

РАСЧЕТ ДИНАМИКИ ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Т.В. Лыженков

Научный руководитель: И.В. Дубень, кандидат технических наук, доцент

Использование энергии ветра имеет некоторые преимущества: во-первых, это возобновляемый источник энергии; во-вторых, способ получения энергии из ветра является экологически чистым.

В существующих ветроустановках есть существенный недостаток – минимальная для работы скорость ветра (8...12 м/с). Также к минусам можно отнести стоимость и ряд конструктивных недостатков.

Характеристики создаваемой модели (рис. 1):

- расстояние от центра до дальнего конца лопасти – R_{\max} (м);
- длина лопасти – L (м);
- высота – H (м);
- угол постановки лопасти к радиусу вращения – γ (рад).

При теоретическом определении общих закономерностей взаимодействия воздушного потока с поверхностью лопасти вертикально-роторного ветродвигателя принимаем следующие допущения:

- 1) поток воздуха считаем однородным, бесконечным в пространстве и стационарным;
- 2) плотность воздуха в статическом случае считаем постоянной;
- 3) динамическая вязкость воздуха считается также малой;
- 4) поверхность тела, на которую падает поток воздуха, считаем плоской и недеформируемой;
- 5) трением воздуха о поверхность тела в тангенциальном направлении можно пренебречь.

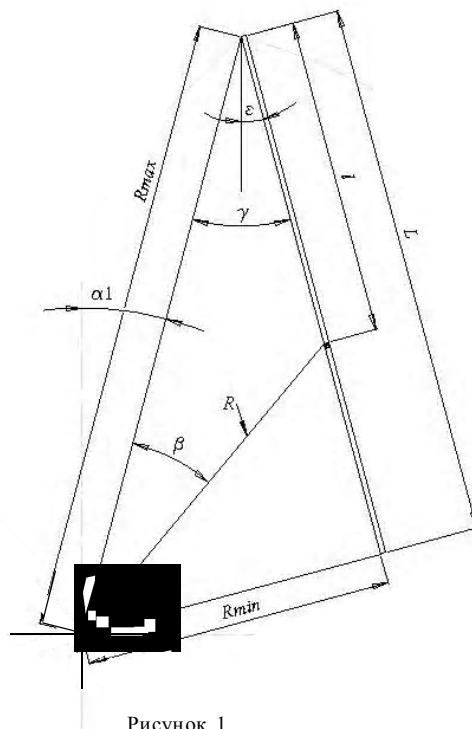


Рисунок 1

При рассмотрении задачи было выведено несколько основных формул:

$$\Delta F_x = \rho v^2 \Delta S \cos^2 \alpha \quad (1)$$

– элементарная сила, действующая на площадку ΔS .

Расчет массы отраженного воздуха в зависимости от направления рассчитывается по формулам:

$$\Delta m_1 = \frac{1}{2} \Delta m (1 + \cos \alpha); \quad \Delta m_2 = \frac{1}{2} \Delta m (1 - \cos \alpha). \quad (2)$$

Дифференциальное уравнение движения лопасти:

$$I \frac{d^2 \alpha}{dt^2} = \rho S \left[\frac{a^3}{4} \left(\frac{d\alpha}{dt} \right)^2 \sin^2 \alpha - \frac{1}{3} v_B a^2 \left(\frac{d\alpha}{dt} \right) (1 + \cos^2 \alpha) \cdot \cos \alpha + v_B^2 \cos^2 \alpha \right]. \quad (3)$$

Решение уравнения (3) проводилось средствами MathCad. В результате решения было установлено, что в рамках принятых ограничений, установившаяся скорость крайних точек лопасти будет равна 0,7 скорости ветра. С учетом этого номинальный режим работы ветродвигателя соответствует значениям скорости ветра 5...7 м/с. При этом номинальная мощность на валу ветродвигателя составляет 0,3...0,5 кВт, что достаточно для подключения к нему генератора, осуществляющего зарядку аккумуляторной батареи емкостью 90 Ач.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Е.С. Минабилова, О.А. Олехнович

Научный руководитель: А.Н. Унсович

В настоящее время происходят существенные изменения в системе высшего образования в Республике Беларусь. Реформирование высшего образования выдвигает на первый план проблемы качества образования: подготовки конкурентоспособных специалистов с высшим образованием, способных в быстро меняющихся условиях рынка труда приобретать и совершенствовать свои знания самостоятельно. Цель учебного процесса заключается не только в передаче знаний, умений и навыков от преподавателя к студентам, но и во всемерном развитии у студентов способности к постоянному, непрерывному самообразованию, стремления к пополнению и обновлению знаний, к творческому использованию их на практике, в сферах будущей профессиональной деятельности.