

ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ В АПК

К.С. Кладиева, В.В. Шнайдер, студенты группы 10490

Научный руководитель: Ретюнский О.Ю.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Еще в Древнем Египте за три с половиной тысячи лет до нашей эры применялись ветровые двигатели для подъема воды и размола зерна. За пятьдесят с лишним веков ветряные мельницы почти не изменили свой облик. Например, в Англии имеется мельница, построенная в середине XVII в. Несмотря на свой преклонный возраст, она исправно трудится и по сей день. В России до революции насчитывалось приблизительно 250 тыс. ветряных мельниц, общая мощность которых составляла около 1,5 млн. кВт. На них размалывалось до 3 млрд. пудов зерна в год.

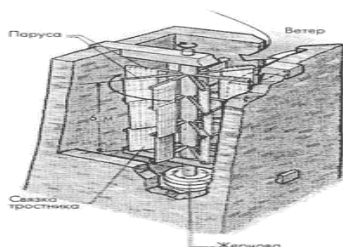


Рис. 1. Персидская ветряная мельница

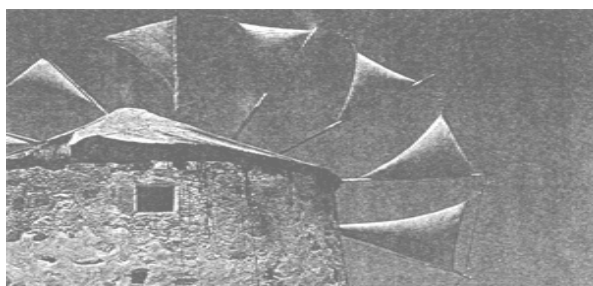


Рис. 2. Греческая ветряная мельница

С появлением ветряных мельниц, была облегчена одна из самых тяжелых крестьянских работ - вращение тяжелых каменных жерновов, перетирающих зерно в муку.

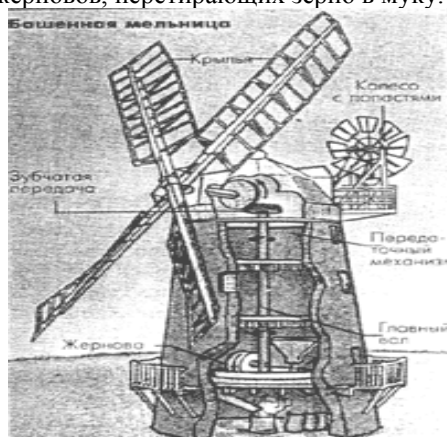


Рис.3. Ветряная мельница Эдмунда Ли

Ветряные мельницы оказались прекрасными источниками даровой энергии. Неудивительно, что со временем их стали использовать не только для размола зерна. Ветряки вращали дисковые пилы на

больших лесопилках, поднимали грузы на большие высоты, использовались для подъема воды. Наряду с водяными мельницами они оставались, практически, самыми мощными машинами прошлого.

1. Типы ветрогенераторов

Разработано большое количество ветрогенераторов. В зависимости от ориентации оси вращения по отношению к направлению потока ветрогенераторы могут быть классифицированы следующим образом (рисунок 5-7):

- с горизонтальной осью вращения, параллельной направлению ветрового потока;
- с горизонтальной осью вращения, перпендикулярной направлению ветра (подобные водяному колесу);
- с вертикальной осью вращения, перпендикулярной направлению ветрового потока.

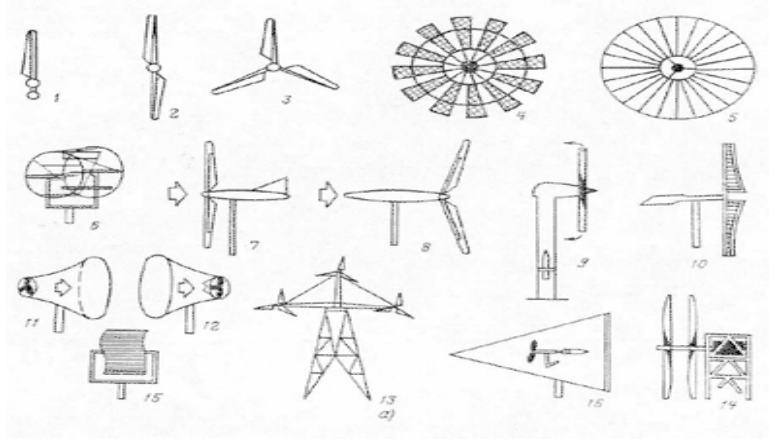


Рис. 5. Ветрогенераторы с горизонтальной осью вращения

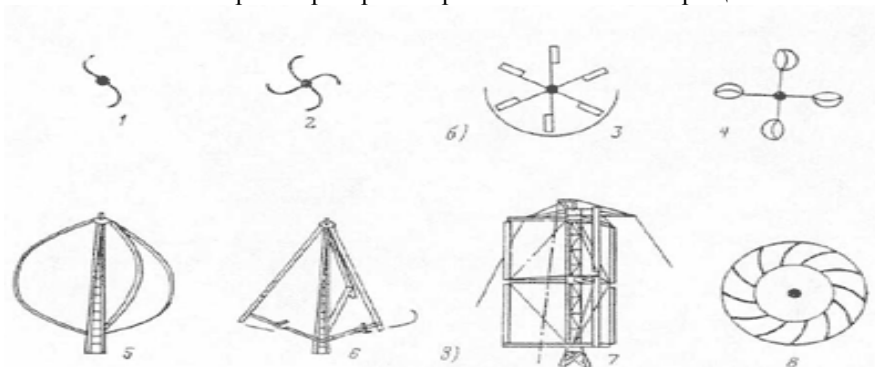


Рис. 6. Ветрогенераторы с вертикальной осью вращения с использованием силы сопротивления и подъемной силы

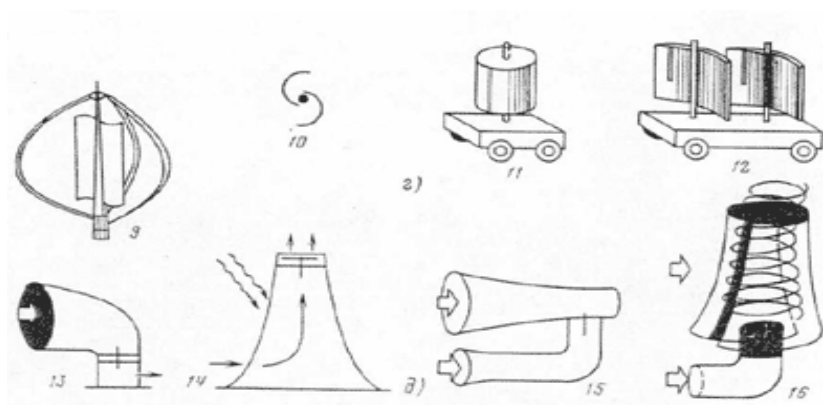


Рис. 7. Ветрогенераторы других типов

Разработаны также устройства для преобразования энергии ветра в электроэнергию без применения движущихся частей. К ним относится, например, устройство, в котором для выработки электрической энергии на основе термоэлектрического эффекта Томсона применяется процесс охлаждения в ветровом потоке.

а) Ветрогенераторы с горизонтальной осью вращения

Ветрогенераторы с горизонтальной осью вращения могут использовать для преобразования энергии ветра подъемную силу или силу сопротивления. Устройства, использующие подъемную силу, предпочтительнее, поскольку они могут развить в несколько раз большую силу, чем устройства с непосредственным действием силы сопротивления. Последние, кроме того, не могут перемещаться со скоростью, превышающей скорость ветра. Вследствие этого лопасти, на которые действует подъемная сила (ветроколеса), могут быть более быстроходными (быстроходность - отношение окружной скорости элемента поверхности к скорости ветра) и иметь лучшее соотношение мощности и массы при меньшей стоимости единицы установленной мощности.

Для ограничения частоты вращения ветроколеса при большой скорости ветра используется ряд методов, в том числе установка лопастей во флюгерное положение, использование клапанов, установленных на лопастях или вращающихся вместе с ними, а также устройства для вывода ветроколеса из-под ветра с помощью бокового плана, расположенного параллельно плоскости вращения колеса.

б) Ветрогенераторы с вертикальной осью вращения

Такие роторы имеют важные преимущества перед ветрогенераторами с горизонтальным расположением оси. Для них отпадает необходимость в устройствах для ориентации на ветер, упрощается конструкция и уменьшаются гироскопические нагрузки, вызывающие дополнительные напряжения в лопастях, системе передач и прочих элементах установок с горизонтальной осью вращения.

Современные ветрогенераторы конечно, более производительны чем ветряки. Количество вырабатываемого ими электричества зависит от силы ветра и площади лопастей пропеллеров. Например, увеличивая вдвое площадь лопастей, можно получить вчетверо больше электричества.

В нашей стране ветрогенераторы применяются, в основном, на севере - на Кольском полуострове, в Якутии и даже на антарктических научных станциях.

Непостоянство силы ветра требует надежной аккумуляции (сохранения) энергии на периоды затишья. Однако существующие аккумуляторы электроэнергии очень дороги и могут работать с хорошей отдачей лишь с малыми ветрогенераторами. Вследствие этого энергию ветра лучше аккумулировать в самом продукте, который она производит, - в смолотой муке, измельченных кормах, воде, наполненной водонапорную башню. Все это повышает ценность применения ветровой энергии именно в сельском хозяйстве.

Одно из достоинств ветроустановок заключается в том, что они действуют как бы в унисон с нашими потребностями. В большинстве регионов земного шара наиболее сильные ветра дуют осенью и в начале зимы - как раз тогда, когда человек больше всего нуждается в свете и тепле.

Ветрогенераторы изготавливаются различной мощности от 500Вт-25кВт. Каждый ротор проходит серию регулировок и центрирования, т.к. в будущем требуется бесперебойная работа двух магнитов, выполненных из специальных сплавов неодимовые магниты. Они спроектированы, произведены и испытаны в различных климатических условиях.

К достоинствам ветрогенераторов можно отнести самостарт (на скорости 1.5 м/с) и самораскрутку на скорости ветра 3.5 м/сек, плавную работу за счет смещения лопастей закрепленных на верхней крышке ветрогенератора относительно монолитно закрепленного корпуса . Лопасти зафиксированы на верхней крышке генератора. легко смещающейся относительно тела благодаря неодимовым магнитам, парящими друг над другом (эти магниты выполняют роль подшипников). из-за отсутствия трения между магнитами, лопастям легко раскрутить крышку генератора к которой с внутренней стороны присоединены также неодимовые магниты. Между полюсами которых при скольжении находятся медные катушки.

Ветрогенераторы - это генераторы электрической энергии, предназначенные для превращения энергии ветра в электрическую. Сегодня ветрогенераторы – высокотехнологичное изделие мощностью от 5 кВт до 4 500 кВт единичной мощности. Ветрогенераторы современных конструкций позволяют использовать экономически эффективно энергию даже самых слабых ветров – от 4 метров в секунду. С помощью ветрогенераторов сегодня можно не только поставлять электроэнергию в «сеть» но и решать задачи электроснабжения локальных или островных объектов любой мощности.

Ветрогенераторы применяются в самых различных местах. Это открытые территории с хорошим ветропотенциалом, поля, острова, мелководье, горы. Как следствие энергетической политики в России- места, где подключение к существующим сетям дороже ветроэнергетического проекта или доставка дизельного топлива обходится дорого.

Литература.

1. Справочник-каталог «Оборудование нетрадиционной и малой энергетики». – М.: АО «ВИЭН», 2000. 167 с.
2. Ветроэнергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности. ИСЦ. – М, 2001. 62 с.
3. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов. Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. – М.: НПО Изд-во «Экономика», 2000, 421 с. Изд 2-е.
4. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смолдык С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2002. 888 с.

ОППОЗИТНЫЕ ПОРШНИ, ОППОЗИТНЫЕ ЦИЛИНДРЫ

А.Д. Букатин, студент группы 10400

Научный руководитель: Чернухин Р.В.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Сегодня в автомобилестроении есть тенденция к разработке по возможности более компактных двигателей. Довольно активно сейчас рекламируется проект американской компании EcoMotors под названием ОРОС (OpposedPistonOpposedCylinder) оппозитные поршни, оппозитные цилиндры. Конструкция представляет собой оппозитный двухцилиндровый ДВС с четырьмя поршнями, в каждом цилиндре два поршня движутся навстречу друг другу образуя между собой в верхней мёртвой точке камеру сгорания. Верхние поршня приводятся через длинные штанги на единственный коленвал. Агрегат весом 134 кг, 58 см в длину, 105 в ширину, 47 в высоту, развивает мощность 325 лошадиных сил и выдаёт крутящий момент 900 Н*м, получается, что он на 30-50% легче, чем обычный турбодизель той же мощности, занимает два-четыре раза меньше места под капотом, в нём в половину меньше деталей он может быть (при определённых условиях) экономичнее на 45-50%. Правда эти характеристики действительны только при настройках, не учитывающих токсичность выхлопа. Если настроить двигатель по требованиям экологии мощность составит 300л.с. а крутящий момент 746 Н*м, да и экономия всего 15%, но это всё же очень ощутимо т.к. инженеры сегодня борются за каждый процент. Интересны технические решения, применённые в этом двигателе. Например, для повышения экономичности, инженеры предлагают применить модульную конструкцию. То есть двигатель составить из таких пар цилиндров, соединённых муфтой управляемой электроникой, это сродни отключаемым цилиндрам на существующих сегодня ДВС, правда здесь цилиндры будут отключаться совместно со своей частью коленвала. По сути получается, что здесь два двигателя соединены вместе и когда нам не требуется полная мощность работает только один из них. Так же здесь применяется комбинированная турбина, которая может работать как от отработавших газов, так и от электромотора (когда двигатель заглушен или не набрал ещё нужных оборотов). Для чего это нужно. Такие двигателя нуждаются в устройстве, которое бы продувало цилиндры, сам двигатель не может «вдохнуть» новую порцию воздуха, так что при использовании классической турбины затрудняется старт, тем более в холодную погоду. Как раз при старте и работает электрический нагнетатель. Первый опытный образец компании EcoMotors провёл на динамометрическом стенде более 500 часов, так что схема работает.

Плюсов у нового двигателя много, он мощнее классики, экономичнее, легче и деталей в нём меньше. ОРОС в силу именно оппозитного расположения цилиндров и поочерёдному ходу нижних поршней очень уравновешен, в любой момент времени два из четырех поршней выполняют рабочий ход. Двигатель выйдет очень тяговитым, с одной стороны. Так же при наличии двух встречно движущихся поршней ход каждого поршня уменьшается, что позволяет получить более быстроходный двигатель (как правило двигателя к малых ходом поршня высокооборотистые, с большим имеют больший крутящий момент и меньшее максимальное число оборотов). Из недостатков можно отме-