



## ГИБРИДНЫЕ АВТОНОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (СОЛНЦЕ, ДИЗЕЛЬ)

Автор: Жуйков Алексей Александрович, ООО "Энергия солнца", РТ, г. Менделеевск, 2019г

Не секрет, что там где есть электрические коммуникации, стоимость земли и налоги в разы, а иногда и десятки раз выше. Во многих регионах России электросети маломощные, или отсутствуют, и стоимость подключения практически равна стоимости альтернативной энергетики. В этой связи бизнес обеспечивают себя электричеством при помощи генераторов (бензин, газ, дизель). 500 ГВт - столько в мире вырабатывают дизель-генераторы, обеспечивающие промышленные организации электричеством. НО, цена на дизельное топливо (ДТ) растет высокими темпами. Если еще ДТ нужно перемещать на дальние расстояния, то реально цена повышается, кроме того добавляются добавляются расходная часть на хранение ДТ.

В это же время цена на солнечные электростанции (СЭС) снизилась в 2 раза. Солнечная энергетика на сегодня самое экономичное решение для регионов, где нет или плохое электроснабжение. Объединив солнечные и дизель-генераторные системы, мы получаем большой потенциал, так как солнечная энергия - даром от природы и в огромном объеме, можно использовать в уже построенных системах и проектируемых.



Например, в конце 2012 года, в Южной Африке запущена первая в мире гибридная солнечная дизель-генераторная система мощностью более 1 МВт, абсолютно автономная. Инсоляция в Сибири, Забайкалье, Южной России и на юге Поволжья очень хорошая, так что сравнивать с Африкой можно и нужно. тем более в Африке есть проблема перегрева и отключения СЭС, а у нас ее практически нет. За счет автоматизации снижения расхода топлива, СЭС генерирует электроэнергию и значительно уменьшает потребление и

нагрузку на дизель-генератор. Экономия составляет до 450 000 литров ДТ в год и сокращает выбросы углекислого CO<sub>2</sub>. Даже если посчитать на начало 2019 года цену ДТ без доставки 40 рублей/литр, то получается 18 млн рублей, а при цене с доставкой 70 рублей/литр - 31,5 млн рублей!

Термин «гибрид» - это комбинирование 2-х видов оборудования, выдающие одинаковые или подобные характеристики. Состав гибридная дизель-солнечной систем:

- СЭС (солнечная электростанция);

- дизель-генераторов;

интеллектуальной системы управления, отвечающая за количество и качество сгенерированной солнечной энергии, и точность соответствия спросу на неё в данный момент времени.

### Логика работы гибридная дизель-солнечной электростанции.

СЭС дополняет дизель-генератор, дополняет энергию при пиковой нагрузке или "разгружает" генератор, снижая тем самым расход ДТ. Кроме того, избыток энергии аккумулируется в аккумуляторных батареях (АКБ), это помогает гибридной системе увеличить использование энергии от солнца или ночью, или как ИБП (источник бесперебойного питания). Однако на сегодняшний день при ценах на АКБ - это считается очень дорого, поэтому АКБ используют в источнике бесперебойного питания длительного резерва (далее ИБП) на чрезвычайные ситуации при поломке системы. Интеллектуальное управление обеспечит максимальную экономию топлива, минимизирует выбросы CO<sub>2</sub> и увеличит жизнь дизель-генератору.

### Плюсы дизель-солнечной электростанции.



*Срок окупаемости гибридной дизель-солнечной электростанции*

Сравнивая использование одних дизель-генераторов, и дизель-солнечных электростанций, несмотря на более высокую первоначальную стоимость, СЭС окупаются за 4-5 лет. Все зависит от площадей установленных солнечных панелей, локальной солнечной инсоляции и от размера самой системы. Не маловажно, что расходы на эксплуатацию этих систем сравнительно малы.

Также, СЭС гибко масштабируются, и их мощность может увеличиваться с увеличением энергопотребления объекта.

### **Преимущества солнечной дизельной гибридной системы Fronius:**

- Значительная экономия на ДТ и продление срока службы дизель-генератора.
- Большая независимость от постоянного увеличения цен на ДТ и от дефицита энергоснабжения, благодаря оптимизированному планированию.
- Экология (подтверждена экологическим сертификатом).
- Данное решение для гибридных солнечных дизельных систем - это план по экономии ДТ.

### **Состав гибридной дизель-солнечной электростанции.**

#### **1. Солнечный сетевой инвертор Fronius**



#### *Сетевой солнечный инвертор Fronius*

Сетевой инвертор Fronius - это "сердце" преобразования солнечной энергии для экономии ДТ. Разработаны для использования в сетях с низким напряжением, выдерживающие колебания частот и напряжения. Приспособлены для работы в суровом климате, низкие и высокие температуры, влажность, соленый воздух и т.д.

В СЭС на каскадных инверторных системах Fronius общая мощность солнечной установки подразделяется на подсистемы, которые преобразуют постоянный ток солнечных панелей в переменный своим каскадными инверторами, эффективно работая с контроллером управления топливных ресурсов, а также выполняет функции управления электросетью.

Тех. обслуживание системы на каскаде инверторов Fronius совершенно не трудоемкое, даже в труднодоступных районах. Если требуется обслуживание, местные электрики легко могут заменить отдельные инверторы.

## **2. Солнечные панели SMMP72.**

Солнечная энергия генерируется солнечными панелями (модули с фотоэлементами). Места установки: земля, кровля, фасад. Сетевые инверторы Fronius совместимы со всеми типами солнечных панелей, доступные на рынке. ООО "Энергия солнца" специально оттестировала и завозит по значительно низким ценам солнечные панели SMMP72 поликристалл, мощностью 320 Вт, что позволяет за счет этого снизить стоимость всей станции до 15% от конкурентов.

## **3. Контроллер управления гибридной станцией Fronius .**

Контроллер управления гибридной станцией Fronius обеспечивает максимально точное и безошибочное взаимодействие между дизель-генераторами, СЭС и нагрузками, управляя потоками солнечной энергии, которая поступает в общую гибридную энергетическую систему. Это одно из главных звеньев в системе управления, автоматизации и систематизации потоков энергии, обеспечивающее максимум безопасности, сокращающее расходы на ДТ и минимизация выбросов углекислого газа. Максимальная эффективность гибридной системы и экономии ДТ достигается, если мощность СЭС, равна 60% от мощности дизель-генераторной установки.

## **4. Дизель-генераторная установка GMGen Power Systems.**

Дизельные электростанции бренда **GMGen Power Systems** с 1992 года производятся в Италии. Благодаря высококачественной продукции и совершенствованию технологий производства, оборудование получило известность не только в Италии, но и по всему миру.

Изюминка продукции **GMGen Power Systems** - это надёжность, экономичность, эргономичность изделия, безшумность и экологичность. Производство **GMGen Power Systems** осуществляется по международному стандарту качества ISO 9001:2000. Дизельные электростанции **GMGen Power Systems** имеют сертификаты РФ.

Дизельные электростанции **GMGen Power Systems** постоянно совершенствуются, внедряют самые надёжные комплектующие, инновационные, передовые технологии и материалы. Оборудование **GMGen Power Systems** комплектуют двигателями и генераторами ведущими мировыми брендами. Для сборки электростанций с жидкостным

охлаждением используются двигатели John Deere (США), Volvo Penta (Швеция), Mitsubishi (Япония), MTU (Германия), Cummins (Индия и Великобритания), Perkins (Великобритания), Iveco (Италия), Doosan (Корея), Scania (Швеция), а также генераторы Leroy Somer (Франция), Месс Alte (Италия), Stamford (Великобритания), Marelli Motori (Италия).

Дизеля Cummins отлично работают в тяжёлых условиях работы как силовые агрегаты на самой различной технике (карьерная техника, грузовой автотранспорт, автобусы). Главным плюсом марки можно отметить, что проектируются и изготавливаются основные системы без привлечения поставщиков со стороны. ТНВД, система смазки и охлаждения производит Cummins, анализируя особенности эксплуатации двигателей в различных условиях. Двигатель Cummins сохраняет запас мощности при использовании в качестве привода для дизель-генератора. Также Cummins имеет широкую сервисную сеть в России, обеспечивая тем самым комфортные условия обслуживания. Cummins рекомендованы в качестве основного источника энергоснабжения.

#### **5. ИБП источник бесперебойного питания ( дополнительная опция)**

В качестве ИБП длительного резерва при ЧП, используются АКБ и инверторы отечественного производства или ведущих мировых брендов. При поломках или техническом обслуживании гибридной системы генерации в условиях сурового климата необходим резервный автоматический источник энергии, который при чрезвычайных ситуациях обеспечит гарантированную связь, освещение, водоснабжение, систем жизнеобеспечения в больницах и безопасность. Инверторы, используемые в ИБП мгновенно переключают на резервный источник электроэнергии при авариях и срочных ремонтах, и также мгновенно переходить в режим заряда, при восстановлении основного генерирующего источника энергии.

#### **6. Промышленные потребители, пусковые токи и нагрузки**

Разные виды потребителей, например, перерабатывающие и добывающие сырье промышленное оборудование, агрегаты и машины для сельского хозяйства имеют высокие пусковые токи и широкие колебания нагрузки. Управление с искусственным интеллектом дает гарантию, что генерация и нагрузка в любой момент времени подберутся идеально. Система стабильна, быстро реагирует на скачки генерации и нагрузки, например, при включении мощных потребителей (промышленный насос, компрессор, конвейеры).

#### **Где выгодно ставить гибридную дизель-солнечную электростанцию.**

В первую очередь - это мощные промышленные комплексы или отдаленные.

Условия актуальности и целесообразности:

- Если цена ДТ с доставкой и хранением более 50-55 рублей за литр.

- Если применяется «умная» коммуникация между дизель-генераторными установками и СЭС.

- Если солнечная инсоляция на месте установки позволяет максимально использовать СЭС (выше 1500 кВт/ч).

### Выводы

Гибридные солнечные дизельные системы окупаются быстро, особенно в солнечных регионах там где нет центральной электросети или доступ к ним ограничен. Эти технологии, сочетая дизельные электростанции максимально используют солнечную энергию. Отрасли применения: добывающая и перерабатывающая промышленность, сельхоз продукция (теплицы и опреснительные системы), туристический бизнес (тур объекты, где высокий спрос на электроэнергию и ограничен или слишком дорог доступ к центральным сетям). Экологические предпочтения.

