



Рис. 3. Чистый дисконтированный доход при внедрении газовой подогревателя

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции/ В.Я. Рыжкин.- М.:Энергия, 1976. - 448 с.
2. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С.В.Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов; под ред. С.В. Цанева. - 3-е изд., стереот. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 584 с.: ил.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГАЗОКОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ «АЛЕКСАНДРОВСКАЯ»

Логвиненко А.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Общие сведения о станции. Компрессорная станция «Александровская» — стационарная установка, предназначенная для транспортирования газа. Газ используется как энергоноситель. [1]

Станция состоит из газоперекачивающих агрегатов (ГПА) – основного оборудования и вспомогательного оборудования. Оснащается такими системами как - системами пожаротушения, освещения, вентиляции, сигнализации, газоанализа, автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУТП).

Компрессорная станция «Александровская» подключена к магистральному газопроводу Нижневартовский ГПЗ (газоперерабатывающий завод) - и далее Парабель - Кузбасс. В свою очередь, через каждые 150 км стоят газоперекачивающие станции для транспортировки газа по Западной Сибири.

На сегодняшний день компрессорная станция «Александровская» обеспечена новейшим оборудованием.

Так сложилось, что КС «Александровская» является головным пунктом, с которой начинается транспорт газа в газотранспортную систему «Газпром трансгаз Томск».

Технологическая схема КС состоит из установок очистки газа, компрессорного цеха. В комплекс КС «Александровская» входят следующие объекты, системы и сооружения:

- один компрессорный цех – основной участок станции;
- установки для очистки полости газопровода с системой сбора, удаления и обезвреживания механических и жидких примесей – подготовительный участок станции;

- система электроснабжения, производственно – хозяйственного и пожарного водоснабжения, теплоснабжения, канализации и очистных сооружений, молниезащиты и электрохимической защиты, связи, автоматического управления и телемеханики;
- административно – хозяйственные помещения;
- склады для хранения материалов, оборудования;
- оборудование и средства технического обслуживания и ремонта сооружений линейной части и КС;
- вспомогательные объекты. [1]

Газ, проходящий с газоперерабатывающего завода по газопроводу, подается на газовый узел, расположенный за периметром КС. Задвижки на узле перекрываются и газ направляется в компрессорный цех. Где в динамических компрессорах энергия сообщается потоку газа за счет того, что рабочие органы компрессора оказывают силовое воздействие на газ, находящийся в его проточной части. Установка состоит из асинхронного двигателя и лопастного нагнетателя. Редуктор не применяется, так как современный электродвигатель имеет функцию плавного частотного регулирования. Лопасти при вращении колеса оказывают силовое воздействие на газ, тем самым увеличивая его давление после компрессорного цеха. [2]

Электроснабжение КС «Александровская». Компрессорная станция «Александровская» является потребителем I категории. КС расположена на большом удалении от энергосистемы, поэтому электроэнергию получает от собственной подстанции «Раздольное» 110/10 кВ, которая расположена вблизи площадки КС. КС «Александровская» имеет две кабельные линии от подстанции «Раздольное» 110/10 кВ. Такое электроснабжение называется централизованным.

Потребляет компрессорная станция «Александровская» от 28 до 36 МВт в год.

Газокомпрессорная станция «Александровская» на магистральном газопроводе питается от двух независимых ячеек №4; №20 открытого распределительного устройства по двум кабельным линиям 10 кВ на кабельной эстакаде. Пониженное напряжение 10 кВ (два ввода) подается на ЗРУ 10 кВ КС «Александровская».

Напряжение сети внутреннего электроснабжения компрессорной станции 10 кВ. Напряжение низковольтных нагрузок 220 и 380 В. На ЗРУ-10 кВ применяются шкафы распределительных устройств комплектной заводской поставки.

Станция оснащена новейшими тремя электроприводными газоперекачивающими агрегатами (ЭГПА-4,0/8200-56/1,26-Р), которые запитываются от ЗРУ (ячейки № 107, 109, 207) через блок боксы согласующих трансформаторов. В конструкции агрегатов используются технологии магнитных подвесов, безмасляных газодинамических уплотнений, частотная регулировка привода. [3]

Для питания оборудования компрессорного цеха от ЗРУ используется КТП2х630, а для собственных нужд станции КТП2х400.

Электрическая часть КС «Александровская». На КС «Александровская» имеется ряд трансформаторов: блок - боксы согласующих трансформаторов, которые находятся на ГПА, КТП 2 × 630 кВ·А, находящийся в компрессорном цехе; КТП 2 × 400 кВ·А, предназначенный для собственных нужд; разделительный трансформатор 10/10 кВ.

При естественном воздушном охлаждении магнитопровода, обмотки и другие части трансформатора имеют непосредственное соприкосновение с окружающим воздухом, поэтому охлаждение их происходит путем конвекции воздуха и излучения. Сухие трансформаторы устанавливаются внутри помещений (в производственных цехах и пр.), при этом главным требованием является обеспечение пожарной безопасности.

В эксплуатации они удобнее масляных, так как исключают необходимость периодической очистки и смены масла. Следует, однако, отметить, что воздух обладает меньшей электрической прочностью, чем трансформаторное масло, поэтому в сухих трансформаторах все изоляционные промежутки и вентиляционные каналы делают большими, чем в масляных. Из-за меньшей теплопроводности воздуха по сравнению с маслом электромагнитные нагрузки активных материалов в сухих трансформаторах меньше, чем в масляных, что приводит к увеличению сечения проводов обмотки и магнитопровода. Как следствие этого, масса активных частей (обмоток и магнитопровода) сухих трансформаторов больше, чем масляных. [4]

Закрытое распределительное устройство. ЗРУ предназначено для приема и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением до 10 кВ.

Режим работы – круглосуточный, круглогодичный.

ЗРУ состоит из секций. Каждая секция представляет собой набор отдельных шкафов с коммутационным оборудованием, приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, устройствами управления и сигнализации.

Выдвижной элемент ВЭ (тележка с выключателем) может занимать относительно корпуса шкафа следующие положения:

- рабочее;
- контрольное;
- ремонтное;

В рабочем, контрольном положениях ВЭ находится в фиксированном положении.

Рабочее положение: разъемные контакты главной и вспомогательных цепей замкнуты и ВЭ полностью подключен для выполнения своих функций.

Контрольное положение: разъемные контакты главной цепи разомкнуты, вспомогательных цепей - замкнуты и обеспечивают возможность проведения испытаний ВЭ и проверки вспомогательных цепей.

Ремонтное положение: ВЭ полностью извлечен из корпуса шкафа, разъединяющие контакты главных и вспомогательных цепей разомкнуты, ВЭ может быть подвергнут осмотру и ремонту.

В состав ЗРУ-10кВ входят:

- высоковольтные вводные ячейки, секции шин (3шт.);
- высоковольтные ячейки вводных трансформаторов напряжения (2шт.)
- высоковольтные ячейки шинных трансформаторов напряжения (3 шт.);
- высоковольтная ячейка секционного выключателя;
- высоковольтная ячейка разъединителя; [4]

Выводы. Преимущества закрытого распределительного устройства с двумя вводами газокompрессорной станции заключаются в возможности планового ремонта любой системы шин, без вывода из эксплуатации всего РУ, разделении системы на две части, для повышения надёжности электроснабжения, работе персонала в сухом, защищенном от природных воздействий помещении. Отличия ЗРУ от ОРУ в том, что ОРУ позволяют использовать сколь угодно большие электрические устройства, изготовление ОРУ не требует дополнительных затрат на строительство помещений, но в тоже время в ЗРУ возможна установка необходимой автоматики, электроники и силовых шкафов, которым необходима сухость, защита от коррозии и т.д.

Компрессорная станция «Александровская», ЗРУ модернизированы и в полной мере решают поставленные задачи, обеспечивая надежную и автоматизированную эксплуатацию в течение еще 10-15 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земенков Ю.Д. – Газокомпрессорные станции. – Тюмень.: УГТУ, 2002. – 15 с.
2. Рожкова Л.Д.; Козулин В.С. – Электрооборудование станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987. - 648 с.
3. Биленка Б.Д.; Сергиенко Р.В. - Энергетические установки для компрессорных станций магистральных трубопроводов // Журнал. – 2010. – Т. 621. – № 2. – С. 70–79.

ЭНЕРГИЯ ШАГА

Валиев Д.А., Мицкевич Р.В., Брагин С.В., Коченков А.А., Баженов И.С.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Проблема ограниченности мировых видов сырья для использования их в качестве источников всё возрастающих потребностей человечества в электрической энергии вызывает озабоченность у широкого круга ученых и инженеров. В современном мире одной из важнейших тем для обсуждения является проблема нахождения новых возобновляемых источников энергии [1]. В 2012 г. на открытом форуме Евронауки основной направленностью была озвучена проблема возобновляемых источников.

Последнее время доля выработанной электроэнергии альтернативными источниками питания неуклонно растет. Как правило, под альтернативными источниками энергии подразумевается солнечная энергия, ветровая, приливные, геотермальные. Однако перечисленные направления имеют ряд достоинств и недостатков. Так, например, при использовании источника возобновляемой энергии, такой как гидроэлектростанции заливаются огромные площади плодородной земли, снижается скорость течения рек, что носит негативное влияние на экологическое состояние. Экологически безопасные ветряные генераторы могут быть использованы только в подходящей для этого местности, где постоянно существует достаточно высокая плотность ветра, при этом направленность ветра предпочтительна одного направления.

Еще одним источником самовозобновляемой энергии являются солнечные батареи. Однако, ввиду их большой стоимости их использование целесообразно только в южных регионах с высокой частотой солнечных дней. Поэтому солнечные батареи в основном используются в космосе.

Следует упомянуть область малой энергетики, такую как автономные электрохимические источники электрической энергии, однако данный тип также имеет ряд существенных недостатков – большой ток разряда, небольшой ресурс, необходимость частого мониторинга состояния.

Однако незаслуженно мало внимания уделяется пьезоэлементам и пьезогенераторам на их основе. Пьезоэлектрический эффект был открыт в 1880 году братьями Пьером и Жаком Кюри. Было обнаружено, что если кристаллы некоторых диэлектриков (сегнетовой соли, кварца и др.) подвергнуть механическому воздействию, сжатию, то на их поверхности появляются электрические заряды противоположных знаков, или, как теперь принято говорить, в кристалле возникает наведенная поляризация, которая создает внешнее и внутреннее по отношению к кристаллу электрические поля. Простейшая схема пьезогенератора изображена на рис.1. В данной схеме условно показан способ получения электрической энергии при использовании изгибных колебаний.