

# Реализация проектов ГТЭС: резервы проектирования и инжиниринг

**С. А. Гынденев, О. Н. Малюга (к.т.н.) – ООО «СитиЭнерго»**

Недостатки при проектировании и монтаже электростанций, отсутствие необходимой документации и незначительная экономия со стороны заказчиков на покупке технологического оборудования оборачиваются существенными издержками при реализации проектов, а также срывом сроков по вводу станций в эксплуатацию.

## In brief

### Realization of gas turbine power stations projects: development and engineering reserves.

Gaps during development and assembling of gas turbine power plants, lack of necessary documentation and negligible savings at purchasing of technological equipment result in substantial expenses in realization of the projects and in failure to meet the power stations commissioning dates. To solve the problem it is recommend to engage professional companies for caring out of development, assembly and commissioning works.

**В** последние годы в России, как и в других странах, наблюдается тенденция к строительству ТЭС и реконструкции действующих котельных с преобразованием их в автономные источники электро- и теплоснабжения. Причин этому немало: это и возможность надежно обеспечивать потребителей электроэнергией, и возможность утилизировать выделяемое при этом тепло, что позволяет существенно снизить себестоимость получаемой электроэнергии. Это также и утилизация попутного газа на нефтегазовых месторождениях.

Однако следует заметить, что специалистов, имеющих необходимый опыт и способных грамотно реализовывать проекты когенерационных электростанций, явно не хватает. При выполнении пусконаладочных работ специалисты компании «СитиЭнерго» нередко встречаются с просчетами, допущенными уже на этапе проектирования, а затем в ходе строительства и при монтаже. В результате увеличиваются сроки и стоимость строительства, а также ввода объекта в эксплуатацию.

Как правило, заказчик стремится получить максимальную выгоду, но обойтись при этом минимальными затратами, не учитывая, что в конечном итоге результат прямо пропорционален затратам.

Здесь необходимо уже на первом этапе, когда совместно с заказчиком ведется подготовка задания на проектирование, выбрать принципиальную схему работы станции, подобрать оборудование в пределах выделенных финансовых средств. Именно этот этап создания станции определяет ее работоспособность и экономические показатели. Допущенные при этом просчеты неизбежно приведут в дальнейшем к нежелательным последствиям:

- переизбыток генерирующих мощностей и, соответственно, излишние инвестиционные затраты;
- недостаточное количество электрической или тепловой энергии, если в дальнейшем придется наращивать мощности предприятия или региона;
- перегрузка либо недогрузка оборудования, установленного на ТЭС, что одинаково негативно может повлиять на его ресурс;
- недополучение в часы пик необходимого количества энергии – как электрической, так и тепловой;
- повышение вероятности полного отключения потребителей при срабатывании автоматики безопасности.

Специалисты ООО «СитиЭнерго» определяют следующие основные причины таких рисков:

1. Недостаточная проработка исходных данных по нагрузкам:
  - по количеству как электрической, так и тепловой энергии. При этом крайне мало внимания уделяется расчетам режимов минимального потребления электроэнергии;
  - распределению нагрузок по времени (день–ночь, зима–лето, будни–праздники и т.д.). Их анализ позволяет определить максимальную и минимальную нагрузки, которые должны обеспечивать энергоблоки;



■ по набросам и сбросам нагрузок при включении/выключении мощных потребителей.

2. Отказ от дополнительных или резервных источников электроэнергии, которые могут «подхватить» нагрузку при падении потребления ниже минимально допустимого уровня, или «подпитать» в час пик, или использоваться во время пусконаладочных и пусковых операций.

3. Экономия при выборе уровня систем контроля и автоматизации работы станции не только снижает ее надежность, но и существенно повышает расходы на эксплуатацию. Кроме того, не следует забывать и о штрафных санкциях при аварийном останове энергоблока по причине выхода из строя датчика контроля его работы (ошибки показаний), если датчик установлен в одном экземпляре.

Важным фактором на подготовительном этапе является выбор заказчиком поставщика основного оборудования. Довольно часто, стремясь сократить затраты на закупку оборудования, заказчик не учитывает, что экономический эффект необходимо считать за весь жизненный цикл оборудования станции. Здесь нужно иметь в виду, что эксплуатационные расходы могут достигать 80 % от вложенных на первом этапе средств, а в некоторых случаях (например, ошибки эксплуатирующей организации, связанные с заменой дорогостоящих деталей; некачественный ремонт; преждевременный выход из строя оборудования в связи с нарушением правил хранения, консервации до начала пусконаладочных работ и др.) данные расходы могут достигать 200 % от первоначальных.

Достаточно часто при выполнении пусконаладочных работ приходится настраивать оборудование, работающее на разном программном обеспечении. Специалисты компании могут подобрать комплектацию оборудования, наиболее полно удовлетворяющую запросам заказчика и обеспечивающую совместимость его работы, выдадут полный комплект технической и эксплуатационной документации, обеспечат качественное гарантийное обслуживание.

В процессе пусконаладочных работ становятся очевидны просчеты, допущенные еще на стадии проектирования. Исходя из практического опыта, можно отметить наиболее важные моменты, на которые нужно обращать внимание проектным организациям.

1. Наличие байпаса в системе утилизации отработавших газов. От этого зависит расчет диаметров газоходов и дымовых труб, а также выбор материалов для изготовления. При наличии байпаса расчетная температура выхлоп-



ных газов составляет 450...470 °С, при его отсутствии – не более 200 °С. Соответственно, можно применять обычные марки стали и меньший диаметр газохода.

2. Расчет и установка необходимого вентиляционного оборудования. Помимо обеспечения воздухообмена, в машинном зале должен поддерживаться и температурный режим в пределах 19...25 °С.

3. Приточное и вытяжное оборудование должно быть оснащено шумопоглощающими устройствами, особенно если станция расположена в жилой зоне.

4. Отсутствие зон для обслуживания установленного оборудования (выявляется это, как правило, надзорными органами при сдаче объекта в эксплуатацию).

5. Учитывать высокие требования пусконаладочной организации к разводке, укладке и креплению труб, силовых и сигнальных кабелей от когенерационной установки.

Монтаж оборудования на объекте также требует профессионального подхода. Нужно отметить несколько факторов, влияющих на качество монтажных работ.

Как правило, требования российских стандартов к монтажу в основном соответствуют требованиям технических инструкций фирм-изготовителей, однако в инструкциях могут содержаться и специфические требования, которые при монтаже нужно обязательно соблюдать. Основная задача для монтажной организации – вовремя получить такие инструкции, причем на русском языке. Как правило, их очень редко можно получить до начала монтажных работ.

Техническое сопровождение фирм-производителей оставляет желать лучшего: в процессе монтажа оборудования приходится подолгу

ждать их ответов и пояснений. Зачастую технические инструкции представителями фирмы передаются после окончания монтажных работ (иногда вообще не передаются).

Нередко от начала проектирования до поставки оборудования проходит достаточно длительный период времени, а исходные данные выдаются еще раньше, и это нередко приводит к несоответствию поставленного оборудования проектным решениям.

Известно, что контракты на закупку оборудования заключают, как правило, менеджеры, далекие от проблем проектирования и строительства. Многие элементы, предлагаемые фирмами в комплектных поставках, остаются без внимания менеджеров; специальное оборудование и инструмент, необходимые для монтажа, не закупаются. Это, в свою очередь, приводит к дополнительным затратам. Например, не закупаются предлагаемые фирмами ролики для установки машин. В результате приходится разрабатывать собственные способы установки оборудования, применять лебедки, нестандартные приспособления.

На всех без исключения объектах при приемке фундаментов под машины приходится требовать перешлифовки опорной плоскости, поскольку требования к допускам по отметкам, чистоте поверхности довольно жесткие.

Как показывает практика, пусконаладочные работы часто задерживаются из-за недостаточной на данный момент электрической нагрузки. При новом строительстве ввод станции, как правило, опережает готовность потребителей к принятию нагрузки. И если ввод пиковых котлов для подачи тепла возможен (на отопление помещений), то подача электроэнергии без подключения потребителей невозможна.

Таким образом, исходя из изложенного вывод следует один: при реализации проектов ГТЭС нужно очень ответственно подходить к выполнению проектных, строительных, монтажных и пусконаладочных работ. И предпочтение в этом случае следует отдавать фирмам, имеющим серьезный опыт в этой области.

В предыдущих номерах журнала (2012 г.) были опубликованы статьи компании о применении системы удаленного мониторинга (СУМ) работающих энергоблоков ПГУ на нескольких станциях. Сегодня можно отметить, что благодаря СУМ и своевременному реагированию на отказ оборудования инженерами ООО «Сити-Энерго» значительно сокращается время простоев энергоблоков на объекте заказчика. Соответственно, выполняются требования пунктов 53-55 «Правил оптового рынка электрической энергии и мощности» с меньшими финансовыми затратами заказчика. **Д**

# НОВЫЙ КАТАЛОГ

## 2013

Тел.: (4855) 250-571, 250-572  
Факс: (4855) 285-997  
E-mail: info@turbine-diesel.ru

РЕКЛАМА



**Самый полный Каталог оборудования для генерации электрической и тепловой энергии – более 17 000 моделей.**

#### Подробно представлены:

- газотурбинные двигатели для ГТЭС и ПГУ;
- газопоршневые и дизельные приводы;
- паровые турбины;
- теплообменное оборудование для ГТЭС, ПГУ и ГПЭС;
- электростанции различного типа;
- ветротурбины;
- электрогенераторы;
- абсорбционные холодильные установки (чиллеры).

**www.turbine-diesel.ru** ПОДРОБНОСТИ  
НА САЙТЕ