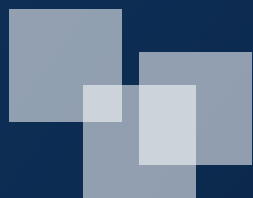
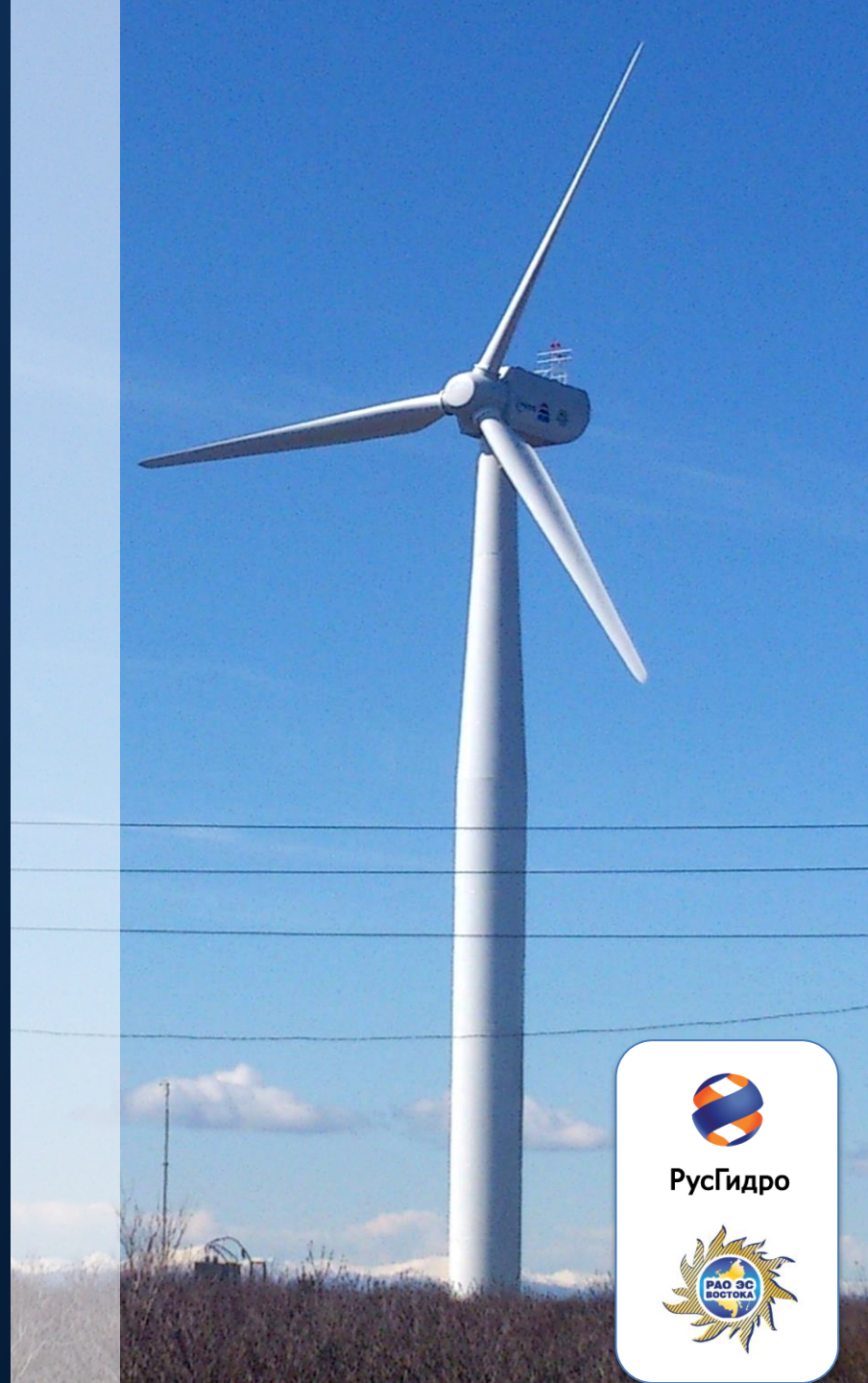




**Строительство  
и эксплуатация  
ветро - дизельных  
комплексов  
на энергоизолированных  
территориях ДФО**



**СКОЛКОВО, 2016**



- Дочернее общество ПАО РАО «ЭС Востока» - холдинг ПАО «РусГидро»;
- Газотурбинные электростанции – **210 МВт**;
- Ветроизмерительные комплексы: **15** установленных;
- Ветроэнергетические установки и ветродизельные комплексы – **2 425 кВт**;
- Количество сотрудников – **407 человек.**



ПАО «Передвижная энергетика» 70 лет занимается энергоснабжением изолированных энергорайонов.

В составе Холдинга ПАО «РАО ЭС Востока» компания ведет деятельность по строительству ветроэнергетических комплексов в регионах Крайнего Севера и Дальнего Востока.

## Особенности реализации проекта:

- *Ограничение по разгрузке в островном порту – не более 10 тн;*
- *Самоподъемная ВЭУ, т.к на острове для монтажа был только 15-тонный кран;*
- *Сложная и ограниченная навигация для доставки грузов на остров требует значительного увеличения местного ЗИП.*

## Особенности конструкции ВЭУ Vergnet-275:

- **Высокий ветропотенциал местности приводит к снижению Киум: - длительные простои из-за невозможности опустить ВЭУ для ремонта (замены отдельных устройств) или поднять после устранения неисправности при ветре 8 и более м/с;**
- **Быстрый износ тормозных колодок из-за частых остановов для самодиагностики ВЭУ, при рассинхронизации лопастей, выхода из вертикальности и др. «ошибок».**
- **В связи с тем, что гондола открытая, неблагоприятные факторы морского климата оказывают влияние на работоспособность блоков и узлов, в частности, неоднократный выход из строя датчиков положения лопастей из-за коррозии корпуса.**
- **Применение мачты вместо башни и не герметичной гондолы не лучший вариант для северных условий, т.к. персонал все операции по ТО и Р выполняет на опущенной ВЭУ на открытом воздухе и, чаще всего, при неблагоприятной погоде!**



**Мощность ВЭС- 550 кВт**

- Номинальная мощность ВЭУ **Vergnet-275**– 275 кВт;
- Мощность и напряжение генератора – 275 кВт/ 0,4 кВ;
- Тип генератора – асинхронный;
- Тип мачты – оцинкованная стальная коническая, 5 секций;
- Высота оси ветровой турбины – 55 м (от фундамента);
- Диаметр ротора ветроколеса – 30 м;
- Номинальная скорость ротора – 31 и 47 об/мин;
- Стартовая скорость ветра – 3,5 м/с;
- Расчетная скорость ветра при номинал. мощности – 12,5 м/с;
- Проектная максимальная рабочая скорость ветра – 25 м/с;
- Диапазон температур: от -20°С до +45°С;
- Срок службы – более 20 лет.

**Общий вид**



**Дизель-генератор**



**Автоматическая система управления ветродизельным комплексом (АСУ ВДК) Danvest –**

АСУ Danvest - это разработанный в Дании для ВДК о. Беринга комплекс оборудования со специализированным ПО.

**Модуль балластной нагрузки**



**Шкаф управления АСУ ВДК**



АСУ ВДК является неотъемлемой частью комплекса оборудования ВЭУ, осуществляет работу ветроэнергетической установки в едином комплексе с другой ВЭУ, ДЭС и балластной нагрузкой.

АСУ ВДК обеспечивает бесперебойную работу изолированной энергосистемы острова при постоянном изменении характеристик ветра, мощности ДЭС и нагрузки потребителей.

**Комплекс оборудования АСУ ВДК функционально состоит из:**

- модуля дизель-генераторной установки;
- модуля балластной нагрузки;
- шкафа управления АСУ.

**Особенности:**

- АСУ зарубежного производства с закрытым программным кодом,
- Сложность в обслуживании. Необходимость привлечения иностранных специалистов.
- Высокая стоимость



**Установленная мощность: 450 кВт**

## Особенности реализации проекта:

- Реновированная ВЭУ (ООО «ТЭМЗ») на базе Vestas V27: проведена адаптация для работы в холодном климате, применение режима заданного ограничения мощности для работы в изолированной энергосистеме;
- Сложные гидрогеологические условия для строительства фундаментов ВЭУ, высокий уровень агрессивных грунтовых вод, особые требования к фундаменту;
- Доставка всех компонентов, включая ВЭУ, автомобильным транспортом: от завода-изготовителя без перегрузки из г. Оренбурга;
- Удаленность заводов ЖБИ от площадки строительства;
- Монтаж двух ВЭУ были выполнены в сжатые сроки: в течение 3 дней;
- Применение системы управления ВЭУ и SCADA российского производства;
- Спроектирован и изготовлен опытный образец АСУ ВДК «Передвижная энергетика».

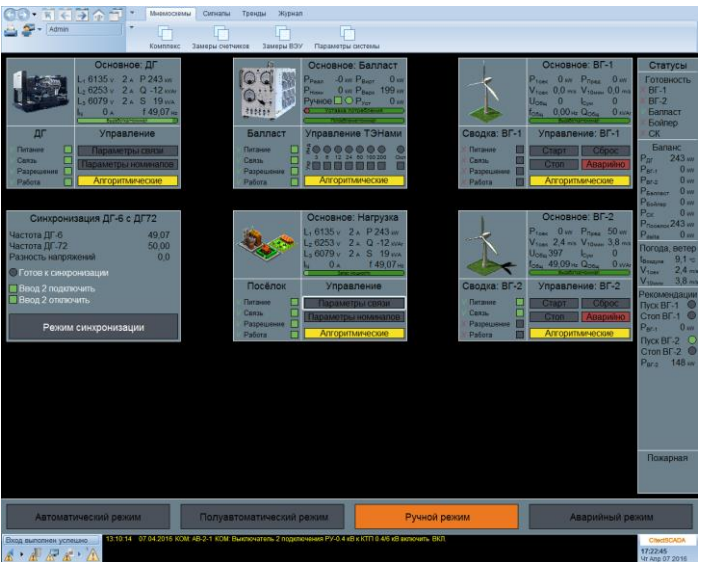
- Номинальная мощность ВЭУ - 225 кВт;
- Тип генератора – асинхронный 2-х скоростной;
- Тип башни – стальная коническая, 3 секции;
- Высота оси ветровой турбины – 31 м (от фундамента);
- Диаметр ротора ветроколеса – 27 м;
- Скорость вращения ротора – 42/32 об/мин;

- Стартовая скорость ветра – 3,5 м/с;
- Расчетная скорость ветра при номинал. мощности – 14 м/с;
- Проектная максимальная рабочая скорость ветра – 25 м/с;
- Предельная скорость ветра – 50 м/с.



В с. Новиково применяется опытный образец автоматической системы управления ВЭУ российского производства (разработка ПАО «Передвижная энергетика»).  
На данную систему получен патент и ряд авторских свидетельств.

- АСУ ВДК позволяет интегрироваться и адаптироваться к работе с различными марками ДГ;
- АСУ ВДК в сравнении с примененной в с.Никольское системой АСУ обладает существенными эксплуатационными преимуществами, т.к. все необходимые изменения в программу мы можем выполнить самостоятельно (открытый код ПО АСУ), в отличие от импортных АСУ, где необходимо привлечение иностранного специалиста;
- Работа АСУ ВДК без ВЭУ позволяет существенно повышать показатели качества электроэнергии (частота и напряжение) в таких режимах.





Российско-японский пилотный проект по развитию ветрогенерации в холодном климате в поселке Усть-Камчатск

В 2015 г. построены и введены в эксплуатацию 3 ВЭУ Komai KWT-300 (холодного исполнения) общей мощностью 900 кВт

## Особенности проекта:

- Применение модернизированной ВЭУ со специальным подъемным устройством для монтажа гондолы, позволяющим использовать в труднодоступной местности общепромышленные автокраны 60т вместо специализированных монтажных кранов 160-200т;
- Применение специальных быстродействующих устройств регулирования нагрузочной мощности (УРНМ) для компенсации неравномерности ветровой выработки;
- Оснащение дизель-генераторов существующей ДЭС системой точного измерения параметров и передача этих данных в АСУ ВДК;
- Создание высокоскоростной системы регулирования мощности АСУ ВДК в изолированной энергосистеме;
- Изготовление и монтаж ВЭУ холодного климатического исполнения.



Общая установленная мощность: 1175 кВт





Контрольная  
сборка на земле  
3-4 дня

Разборка на  
монтажные  
модули  
1 день

Установка  
опорных  
конструкций на 5  
секцию башни  
1 день

Сборка модулей на  
башне. Монтаж  
тросовой системы  
3 дня

Подготовка, подъем  
и монтаж и  
закрепление гондолы  
2 дня

Демонтаж тросов,  
модулей и опорных  
конструкций с башни  
2 дня



### Основной монтажный кран (ОМК) 160-200т (гусеничный)

#### *Цикл работ по монтажу гондолы:*

1. Сборка стрелы и навесного оборудования ОМК
2. Монтаж верхней секции башни.
3. Подъем и установка гондолы на башню.
4. Монтаж ротора (ветроколеса).
5. Перебазирование основного монтажного крана на следующую ВЭУ.

#### *Необходимая техника на строй-площадке:*

- ОМК – г/п 160-200тн / стрела – 53м
- Вспомогательный кран – 35-45тн / стрела с гуськом 47м

Цикл работ на одной ВЭУ – 3-4 дня.

Цикл транспортировки – 6 дней.

*Транспортировка ОМК :- 7 авто-платформ дл.11 м и трейлер г/п 40 т.*



### Подъемное устройство YCS-2

#### *Цикл работ по монтажу гондолы:*

1. Контрольная сборка на земле;
2. Монтаж опоры устройства на верхнюю секцию башни;
3. Монтаж устройства на башню;
4. Настройка тросовой системы;
5. Подъем, перемещение и установка гондолы на башню;
6. Демонтаж тросовой системы, разборка YCS-2 на 7 модулей для перевозки на следующую ВЭУ;
7. Монтаж ротора (ветроколеса);

#### *Необходимая техника на строй-площадке:*

- ОМК – 65тн / стрела – 53м;
- Вспомогательный кран – 35-45тн /стрела с гуськом – 47м.

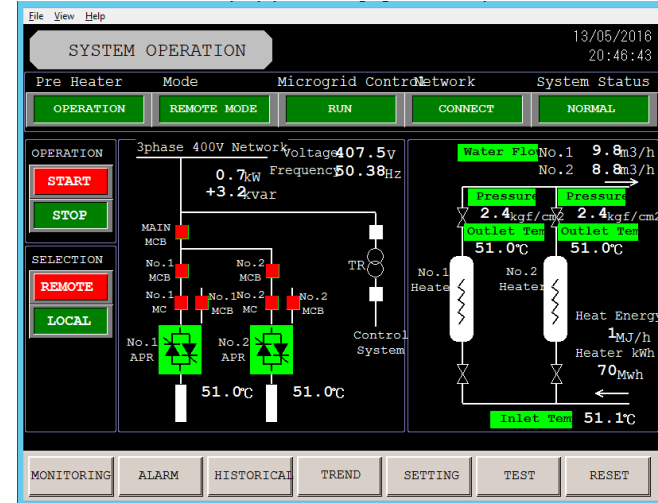
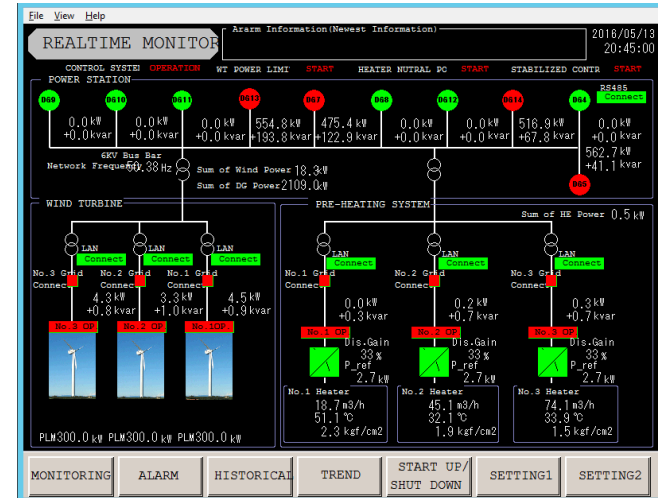
Цикл работ на 1-й ВЭУ: 12-15 дней;

Цикл на 2-й и последующих ВЭУ: 6-8 дней.

*Транспортировка YCS-2:- Шесть 20-фут. контейнеров*

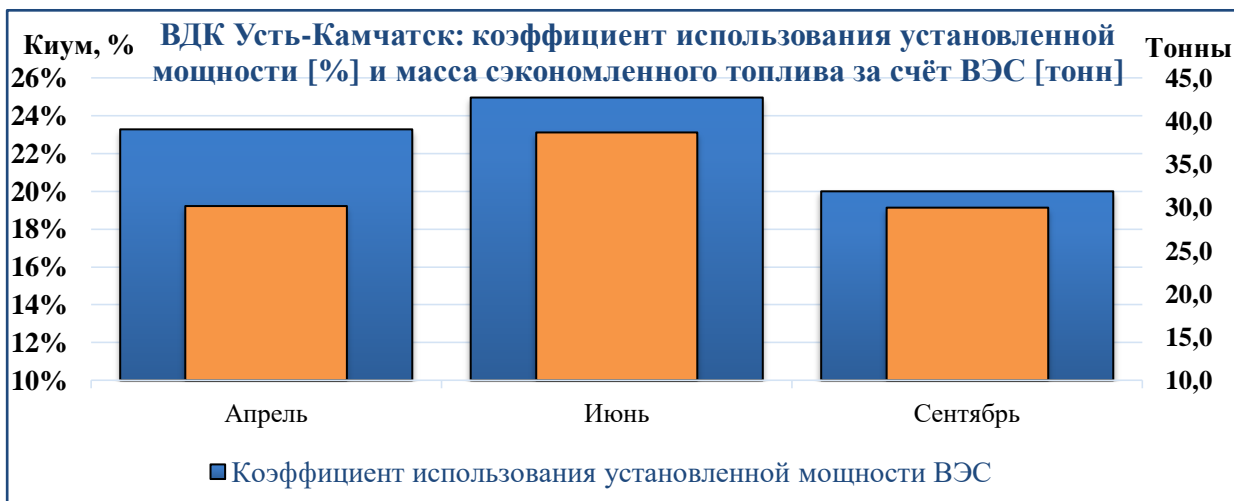
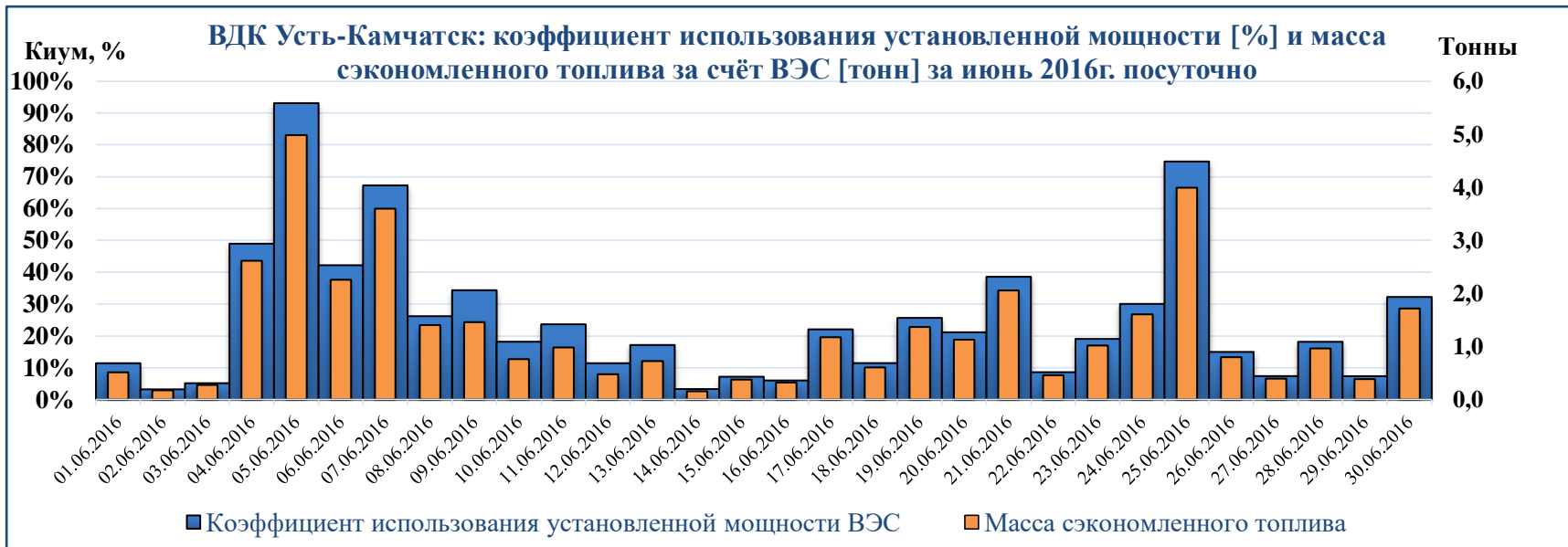


АСУ



АСУ ВДК: ВЭС + ДЭС + электробойлерных по 200 кВт + Microgrid system

Мониторинг сервера АСУ ВДК в реальном времени



**Всего за 9 месяцев 2016 года ВЭС выработано 1 300 000 кВт электроэнергии. Порядка 5% ушло на собственные нужды ВЭС. Сэкономлено 306 тонн дизельного топлива.**



### **Наша главная цель – создание устойчивых и эффективных систем энергоснабжения в изолированных поселках на основе ВИЭ**

- Мы ищем решения, которые будут наилучшим образом использовать **энергетический потенциал** и возможности территории;
- Мы ищем решения, которые оптимальным образом будут удовлетворять **потребности людей** в электроэнергии и тепле;
- Мы ищем **экономически обоснованные решения**, которые возможно реализовать в рамках существующей тарифной политики и которые создадут **основу для сдерживания тарифов**;
- Мы стремимся **сохранить окружающую среду**.



## Контакты

# Спасибо за внимание!



РусГидро

Публичное акционерное общество энергетики и электрификации

**«Передвижная энергетика»**

Телефон: **+7 (499) 369-99-69**

Е-mail: **[info@mob-energy.ru](mailto:info@mob-energy.ru)**

Сайт: **<http://передвижная-энергетика.рф>**