|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Медиацентр атомной  промышленности [atommedia.online](https://atommedia.online/) | **Справочный материал**  14.08.24 |

**Ветроэнергетическая установка (ВЭУ) «Росатома» в цифрах**

Ветроэнергетическая установка, в среднем, состоит из 7000-8000 различных деталей. Внутри размещается сетевые преобразователи, преобразующие постоянный ток в переменный ток фиксированной частоты для передачи в сеть, панель управления, которая показывает, технические показатели ВЭУ в реальном времени, система смазки, генератор, система управления поворотом лопасти и др.

Номинальная скорость ветра – 11,4 м/с. Номинальная частота вращения - 14,8 об/мин. Диапазон рабочих скоростей ветра: 2,5 - 25 м/с.

**Элементы ветроэнергетической установки:**

• **Фундамент** обеспечивает устойчивость ветроустановки при ветровой нагрузке;

• **Башня**, на которую крепится ротор, генератор и гондола;

• **Гондола** – в ней расположен ряд основных компонентов управления генераторного модуля: гидравлическая система и система торможения, двигатели, датчик поворота гондолы и другое оборудование;

• **Генератор** крепится к гондоле и преобразует механическую энергию вращения в электрическую, а также регулирует обороты вращения вала;

• **Ротор** крепится к генератору и представляет собой **ступицу с лопастями**, преобразующими энергию ветра в энергию вращения главного вала. В ступице находится механизм угла атаки лопастей на ветер;

• **Другое обязательное оборудование**: трансформатор, кабели, заземление, системы защиты и прочее.

**Описание элементов ВЭУ:**

**1. Фундамент.**

Количество забивных свай – от 230 до 314 шт. Высота каждой сваи – 16 м (высота 6-ти этажного дома). Диаметр фундамента – 21-22 м.

**2. Башня.**

Состоит из порядка ста гнутых стальных листов, которые изготавливаются  
на специальных листогибочных прессах и скрепляются в секции. Внутри башни проходят силовые кабели, по которым передается электрический ток от генератора к конвектору.

Количество секций – 8 шт. Высота первой секции – 9,5 м, со второй по седьмую – 12 м, восьмой – 18 м. **Общая высота башни – 96 м (высота 31 этажного дома). Для сравнения, высота статуи Свободы в Нью-Йорке – 93 м.**

Диаметр у основания – 4,2 м. Диаметр в верхней точке – 2,3 м. **Масса башни – 217 т (54 слона или примерно 4 вагона пассажирского поезда).** Количество компонентов – 49 763 шт. Количество болтов – 10 000 шт. Время, за которое можно подняться на техническом подъемнике – 7 мин.

**3. Гондола.**

Служит для крепления генератора и ветроколеса на башню. Через нее осуществляется доступ обслуживающего персонала к генератору и ветроколесу. **Вес – 16 т (4 слона). Количество компонентов – 9 321 шт.**

**4. Синхронный многополюсный генератор.**

Генератор постоянного тока — электрическая машина, преобразующая механическую энергию в электрическую энергию постоянного тока. **Масса генератора – 49,5 т (9 Индийских слонов или 99 коров). Диаметр – 4,3 м. Количество компонентов - 368 206 шт. Мощность – 2,5 МВт.**

300 000 пластин нужно для изготовления генератора. Пластины изготавливаются из электротехнической стали для установки медных обмоток и постоянных магнитов. Постоянные магниты формируют магнитное поле, а при вращении ротора в медных обмотках возникает электрический ток. Вес магнитов – 3,3 т, вес медных проводников – 3,9 т.

1. **Ротор в сборе (ступица и 3 лопасти).**

**Диаметр – 100 м (33 этажный дом). Обметаемая площадь – 7 900 кв. м (футбольное поле – 7 140 кв. м).**

* **Ступица.**

Представляет собой высокотехнологичное крупногабаритное литье  
из высокопрочного чугуна, обработанное на специальных высокоточных станках. **Вес – 20 т (5 слонов).** Количество компонентов – 2 609 шт.

* **Лопасти.**

От совершенства аэродинамических характеристик лопасти напрямую зависит КПД ветрогенератора. Лопасти должны быть прочными и упругими, иначе высотные ветры сломают их, как спички. Помимо этого, лопасти должны иметь минимальный вес, так как повышение массы увеличивает нагрузки на конструкцию в целом. **Вес – 8,6 т. Длина – 49,05 м (16-ти этажный дом). Скорость вращения на конце лопасти – 225 км/ч (равно средней скорости гоночного болида).**

1. **ВЭУ в сборе.**

Общий вес ВЭУ - около 324 т.

Общая высота (с учетом длины лопастей) – 150 м (примерно 50 этажный дом).

Срок службы ВЭУ – 20 – 25 лет.