



БЕЗОПАСНАЯ ВЕТРОУСТАНОВКА

Е. И. Кончаков, С. В. Грибков, В. М. Долгоруков

E-mail: konchak@mail.primorye.ru

Ветроустановки (ВУ) обладают многими достоинствами: работают в любом месте, где есть ветер, вырабатывают экологически чистую электроэнергию и т. д., но имеют и недостатки. Речь идет не только об экологической опасности, но и, в первую очередь, о возможных разрушениях ВУ и связанным с этим уроном, наносимым людям и окружающей инфраструктуре.

Особенно опасны ВУ большой мощности и, соответственно, больших размеров. При скорости ветра 30 м/с и более и соответствующей скорости вращения роторов, энергия разлета частей и их поражающая способность сравнимы с взрывом бомбы. К сожалению, аварии на сто процентов исключить невозможно, периодически они происходят. Для повышения безопасности ВУ размещают по возможности вдали от людей и сооружений, но это удорожает стоимость (увеличивается длина кабелей и т. д.), вызывает необходимость охраны установок и т. д.

Вынос ВУ в море — один из способов повышения безопасности, но усложненные условия такого размещения, во-первых, уменьшают надежность ВУ и, во-вторых, значительно увеличивают их стоимость. В 2002 г. в Норвежском море произошла крупная авария, когда ураганным ветром свалило сразу несколько установок. В ряде европейских стран (Австрия, Швейцария и т. д.) общественность протестует против строительства ВУ сколько-нибудь значительной мощности из-за их опасности для окружающей среды.

Эти проблемы в первую очередь определяются устройством ВУ, так как практически ни одна из них не имеет ограждения роторов. Основные причины: большая стоимость таких ограждений и влияние на работу ВУ. В технике существуют жесткие правила конструирования машин, одно из них гласит: все вращающиеся части должны иметь ограждения.

Это требование в полной мере относится и к ВУ. По правилам эксплуатации машин с быстрходными частями запрещается находиться в плоскости движения (вращения) этих частей.

Обычная ВУ с горизонтальной осью вращения должна поворачиваться вокруг вертикальной оси, следуя за направлением ветра, т. е. реальная зона отчуждения для больших ВУ достигает не десятков, а тысяч квадратных метров.

Нами разработана ВУ с вертикальной осью вращения (пат. № 2184872 России, 2002 г.). Ее безопасность обеспечена тем, что ротор окружен лопатками неподвижного направляющего аппарата. Эти лопатки концентрируют и направляют под острым углом к ротору поток ветра, что позволяет увеличить частоту вращения ротора. При этом воздействие окружающей среды на ротор ограничено. Это важно для сохранения птиц, которые гибнут от ударов о лопасти обычных ВУ, особенно в условиях ограниченной видимости.

Изготовлено несколько установок с двумя типами роторов: безлопаточным (фрикционным) и с лопатками. Ротор первого типа имеет пакет дисков и работает за счет сил трения ветра об их поверхность. Его основные достоинства — простота конструкции и бесшумность. Исследовано влияние основных геометрических и режимных факторов. На модели диаметром 0,3 м достигнут КПД 40 %.

По результатам экспериментов на модели создана и расположена на здании действующая установка с фрикционным ротором небольшой мощности (рис. 1). Ее двухлетние испытания показали, что установка бесшумна и безопасна. В процессе эксплуатации установки фрикционный ротор был заменен на лопаточный, что позволило повысить КПД до 60 %, при этом материалоемкость ротора уменьшилась на 30 %, а уровень шума не увеличился.

В дальнейшем была спроектирована и построена ВУ с диаметром 2,5 м. Она установлена на крыше шестиэтажного здания в центре Владивостока и предназначена для его освещения (рис. 2). Ее мощность при скорости ветра 10 м/с ~1000 Вт.

В настоящее время ведутся работы по совершенствованию ветроустановок. В них принимают активное участие студенты и аспиранты Морского института Дальневосточного го-



Рис. 1. Ветроустановка с фрикционным ротором

сударственного технического университета. На установках проводятся лабораторные работы по курсу «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии мирового океана».

Работа выполнена благодаря финансированию по ГБ НТП «Научные исследования Высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники».



Рис. 2. Ветроустановка мощностью 1000 Вт

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ



ВЫСОТНЫЙ ВЕРТОЛЕТ БУДЕТ «СБРАСЫВАТЬ» ЭЛЕКТРИЧЕСТВО НА ЗЕМЛЮ

Профессор Брайан Робертс (Bryan Roberts) из Сиднейского технологического университета (University of Technology, Sydney) и американская компания Sky WindPower объединили усилия для коммерциализации изобретения Робертса — высотного вертолета-генератора (flying electric generators — FEG), который должен вырабатывать энергию, паря в потоках воздуха на высоте в 4,5 км.

В отличие от приземного слоя, где ветер непостоянен, воздушные потоки на больших высотах, в определенных точках земного шара, очень постоянны и весьма быстры. Потенциально, поместив туда лопасти, из этих потоков можно «выжимать» намного больше электроэнергии, чем из наземных ветрогенераторов того же размера. Такие проекты предлагались давно, но камнем преткновения был удачный способ размещения установки.

В варианте, разработанном Робертсом, сами лопасти электростанции FEG создают достаточную подъемную силу, чтобы удерживать всю конструкцию на высоте, да еще нести вес многокилометрового кабеля, по которому электричество должно поступать на землю.

Робертс уже строил и испытывал маленькие модели своего летающего ветрогенератора, но чтобы доказать перспективность новинки ему необходимо поднять в воздух достаточно крупный образец, способный давать приличную мощность в сеть.

