегата, согласно изобретению, предварительно формируют с использованием промышленного вентилятора рабочую зону направленного техногенного воздушного потока постоянного уровня кинетической энергии, заданной соответствующей зависимостью

$$E = \frac{\rho v^3 F \xi}{2} > E_n,$$

где  $\rho$  - плотность воздушного потока, кг/м<sup>3</sup>;

$v$  - скорость воздушного потока, м/с;

$F$  - ометаемая ветроколесом поверхность, м<sup>2</sup>;

$\xi$  - коэффициент использования энергии воздушного потока;

$E_n$  - заданная энергия потребителя, Дж,

затем в рабочую зону помещают ветроагрегат для утилизации энергии воздушного потока.

Вышеприведенные мероприятия обеспечивают достижения технического результата путем формирования постоянного воздушного потока с требуемыми параметрами, стабилизирующими работу ветроагрегатов и управление процессом утилизации, обеспечения заданной частоты вращения, а также частоты электрического тока и напряжения, снижения себестоимости преобразования энергии техногенного воздушного потока за счет понижения материалоемкости ветроагрегата и обслуживания ветроустановок; живой труд становится более производительным.

Реализация предлагаемого способа утилизации энергии воздушного потока иллюстрируется чертежом (см.фиг.), где 1 - ветроколесо; 2 -вал; 3 - привод; 4 - несущая опорная ферма; 5 - осевой промышленный вентилятор; 6 - рабочая зона ветроагрегата. Ветроэнергетическую установку, состоящую из вращающегося ветрового колеса 1, закрепленного на валу 2 привода 3, монтируют на несущей опорной ферме 4 и размещают на выходе из канала (диффузора) осевого вентилятора 5 главного проветривания шахты. Вентилятором формируют рабочую зону ветроагрегата 6 с направленным техногенным воздушным потоком постоянного уровня кинетической энергии, которую определяют из зависимости

$$E = \frac{\rho v^3 F \xi}{2} > E_n,$$

где  $\rho$  - плотность воздушного потока, кг/м<sup>3</sup>;

$v$  - скорость воздушного потока, м/с;

$F$  - ометаемая ветроколесом поверхность, м<sup>2</sup>;

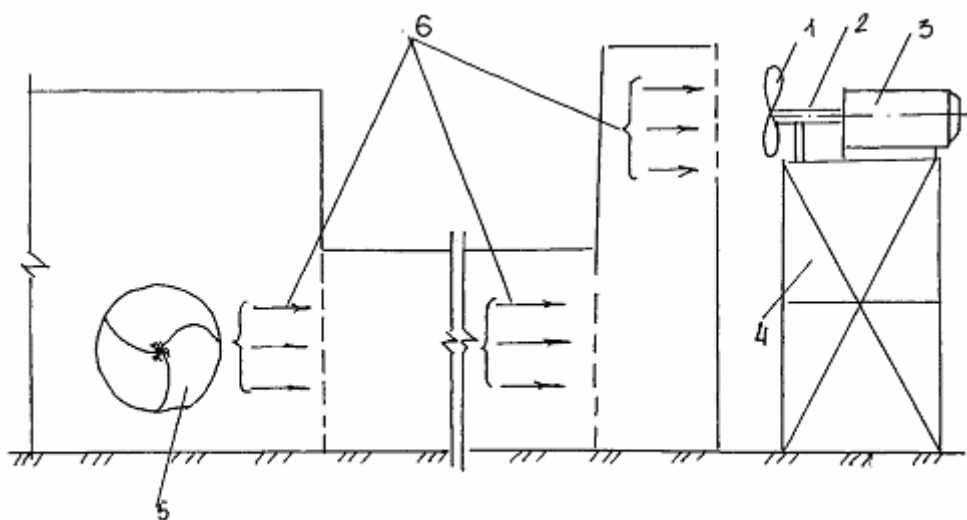
$\xi$  - коэффициент использования энергии воздушного потока;

$E_n$  - заданная энергия потребителя.

Предварительно определяют  $E_n$ , которая задается мощностью опыта потребления, затем рассчитывают требуемую энергию  $E$  и сравнивают ее с  $E_n$ , результат сравнения корректируют путем изменения скорости  $v$  и плотности воздушного потока  $\rho$  в рабочей зоне ветроагрегата. Компактная струя воздушного потока, выбрасываемая вентилятором 5 из рабочей зоны 6, поступает на ветровое колесо 1 и приводит его во вращение, которое через вал 2 передается приводу 3. Кинетическая энергия воздушного потока на ветровом колесе и приводе преобразуется в механическую или электрическую, т.е. используется для привода различных машин (насосов, молотилок, веялок, мешалок,корморезок, сушилок и др.) или для выработки электрической энергии. Практическое осуществление утилизации энергии техногенного воздушного потока, создаваемого промышленными вентиляторами при проветривании различных объектов, рассмотрим на примере формирования рабочей зоны ветроагрегата в технологической цепи проветривания шахты, в частности, на выходе воздушной струи из диффузора вентилятора главного проветривания. Проветривание шахты не может быть оставлено ни на минуту и производится непрерывно на протяжении всего срока ее

эксплуатации; выбрасываемый в атмосферу каждым шахтным вентилятором воздушный поток несет в себе большой запас кинетической энергии и служит мощным техногенным энергетическим источником. Такие же зоны можно создавать на рудниках, станциях метрополитенов, в подземных хранилищах и других постоянно проветриваемых объектах. Необходимость условия формирования рабочей зоны - управляемый направленный техногенный воздушный поток с заданными параметрами плотности и скорости потока. При формировании в рабочей зоне направленного потока со скоростью  $v > 5 \text{ м/с}$  создаются условия для сооружения многоагрегатной станции, состоящей из нескольких быстроходных ветровых колес, расположенных последовательно по направлению движения воздушного потока или установленных по периметру корпуса диффузора и работающих на общего потребителя. Управляемый воздушный поток постоянного направления, создаваемый осевым вентилятором, обеспечивает заданную частоту вращения ветровых колес за счет высокой плотности и предопределяет применение ветроколес небольшого диаметра с высоким коэффициентом использования энергии воздушного потока.

Таким образом, предлагаемые технические решения характеризуются следующими преимуществами: созданием управляемого направленного техногенного воздушного потока, обеспечивающего бесперебойную и постоянную частоту вращения колеса ветроагрегата; обеспечением постоянной скорости воздушного потока в течение всего периода эксплуатации; отсутствием пульсирующей нагрузки на ветроагрегат и влияния сезонности работ; снижением материалоемкости и себестоимости изготовления и эксплуатации ветроагрегата из-за отсутствия необходимости в изготовлении дорогостоящих ветроагрегатов особо прочной конструкции со стабилизаторами частоты вращения, а также в создании групп разъездных механиков, предопределяющих сокращение удельного расхода живого труда, который становится в этих условиях более производительным. Проведенные аналитические расчеты показали, что в течение суток одним ветроагрегатом можно получить 2047 кВт/ч энергии, а в течение года вырабатывать около 750 тыс. кВт/ч.



Фиг.