

Проведенные исследования насосного агрегата показали, что при вибрации в диапазоне частот от 5 до 500 Гц состояние машины находится в удовлетворительном состоянии и требует систематического контроля за оборудованием, а при работе машины в диапазоне частот 600–10000 Гц были выявлены более серьезные дефекты, требующие профилактического ремонта насосного оборудования и его систематического контроля.

Использование одного лишь метода вибродиагностирования для оценки технического состояния электрических машин может быть и недостаточно. Только использование данного метода в комплексе с методом диагностирования изоляции дает полную картину о состоянии электрической машины. Но все же периодический контроль вибраций позволяет сократить число аварийных остановок насосов. Если Вы хотите быть уверенными в своем работающем насосном оборудовании, то периодически необходимо проводить его диагностику для оценки его состояния.

#### Л и т е р а т у р а

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие / Н. В. Грунтович. – Минск : Новое изд. ; М. : ИНФА–М, 2013. – 271 с. : ил. – (Высш. образование: Бакалавриат.)
2. ГОСТ 32106–2013. Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Вибрация центробежных насосных и компрессорных агрегатов. Condition monitoring and diagnostics of machines. Hazardous equipment monitoring. Vibration generated by rotodynamic pump and compressor units. – Введ. 01.11.2014.

УДК 641.548

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ВЕТРЯНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

**К. А. Сарыев, Н. А. Алланазаров**

*Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары*

*Представлены характеристики программы для проектирования ветряных электростанций, предлагаются методы расчета и анализа. Проведенные расчеты показывают, что данную программу можно широко использовать при разработке ветроэлектрической станции.*

Обеспечение потребителей электрической энергией с помощью возобновляемых источников энергии, в частности, при преобразовании ветровой энергии в электрическую степень пуска и эксплуатаций ветровых электростанций подбираются в зависимости от сложных факторов. Одним из важнейших факторов является энергетический потенциал ветровых ресурсов и изменение их по времени, а также необходимость потребления энергии и мощности, где намечается строительство станции. Кроме того, предъявляемые требования к надежности электроснабжения и технико-экономическим показателям системы являются важными факторами.

Развитие системы цифрового образования предусматривает создание и распространение технологических инноваций в этой сфере, ускорение технологического развития учебных заведений, а также создание необходимой электронной базы данных для всех уровней образования и их доступ к сети Интернет [1]. Развитие цифрового образования – это современная система управления, позволяющая обеспечить высокое качество работы в научно-производственных центрах. Достигнутые цели

при создании высокоэффективной проектной системы непосредственно зависят от методики обеспечения и анализа, проведенного на начальном этапе, а также выполнения точных проектных работ за короткий промежуток времени. Кроме того, эти цели зависят от глубокого изучения доработки причинно-следственных зависимостей этих показателей. Основными преимуществами цифровой экономики являются: повышение производительности труда, снижение производительных затрат, повышение конкурентоспособности и точность выполнения расчетов и проектов с помощью цифровой системы за короткий промежуток времени.

С целью проведения работ, связанных с использованием возобновляемых источников энергии, внедрением инновационных технологии, а также с использованием современных видов энергосберегающих приборов и материалов, постановлениями Президента Туркменистана от 15 сентября 2017 г. были утверждены «Концепция развития цифровой системы образования в Туркменистане» и от 30 ноября 2018 г. «Концепция развития цифровой экономики в Туркменистане на 2019–2025 годы». Наряду с проведенными работами, такими как рациональное использование энергетических ресурсов, использование возобновляемых источников энергии и охрана окружающей среды постановлениями Президента Туркменистана от 21 февраля 2018 г. утверждена «Государственная программа по энергосбережению на 2018–2024 годы». В рамках этой программы план мероприятий включает: «Предложения по выбору мест для установки солнечных, ветровых электростанций на территории Туркменистана и разработке солнечного и ветрового кадастра, оценке ресурсов солнечной и ветровой энергии на 2018–2021 годы». Постановлением Президента Туркменистана от 12 апреля 2019 г. утверждена «Концепция освоения региона Туркменского озера «Алтын асыр» на 2019–2025 годы». На первом этапе концепции (первый этап охватывает 2019–2022 гг.; второй этап – 2022–2025 гг.) с целью защиты окружающей среды и внедрением экологически чистой «зеленой» технологии в нашей стране планируется строительство солнечной и ветровой электростанции общей мощностью 10 МВт [2].

С целью обеспечения качественной надежности вышеуказанных задач основной проблемой остается обеспечение быстроты и надежности проектирования ветроэлектрических станций в специализированных проектных институтах и научно-исследовательских центрах. В связи с этим была разработана программа «Цифровая система проектирования ветроэлектрической станции». Предлагаемое программное обеспечение полностью разработано на языке программирования C Sharp (C #).

Программное обеспечение «Цифровая система проектирования ветроэлектрической станции» имеет следующие возможности: создание цифрового формата базы данных ветроэнергетических ресурсов страны, оценка скоростей ветра на разных высотах, выбор подходящего участка для строительства ветряной электростанции на выбранном участке (рис. 1), определение производительности выбранной ветроэлектрической станции для выбранного региона (рис. 2), хранение расчетов в базе данных, определение направления, в котором дуют ветры, опубликование их, определение количества электростанций введением нагрузки (рис. 3), экспортирование на носители данных в файлы pdf, doc, xls (рис. 4).

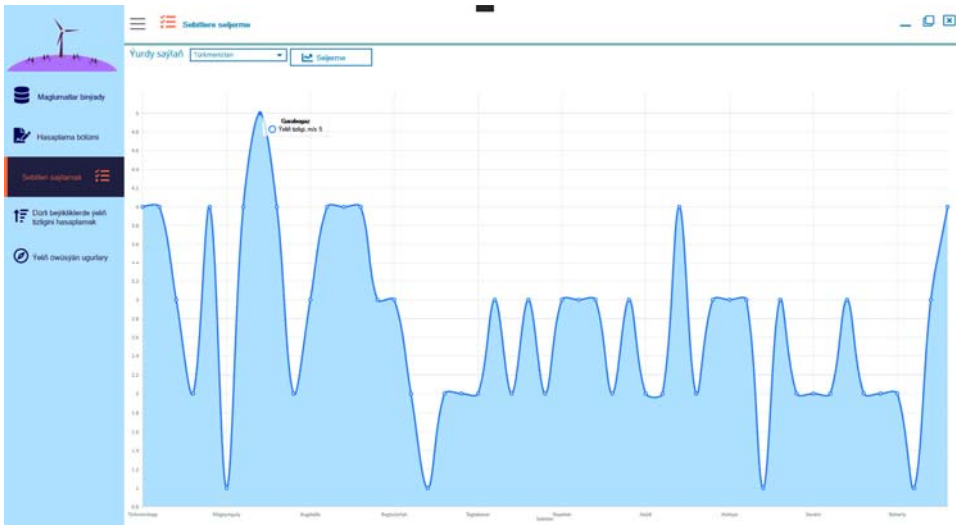


Рис. 1

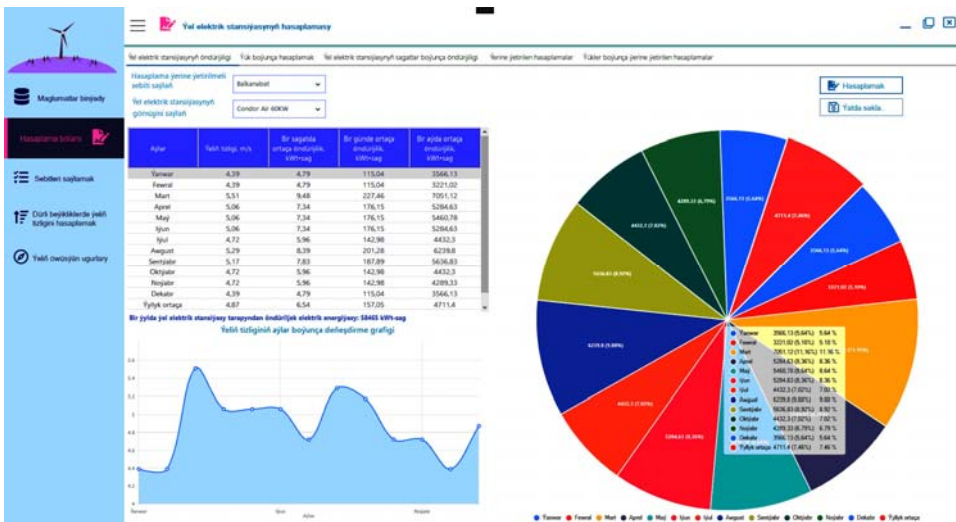


Рис. 2



Рис. 3

