

УДК 620.169.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЛОПАСТИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Сергей Сергеевич Черных

Бакалавр 4 года,

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Е.В. Тумакова,

ассистент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

Одним из приоритетов в глобальной энергетической политике является развитие альтернативной энергетики, которая сокращает выбросы парниковых газов. Результатом этой политики является выделение сильного развития ветроэнергетики, учитывая ее низкий уровень воздействия на окружающую среду, также ветроэнергетика является внутренним источником энергии, который оказывает положительное влияние на рынок за счет снижения цен на электроэнергию. Несмотря на более высокую начальную стоимость, ветряные технологии приводят к увеличению прибыльности для экономики, создание местной добавленной стоимости. Эти обстоятельства заставили производителей ветряных турбин разрабатывать новые и более мощные машины для значительного увеличения своих производственных мощностей. Достижения в области эффективности ветряных турбин были сосредоточены на четыре основные цели:

- Увеличение номинальной мощности каждой ветряной турбины
- Использование энергии менее интенсивных ветров
- Разработка методики, которая увеличивает возможность интеграции и подключения к существующим электрическим сетям.
- Повысить надежность ветряных турбин

Учитывая основные цели и тот факт, что 20% стоимости всей ветроэнергетической установки составляет ее лопасти, производители турбин должны уделять большое внимание контролю их качества во всех вовлеченных процессах.

Лопасти являются компонентом ветряного двигателя, который улавливает энергию ветра и преобразует его во вращательное движение, которое впоследствии преобразуется в электрическую энергию. Также лопасти являются ключевым компонентом, влияющим на производительность, надежность и стоимость ВЭС. Более длинные лопасти увеличивают выход энергии турбины. Они закрывают большую площадь и захватывают больше ветра. Не так давно процесс производства лопастей был по сути ручной. Эта форма производства, просто делает невозможным развитие более мощных и надежных ветряных турбин. Со временем произошли технологические достижения, связанные с методами, которые облегчили процесс и улучшили качество конечного продукта.

Основные направления, позволяющие развивать системы для изготовления лопастей ветротурбин:

- Автоматизация процессов для сокращения времени цикла, повышения точности и повторяемости, снижения затрат.
- Сверхточные системы формовки и сборки с использованием передовых инструментов.
- Сильнейшая передовая технология в процессе вакуумной пропитки для создания более легкого и более надежного композита структур.

- Сложные инструменты измерения, проверки, тестирования и обеспечения качества с использованием лазерных, ультразвуковых и других технологий .

Эти достижения в производственном процессе позволяют увеличить сложность геометрии лопасти, позволяющую эксплуатировать внутренние аэродинамические свойства и значительно увеличить энергию. Кроме того, лопасти менее подвержены турбулентности и обеспечивают равномерный профиль потока, тем самым повышение надежности. Роботизация различных процессов отделки позволяет идеальную защиту конструкции. Это объясняется тем, что робот в процессе любой операции может пройти всю длину лопасти за один шаг без остановок.

Для обеспечения высокого качества лопастей из армированных пластиков необходимо организовать хороший входной и пооперационный контроль. Дальнейшее совершенствование методов контроля, особенно автоматизированных и механизированных, способствует более широкому внедрению изделий из армированных пластиков в конструкциях лопастей, повышению их надежности и снижению стоимости производства.

Проблема обеспечения заданной точности и качества изготовления лопастей в настоящее время приобрела особую остроту, так как именно от ее решения зависит дальнейшее повышение эффективности процессов производства. Отказ лопастей ротора может существенно повлиять на длительность простоя турбины, эксплуатационную надежность и безопасность окружающих. Высокая надежность является важным фактором для обеспечения экономически выгодной эксплуатации ветровой турбины.

Литература

1. *Erik R. Jørgensen, Kaj. K. Borum, Malcolm McGugan, Christian L. Thomsen, Find M. Jensen, Christian P. Debelog Bent F. Sørensen.* Full scale testing of wind turbine blade to failure - flapwise loading. – Roskilde: Risø National Laboratory, 2004. – 31 с.
2. *Резниченко В.И.* Изготовление лопастей вертолетов из неметаллических материалов. – М: Изд-во МАИ, 1977. — 61 с.