

УДК 621.315

## РОЗРАХУНОК ВІТРОГЕНЕРАТОРА В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ

Студ. Є.В. Гармаш, гр. ЕСЕМ-16

Науковий керівник доц. О.М. Любименко

Донецький національно технічний університет м.Покровськ

**Метою завдання є:** У зв'язку з тарифним подорожчанням електроенергії, все більше власників приватних будинків вдаються до відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії. У даній статті буде наведений приклад розрахунку вітрогенератора для людей, які проживають в сільській місцевості та часто мають перебої електроенергії.

**Об'єктом та предметом дослідження є:** Вітряк встановлений в сільській місцевості.

Розрахунок призначений для дому з мінімальним набором електроприладів: освітлення (150 Вт), холодильник (500 Вт), мікрохвильова піч (1000 Вт), пральна машинка (2000 Вт), телевізор (200 Вт), комп'ютер (500 Вт), праска (1200 Вт), пилосос (1200 Вт). У сумі ці прилади будуть споживати 6750 Вт, а враховуючи те, що ці прилади разом практично ніколи не включаються, отриману потужність можна розділити навпіл 3375Вт.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів:** Для розрахунку візьмемо Східну Україну, де середня швидкість вітру 4,5 м/с. Перш за все, потрібно дізнатися, скільки енергії можна буде отримати на своїй ділянці. За наведеною формулою розраховуємо енергію, нашої ділянки:

$$P = V^3 \cdot \rho \cdot S \quad (1)$$

Наприклад, на площу, що дорівнює 10 м<sup>2</sup> дме повітряний потік щільності 1,29 кг/м<sup>3</sup>, зі швидкістю 4,5 м/с. Тоді:

$$P = V^3 \cdot \rho \cdot S = 4,5^3 \cdot 1,29 \cdot 10 = 1175,51 \text{ Вт} \quad (2)$$

де V - швидкість вітру, одиниця виміру - м/с

$\rho$  - щільність повітря, одиниця виміру - кг/м<sup>3</sup>

S - площа, на яку дме (тисне) повітряний потік, одиниця виміру - м<sup>2</sup>.

Майже 1,2 кВт, якщо не брати до уваги що ми будемо отримувати 20-50% потенційної енергії вітрогенератора, а інша частина буде втрачено на завихрення, обтікання і тому подібні. Більш точний розрахунок можна зробити за формулою:

$$P = \xi \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,5 \cdot V^3 \cdot \rho \cdot \eta_{\text{ред}} \cdot \eta_{\text{ген}} \quad (3)$$

де  $\xi$  - коефіцієнт використання енергії вітру (в номінальному режимі для швидкохідних вітряків досягає максимум  $\xi_{\text{max}} = 0,4 \div 0,5$ ), безмірна величина;

R- радіус ротора, одиниця виміру - м

V - швидкість повітряного потоку, одиниця виміру - м / с

$\rho$  - щільність повітря, одиниця виміру - кг/м<sup>3</sup>

$\eta_{\text{ред}}$  - ККД редуктора, одиниця виміру - відсотки

$\eta_{\text{ген}}$  - ККД генератора, одиниця виміру – відсотки

Для наступних даних:

$$\xi = 0,5$$

$$R = 4 \text{ м}$$

$$V = 4,5 \text{ м / с}$$

$$\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$$

$$\eta_{\text{ред}} = 0,8$$

$$\eta_{\text{ген}} = 0,9$$

Розраховуємо:

$$P = \xi \cdot \pi \cdot R^2 \cdot 0,5 \cdot V^3 \cdot \rho \cdot \eta_{\text{ред}} \cdot \eta_{\text{ген}} = 0,5 \cdot \pi \cdot 4^2 \cdot 0,5 \cdot 4,5^3 \cdot 1,29 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 1063,04 \cdot 0,4 = 425,22 \text{ Вт}$$

**Результати дослідження:** Слід пам'ятати, що кількість електроенергії, виробленої вітряком зростає в кубічному співвідношенні з підвищенням швидкості вітру. Наприклад, якщо швидкість вітру збільшиться в 2 рази, то кінетична енергія, вироблена ротором, збільшиться у 8 разів. Тому можна зробити висновок, що швидкість вітру є найважливішим чинником, що впливає на потужність установки в цілому. Чим вище мачта вітряка тим більша швидкість вітру (рис. 1).

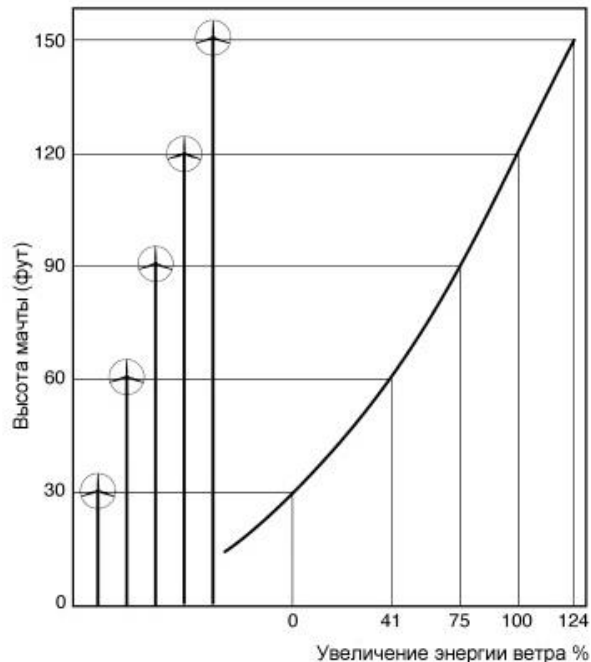


Рисунок 1 - Залежності висоти вітряка від збільшення енергії вітру.

**Висновок:** Вітрогенератори краще встановлювати на відкритому просторі, без перешкод для вітру, на відстані від житлового будинку не менше 25-40 метрів, чим більша відстань тим краще, бо вітрогенератори дуже голосно гудуть під час роботи. Висота розташування центру ротора вітряка повинна бути не менш ніж на 3-5 метрів вище найближчих будівель.

Також можна використовувати системи: ВЕС + Сонячний колектор.

Так Ви зможете забезпечити свій будинок незалежним джерелом електроенергії та гарячої води (з тієї причини, що в сільській місцевості немає гарячої води). На даху будинку можна встановити сонячний колектор, який буде забезпечувати в зимку не тільки гарячою водою в крані, а й опаленням.

**Ключові слова:** Вітрогенератори, електроенергія, альтернативний істочник енергії.

ЛІТЕРАТУРА:

1. [http://e-veterok.ru/raschet\\_vetrokolesa\\_vetrogeneratora.php](http://e-veterok.ru/raschet_vetrokolesa_vetrogeneratora.php)
2. <https://ensat.ru/help/7/13/38.html>
3. <http://energywind.ru/recomendacii/skorost-vetra-v-ukraine-i-crimea/Skorost-vetra-Donetskaya-oblast>