

УДК 621.48

Б.П. Хозяинов

ПРИБОРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ВЕТРОТУРБИНЫ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Для проведения экспериментальных исследований ветротурбины с вертикальной осью вращения диаметром 1 м и высотой 2 м в природных условиях, оборудованной стеклопластиковыми лопастями типа «Колокол» (рис. 1) [1], были использованы специальные приборы и приспособления.

Для определения средней скорости воздушного потока в регистрируемый период времени были использованы два чашечных анемометра марки МС-13 ГОСТ 6376-74 и секундомер для фиксации времени. Анемометры располагались по краям установки на половине высоты ветротурбины. При возникновении ветра одновременно включа-

лись оба анемометра и секундомер. В результате измерений получали среднюю скорость воздушного потока в исследуемый промежуток времени, который был разным в зависимости от длительности действия воздушного потока.

Для определения мощности ветротурбины необходимо знать вращающий момент и угловую скорость вращения. В целях определения угловой скорости вращения ветротурбины потребовались четыре магнитика, которые закреплялись на ее валу и геркон. Геркон – это электромеханическое устройство, представляющее собой пару ферромагнитных контактов запаянных в стеклянную колбу. При поднесении к геркону постоянного



Рис. 1. Общий вид экспериментальной установки с тремя лопастями типа «Колокол»
на крыше жилого дома



*Рис. 2. Устройство для определения условной скорости вращения вала:
1 – серкон; 2 – магнитик; 3 – вал ветротурбины, на котором закреплены четыре
магнитика*



*Рис. 3. Устройство для определения вращающего момента без тормозных колодок:
вал ветротурбины – 1, рычаг – 2, подшипник – 3, динамометр – 4*

магнита контакты замыкались. Каждое замыкание контактов фиксировалось калькулятором. Таким образом, число полученное калькулятором, поделенное на 4 соответствовало количеству оборотов вала ветротурбины. Это позволило определять количество оборотов ветротурбины с точностью до $\frac{1}{4}$ оборота вала (рис. 2).

Для определения вращающего момента вала ветротурбины использовались динамометр марки

ДОСМ, тормозные колодки с прижимным винтом и рычаг, шарниро закрепленный на валу ветротурбины при помощи подшипника.

Расстояние от оси вала ветротурбины до точки приложения усилия к динамометру (величина рычага) составляло 0,204 м.

Прижимным винтом регулировалось давление тормозных колодок на вал ветротурбины. При использовании силы трения скольжения, которая

пропорциональна силе давления тормозных колодок на вал, создавались условия изменения усилия на динамометр, и частоты вращения вала ветротурбины. Вращение ветротурбины изменялось в пределах от свободного вращения ветротурбины

до полной ее остановки. Система – динамометр, рычаг давления на динамометр, шарнирно закрепленный на валу ветротурбины при помощи подшипника, без тормозных колодок, показана на рис.3.

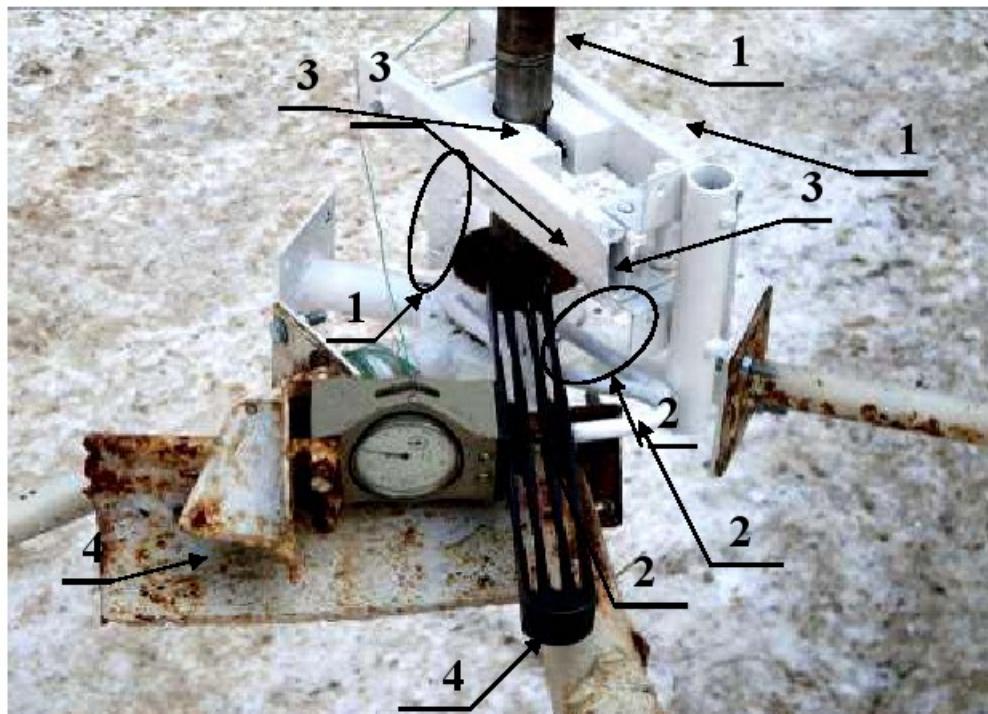


Рис. 4. Устройство для определения врачающего момента с тормозными колодками: вал ветротурбины – 1, рычаг – 2, тормозные колодки – 3, динамометр – 4

Изменение силы трения между тормозными колодками и валом ветротурбины регулировалось затяжным винтом (рис. 4).

Таким образом, полученные экспериментальным путем значения врачающего момента и угловой скорости вращения вала экспериментальной ветротурбины, позволят вычислить ее мощность используя формулу:

$$N = M_{\omega} \omega_0, \quad (1)$$

где N – мощность установки (Вт);

M_{ω} – врачающий момент на валу ветротурбины (кНм);

ω_0 – оптимальная угловая скорость вращения вала ветротурбины (1/с).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Пат. 2074980 Российской Федерации, МПК⁸ F 03 D 3/04. Ветродвигатель с лопастями «Колокол» или «Айкс» / Хозяинов Б. П., Хозяинов Д. Б. – № 98113538; заявл. 07.07.98 ; опубл. 27.08.99, Бюл. № 24.
- Хозяинов Б.П., Березин М.А. Методика проведения испытаний моделей ветроэнергетической установки в аэrodинамической трубе З-АТ-17,5/3 фирмы УНИКОН // Вестник КузГТУ, 2000, № 4. С. 38–42.
- Хозяинов Б.П., Березин М.А. Ветроэнергетика. Аэrodинамика установки с вертикальной осью ветротурбины. - Кемерово: КузГТУ. 2009. – 284 с.

†Автор статьи:

Хозяинов
Борис Петрович,
доцент каф. строительных
конструкций КузГТУ
Email: Khozyainov-BP@mail.ru