

terization of nanomaterials). – 26-30 May, Lille, France. Abstract HP12 14, P.95. www.european-mrs.com.

5. Лагутин, А.Е. Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника [Текст] // А.Е. Лагутин / Мн.: Новое знание, 2013. – 286 с.

УДК 620

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КОНЦЕНТРАТОРА ПОТОКА ДЛЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Артемчук С.В., к.т.н., доцент, Лутченко Л.И., студент, Рыдзевский А.Р., студент
Белорусский государственный аграрный технический университет

Существуют различные способы увеличения аэродинамического взаимодействия ветродвигателя с атмосферным воздушным потоком. Для горизонтально-осевых ветродвигателей таким способом является использование концентраторов воздушного потока. Они позволяют увеличить взаимодействие с лопастной системой ветроколеса дополнительной массы воздушного потока, окружающего струю, проходящую через ветродвигатель. Тем самым во взаимодействие с ветроколесом привлекается кинетическая энергия воздушного потока, окружающего ветродвигатель. Это достигается как за счет увеличения количества воздуха, так и за счет перепада статического давления на ветроколесе [1].

Перспективность использования концентраторов потока показана в исследованиях, проведенных для условий региона Самарской области со среднегодовой скоростью в пределах 4,1-4,6 м/с подсчитано, что для АВЭ-250 с концентраторами потока годовая выработка электроэнергии увеличивается более, чем в 6-8 раз [2]. При этом коэффициент использования мощности возрастает до 45-55%. Поскольку в Республике Беларусь среднегодовые скорости ветра находятся в этих же пределах, то представляется необходимым провести исследования характеристик концентратора потока для ветродвигателя малой мощности.

Определен наиболее эффективный состав элементов концентратора: конфузора, размещенного перед ветроколесом и диффузора за ним. Атмосферный дозвуковой диффузор обладает такой особенностью, что статическое давление при выходе из него не может превысить атмосферное давление. Но создаваемое им разрежение за ветроколесом, приводит к увеличению скорости в сечении перед ветроколесом и в зависимости от аэродинамических потерь может достигать значений 1,5...1,8 [1].

Уменьшение аэродинамических потерь, а, следовательно, повышение коэффициента использования энергии ветрового потока может быть достигнуто по пути оптимизации формы и габаритных размеров составных элементов концентратора. Размеры и форма концентратора оказывают существенное влияние на формирование потока перед ветроколесом и за ним. В случае увеличения габаритных размеров возрастают капитальные вложения на строительные-монтажные работы по ВЭУ. Очевидно существует оптимальный вариант, когда расчетные затраты будут минимальны.

Концентратор рассмотрен как замкнутая система с заданными внешними параметрами и конкретными характеристиками условий работы. Взаимосвязь с вышестоящей системой ВЭУ осуществляется через внешние параметры: диаметр ветроколеса - D ; угол конфузурности - θ_k перед колесом; угол диффузурности - θ_δ на участке за колесом; площадь поперечного сечения на входе в конфузор - F_k , на выходе из диффузора - F_δ .

Задача оптимизации формы концентратора непосредственно связана с выделением наиболее важных, основных параметров, оптимизацию которых необходимо проводить совместно. В качестве оптимизируемых параметров концентратора приняты геометрические параметры: длины элементов конфузора - l_k , диффузора l_δ , и углы раскрытия элементов - θ_k ,

θ_0 . При заданных геометрических параметрах однозначно определяется зависимость изменения площади поперечного сечения по длине $F(l)$.

Конструкция модели концентратора выполнена с изменяемой геометрией диффузора и конфузора, которая в процессе проведения исследований по определению оптимальных геометрических размеров позволяет на различных этапах производить дистанционно необходимое изменение угла раскрытия и длины конических диффузоров. Такая конструкция диффузора реализована в составе отводящего устройства модели блока осевого насоса и подробно описана в авторском свидетельстве [3] .

Разработана методика проведения испытаний модели концентратора, которая располагается на съемной раме и монтируется либо на крыше, либо в кузове автомобиля. Контрольно-измерительная аппаратура размещается в кабине автомобиля. Требуемая скорость воздуха на входе в концентратор достигается за счет скорости движения автомобиля. Такой подход не требует затрат на создание специального лабораторного стенда, позволяет свободно выбирать масштаб модели, быстро вносить изменения в конструкцию.

Республика Беларусь находится в зоне относительно небольших среднегодовых скоростей ветра скоростей и в настоящее время перспективным следует считать использование в сельскохозяйственном производстве автономных ветроэнергетических и ветронасосных установок малой мощности с концентраторами потока, которые позволят существенно повысить их технико-экономические показатели.

Литература

1. Янсон, Р.А. Ветроустановки: Учеб. пособие / Под ред. М.И. Осипова. – Москва: Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2007. - 36с.
2. Бальзанников, М.И. Решение проблем развития энергетики на основе возобновляемых источников энергии в Среднем Поволжье. Научная школа академика Ю.С.Васильева в области энергетики и охраны окружающей среды: Сб. науч. тр./Под ред. М.П.Федорова и В.В. Елистратова. - Санкт-Петербург: Изд-во СПб ГПУ, 2004. - 132 с.
3. А.с. 1193297 СССР, МКИ А F 04 D 3/0 Отводящее устройство насоса/ В.И. Виссарионов, С.В. Артемчук (СССР) - №3763088/25-06 ; заявл. 25.06.84 ; опубл. 23.11.85.

УДК 621.577+697.1

МЕТОДИКА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТРЕБУЕМОЙ ПЛОЩАДИ ТЕПЛОПРИЕМНИКА ВОЗДУШНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА ДЛЯ ТЕПЛОНАСОСНОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Сыдыков Ш.К., к.т.н., доцент

Казахский национальный аграрный университет

Проектированию любой гелиосистемы предшествует теплотехнический расчет теплоприемника. Потребная площадь теплоприемника обычно определяется экспериментально по количеству теплотерь в установке, что сопряжено с определенными трудностями. При таких расчетах трудно учитывать влияние теплотехнических и геометрических параметров теплоприемника – площади поверхности коллектора, толщины стенки, теплопроводности абсорбера и др.

Для построения математической модели и анализа процесса конвективного теплообмена в системе: низкопотенциальный источник теплоты – тепловой насос – потребитель теплоты принимаем, что рабочее тело несжимаем, перенос теплоты осуществляется конвективно, перенос теплоты за счет теплопроводности незначителен и им можно пренебречь. Предлагаемая модель теплонасосной системы теплоснабжения (ТСТ) представлена на рисунке.