

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ СКЛАДОВ И ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

СЕРГЕЙ ФЕДУЛОВ

На протяжении последних десяти лет в России происходит стремительное превращение распределенной, или децентрализованной генерации в полноценную отрасль энергетики. Ежегодно в стране вводятся в эксплуатацию сотни мегаватт собственных генерирующих мощностей на промышленных предприятиях, объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры и в учреждениях финансового, коммуникационного и ИТ-сектора. Не стали исключением и склады, логистические и распределительные центры.

ПРИНЦИПЫ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Предприятия логистической отрасли давно и активно инвестируют в проекты собственной генерации энергии, чтобы снизить зависимость от ограничений сетевых поставщиков по потребляемой мощности и в целом минимизировать затраты на энергоснабжение.

Распределенную генерацию можно рассматривать как отрасль энергетики, в которой производство энергии осуществляется с помощью генерирующих устройств малой мощности, не подключенных к единой территориальной энергосистеме. Данная отрасль ориентирована на удовлетворение локальных энергетических потребностей отдельных групп потребителей или территорий. Сегодня подавляющее большинство проектов в сфере распределенной энергетики реализовано с применением газопоршневых генераторных установок малой мощности до 5 МВт в единичном исполнении. На их основе создаются энергоцентры разной совокупной мощности в зависимости от существующих потребностей.

Ключевым преимуществом газопоршневых генераторных установок является принцип одновременной выработки двух видов энергии — электрической и тепловой — из одного вида энергоносителя, или когенерация. Этот способ производства позволяет на 40% сократить потери энергии по сравнению с раздельной выработкой, например, на угольных

ТЭЦ. Кроме того, существенно сокращаются объемы вредных выбросов в атмосферу, что делает этот способ более экологичным.

Комбинированный принцип выработки энергии возможен за счет особенностей устройства газомоторных агрегатов, которые служат, с одной стороны, приводом синхронного генератора, вырабатывающего электрическую энергию, а с другой — источником тепловой энергии. Тепловая энергия возникает в процессе работы самого двигателя внутреннего сгорания в системе охлаждения, а также за счет утилизации тепла отработавших газов. Высокие температуры контура охлаждения двигателя в совокупности с еще более высокой (до +500 °C) температурой отработавших газов позволяют вырабатывать тепловую мощность, сопоставимую с электрической. Таким образом, электрическая мощность когенерационной установки, как правило, равна тепловой, и суммарный КПД агрегата при таком соотношении достигает 90%, делая оборудование крайне эффективным с точки зрения расхода энергоносителя.

На практике когенерационные газопоршневые установки в качестве универсального источника генерации позволяют полностью покрывать нужды потребителей в электрической энергии и практически полностью — в тепловой. Подобный подход к организации энергоснабжения несет в себе и множество других явных преимуществ, в том числе:

- низкую себестоимость собственной электроэнергии, отличающуюся на 40–50% от тарифов сетевых поставщиков;
- возможность планирования собственных энергозатрат без учета изменения тарифной политики сетевых поставщиков и роста тарифных ставок;
- отсутствие любых ограничений по потребляемой мощности и возможность увеличения генерации по мере необходимости;
- возможность обойтись без достаточно затратных инвестиций в строительство энергетической инфраструктуры при подводе сетей электроснабжения.

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ СКЛАДОВ И ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Логистическим предприятиям собственная генерация энергии также дает целый ряд существенных преимуществ, которые можно условно разделить на две группы: сокращение издержек эксплуатации склада и планирование склада вне зависимости от возможностей энергетической инфраструктуры в той или иной локации.

Если рассматривать подход к внедрению собственной генерации для склада с точки зрения снижения издержек, то решающим фактором здесь является профиль нагрузок объекта. Складские объекты, как правило, характеризуются тем, что имеют стабильную нагрузку потребите-

лей в течение всего времени суток. Таким образом, поскольку современные автоматизированные складские распределительные комплексы, например крупных ретейлеров, работают в круглосуточном режиме, осуществляя отгрузки товара в любое время, не происходит суточных колебаний нагрузки в ночное время. В таких условиях генерирующее оборудование может работать с максимальной производительностью, что, безусловно, отражается на себестоимости вырабатываемой энергии. При условии, что удельный расход энергоносителя в расчете на 1 кВт·ч вырабатываемой мощности при полной загрузке агрегата существенно ниже, чем при частичных низких нагрузках, а эксплуатационные расходы на сервисное обслуживание привязаны к моточасам и остаются неизменными вне зависимости от того, с какой мощностью работает агрегат, в результате достигается максимально низкая себестоимость электроэнергии.

При этом не стоит сбрасывать со счетов вырабатываемую тепловую энергию, которая является фактически побочным продуктом работы генерирующего оборудования и не несет в себе никаких эксплуатационных издержек, уже входящих в себестоимость электроэнергии.

Иными словами, при максимальной загрузке оборудования с точки зрения электрической нагрузки потребители получают и максимальное покрытие потребностей в тепле.

Такой режим работы оборудования прямым образом отражается на сроках окупаемости инвестиций, составляющих для проектов со среднегодовыми нагрузками 1000–5000 кВт·ч электроэнергии не более трех лет. Этот результат усредненный и зависит от тарифов сетевых поставщиков в том или ином регионе. Если учитывать перспективы роста таких проектов в среднесрочной перспективе, то показатели окупаемости по мере эксплуатации оборудования будут существенно сокращаться.

Стабильный суточный профиль нагрузки логистических предприятий, помимо снижения энергозатрат, предлагает еще одно не менее важное преимущество, которое заключается в возможности работы оборудования в автономном режиме. У газопоршневых генераторных установок с двигателями внутреннего сгорания есть два основных режима работы: параллельный с сетью и автономный без сети. В первом случае подразумевается работа параллельно со внешней сетью на покрытие нагрузок потребителей. Такой режим является единственным возможным в условиях

так называемого рваного профиля нагрузки, т. е. с большими набросами и сбросами, что характерно для крупного технологического оборудования, обладающего большими пусковыми токами. Генераторная установка, в силу своих технических ограничений, не может принять большие набросы или сбросы нагрузки самостоятельно без помощи внешней сети.

Складские объекты, даже самой высокой степени автоматизации, не располагают такими мощными потребителями. Кроме того, все современное оборудование для автоматизации складской логистики основано на потребителях с достаточно плавными запуском и набросом нагрузки. В таких условиях появляется возможность организовать работу генерирующих установок в автономном режиме без внешней сети.

Среди крупных реализованных складских проектов, в которых энергоснабжение осуществляется именно по такому принципу, следует отметить логистический распределительный центр компании «Спортмастер» (рис. 1). На площадках этого комплекса около 10 лет в автономном режиме успешно работают газопоршневые установки суммарной мощностью 2250 кВт·ч электроэнергии и 2540 кВт·ч тепловой энергии производства компании ETW Energietechnik, внедренные в эксплуатацию с участием российского представительства — компании AXELOT-TECH.

Автономное энергоснабжение склада позволяет решать следующие задачи:

- определять наиболее оптимальную локацию для склада с точки зрения транспортной доступности или иных условий без привязки к инфраструктуре электросетей и возможности подключения к ним, а также наличию в том или ином месте свободных мощностей у сетевых поставщиков;
- наращивать складские мощности по мере развития, внедрять новые средства и оборудование для автоматизации склада, т. е. увеличивать потребление энергии без необходимости получения разрешений и согласований со стороны сетевых компаний;
- не зависеть от состояния общих энергосетей и, как следствие,

РИС. 1. ▼
Логистический
распределительный центр
компании «Спортмастер»



избегать последствий аварий, связанных с отключением электроэнергии;

- строить график работ по приему и отгрузке партий товара вне зависимости от фактора нагрузки на электросети и следующих из этого ограничений.

Стоит также отметить еще одну область применения собственной генерации в целях складской логистики — это хранение продуктов, требующих определенного температурного режима. Особенность этого способа применения заключается в том, что стабильная нагрузка потребителей электрической энергии на таких объектах (например, компрессорные установки требуют постоянного питания) обеспечивает постоянную выработку тепловой энергии, которая может быть преобразована в холод: таким образом можно покрывать существенную часть соответствующих потребностей.

В качестве одного из интересных примеров реализации подобных проектов можно привести склад замороженных продуктов

в Гамбурге (рис. 2). Компания ETW Energietechnik выполнила проект по установке газопоршневой когенерационной установки мощностью 800 кВт·ч электрической энергии и 820 кВт·ч тепловой энергии. В период потребления тепла установка работает на выработку тепловой энергии, а в остальное время года из этого тепла в адсорбционной холодильной установке вырабатывается холод с температурой -8°C . Интеллектуальная гидравлическая система позволяет автоматически переключать систему на холод при снижении потребления тепловой энергии по его прямому назначению, т. е. в теплосети. Тем самым достигаются еще более значимые показатели по окупаемости инвестиций и иным хозяйствственно-экономическим показателям.

Интерес представляет собой место установки такого оборудования. Оно располагается на крыше складского здания, что позволяет не занимать площадь застройки, крайне важную для логистических предприятий. Тем не менее, находясь непосредственно на территории складов, газопорш-

невые установки в контейнерном исполнении не занимают много места, они достаточно компактны и полностью собраны и укомплектованы в заводских условиях производителя.

Современный склад сложно представить без систем автоматизации самого высокого уровня, позволяющих оптимизировать все логистические операции на любом этапе. Автоматизация складской логистики позволяет минимизировать негативное влияние многих факторов. Внедрение в работу склада собственных децентрализованных генерирующих мощностей расширяет границы независимости логистических компаний от неблагоприятных факторов, таких как отключение энергоснабжения вследствие изношенности сетей и природные аномалии. Ритмичность работы склада по приему и отгрузке партий товара остается неизменной при гарантированном источнике энергии. Собственная дешевая энергия позволяет увеличивать рентабельность производства и снижать издержки по эксплуатации склада. ◁



РИС. 2. ▲

Склад замороженных продуктов в Гамбурге