

ПРЯМОЙ ПРИВОД РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ЗА СЧЕТ ВОЛНОВЫХ ВЕТРОДВИГАТЕЛЕЙ

DIRECT DRIVE OF AGRICULTURAL WORKERS BY WAVE MACHINES WIND TURBINE

С.Д. Стрекалов¹, Т.Е. Попова², Л.П. Стрекалова², Г.Н. Сенева²

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
г. Волгоград
Россия, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1
тел.: (8442) 97-48-72, факс: (8442) 97-49-33, e-mail: info@vgasu.ru

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный аграрный университет»
г. Волгоград
Россия, 400008, г. Волгоград, пр. Университетский, 26
Тел. (8442) 41-17-84, факс (8442) 41-10-85, e-mail: volgau@volgau.com

Резюме: В работе приводится актуальность альтернативных источников энергии, место среди них ветроэнергетики. Дано краткое описание существующих ветродвигателей и конструктивные особенности волновых ветродвигателей. Представлены примеры использования ветродвигателей такого типа для прямого привода рабочих органов сельскохозяйственных машин, в том числе в линейных генераторах, в компрессорах тепловых насосов, в вентиляционных установках. Описаны их технологические преимущества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРЯМОЙ ПРИВОД, ТЕПЛОВОЙ НАСОС, ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА, ГИБРИДНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ВОЛНОВОЙ ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПОРШНЕВОЙ КОМПРЕССОР, ЛИНЕЙНЫЙ ГЕНЕРАТОР.

Наша цивилизация по мере своего развития сталкивается с проблемой дефицита энергии. Эта проблема стала особенно актуальной во второй половине прошлого века. Для того чтобы ее решить, необходимо либо осваивать новые месторождения традиционных энергоносителей, либо активно использовать источники возобновляемой энергии.

Развитые страны выбирают в основном второй путь, так как многие из них уже исчерпали имеющиеся у них запасы и не обладают необходимыми запасами традиционных энергоносителей.

Второй частью этой проблемы является экологическая составляющая, так как состояние окружающей среды значительно зависит от вида используемых энергоносителей.

Перспективным направлением развития альтернативной энергетики, получившим широкое распространение в последнее время, является использование естественных потоков энергии. Одним из них является потоки воздуха и отрасль, использующая это направление - ветроэнергетика. Основным элементом, преобразовывающим энергию потока воздуха в механическую энергию, является ветродвигатели. К настоящему времени известны несколько разновидностей ветродвигателей, в том числе лопастные, роторные, карусельные и др.

В докладе рассматриваются перспективные ветродвигатели, ветроприёмной поверхностью которых является крыло, совершающее колебания в плоскости, перпендикулярной направлению потока. Одновременно с колебаниями происходит поворот лопасти. Под действием набегающего потока, точки лопасти описывают в нем характерные волнообразные траектории, а сама лопасть в каждый момент времени занимает положение касательной к виртуальной направляющей, имеющей форму волны, что дало

основание для выделения этих преобразователей в отдельный вид, получивших название «волновые ветродвигатели».

Таковыми типами ветродвигателей занимаются как у нас в стране, так и за рубежом. В США разрабатывается система W-2, выполненная в виде двух крыльев соединенных между собой шарнирными параллелограммами. В Голландии разрабатывается ветродвигатель, состоящий из последовательно установленных змеев. Такая система получила название Laddermill. Авторы этой конструкции считают, что сумеют значительно снизить стоимость энергии, получаемой от таких ветродвигателей. Австралийская компания BioPower спроектировала систему BioSTREAM, представленную в виде консольно закрепленной лопасти, выполненной в форме хвоста. Аналогичные конструкции разрабатываются в Канаде и Китае.

Нами разработано несколько моделей волновых ветродвигателей. По принципу изменения угла наклона крыла можно выделить различные кинематические схемы, в том числе кинематические и резонансные и касательные [1].

В каждой из этих кинематических схем исполнительный орган совершает колебательные движения, что позволяет обеспечивать прямой привод рабочих органов сельскохозяйственных машин.

В качестве примера можно привести разработки: компрессор теплового насоса, вентилятор и линейный генератор.

Конструктивные особенности ветропреобразователя волнового типа позволят осуществить привод поршневого компрессора теплового насоса при использовании низкопотенциального тепла наружного воздуха.

В систему включен гибридный ветродвигатель волнового типа, установленный на крыше здания. На ветроприёмной поверхности ветродвигателя, используемого в

схеме с тепловым насосом, устанавливаются солнечные батареи, инвертируемая энергия от которых может дополнительно использоваться на привод компрессора [2].

Примером прямого привода от волновых ветродвигателей могут служить также вентиляторы.

Конструктивно волновые вентиляторы отличаются наличием лопастей прямоугольной формы, расположенных в плоскости канала воздуховода прямоугольной формы. За счет фазового смещения шарнирно прикрепленных тяг к лопастям, создается направленное движение потока воздуха. Увеличение КПД вентиляторов такого типа возможно за счет направляющей основы, в которой установлена с возможностью перемещений подвижная рамка, привод которой осуществляется от волнового ветродвигателя [3].

Эпоны скоростей плоскостных вентиляторов имеют выровненный характер по ометаемой поверхности. При использовании плоскостного вентилятора на охлаждении конденсатора и подачи теплоты с него, возможно увеличение производительности ТНУ при незначительном увеличении мощности привода. В животноводческих помещениях установка таких вентиляторов также имеет определенные преимущества.

В настоящее время широко применяются традиционные электрические машины, использующие при работе вращательное движение. Для связи с приводным или исполнительным механизмом, совершающим возвратно-поступательные движения, они требуют промежуточного механизма в виде кривошипно-шатунного или кривошипно-кулисного механизма.

Что касается выработки энергии, то в последнее время появилось большое количество первичных механизмов, использующих возвратно-поступательное движение (механических, гидравлических, пневматических, вибрационных, тепловых), применение которых, в ряде случаев, требует выполнение специфических требований: ограниченное пространство, надёжность, простота обслуживания, уровень шума, минимальные массогабаритные характеристики и т.д.

В области возобновляемой энергетики – это, прежде всего, волновые ветродвигатели, при работе которых, крыло,

под действием набегающего потока, заставляет тягу совершать возвратно-поступательные движения. В этом случае, зачастую, оптимальным решением является применение генераторов с линейным возвратно-поступательным перемещением подвижного элемента, которые не требуют промежуточного механизма [4].

Основной задачей при создании линейного генератора является получение максимальной мощности в единице объёма при максимально возможном КПД. Решению данной задачи способствует появление постоянных магнитов из сплава Nd-Fe-B, которые известны своей высокой остаточной индукцией и высокой стойкостью к размагничиванию.

Как следует из приведенного материала, волновые ветродвигатели удачно вписываются в технологические схемы с прямым приводом, что во многом упрощает конструкции, делая их конкурентно способными в сельскохозяйственном машиностроении.

Литература

1. Стрекалов С.Д. К вопросу создания экологически эффективного волнового автоколебательного ветродвигателя. - /С.Д. Стрекалов, С.С. Гришин, А.В. Пивченко, А.С. Стрекалова. - Ж. «Альтернативная энергетика и экология», № 4. РФ, 2014.
2. Стрекалов С.Д. Экологичный привод тепловых насосов за счет использования гибридных волновых преобразователей. - /С.Д. Стрекалов, Т.Е. Попова, Л.П. Стрекалова, Г.Н. Сенева, С.С. Гришин. - Ж. «Альтернативная энергетика и экология», № 6. РФ, 2015.
3. Стрекалов С. Д. Повышение эффективности тепловых насосов за счет использования вентиляторов волнового типа. - /С. Д. Стрекалов, Л.П. Стрекалова, Г.Н. Сенева. - Материалы международной научно-практической конференции «Роль науки в развитии общества», г. Уфа, РФ, 2015.
4. Гришин С.С. К вопросу создания эффективного линейного генератора. - /С.С. Гришин, А.В. Пивченко, С.Д. Стрекалов. - Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы повышения эффективности электромеханических преобразователей в электроэнергетических системах». - Севастополь, Изд. СевНТУ, 2014.