

ПОВЫШЕНИЕ КПД ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКОВ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА НВМ

Бережное отношение к топливу для выработки электроэнергии приобретает всё большее значение, что ведёт к устойчивому росту требований к эффективности устройств его добычи и транспортировки.

Особенно высокие требования при этом предъявляются к компрессорным станциям распределительных сетей природного газа. Причиной этого являются сильные колебания давления вследствие большого числа мест ввода и мест отбора, а также возникающие при транспортировке газа перепады давления и изменения температуры. Для отслеживания и сглаживания этих колебаний давления служат компрессорные станции, которые должны потреблять для этого как можно меньше транспортируемого топлива.

Сжатие транспортируемого газа осуществляется с помощью компрессоров, приводимых в действие электромоторами либо питаемыми топливом непосредственно из трубопровода газовыми турбинами или газовыми двигателями. Причём эффективность этого процесса играет столь важную роль, что, как правило, и определяет принятие или отклонение соответствующего предложения.

Для достижения и доказательства эффективности необходимо контролировать и постоянно подгонять к все время меняющемуся режиму работы множество параметров. Одним из таких важнейших параметров является подводимая к газовому компрессору приводная мощность. Она является трудно определяемой величиной, прежде всего для газовых турбин и газовых моторов, поскольку зависит от целого ряда различных, сильно меняющихся в процессе работы параметров (например, и от качества используемого как топлива газа). Поэтому при эксплуатации установок обходится, например, измерением определённых, обуславливаемых мощностью параметров (температуры, давления и т. д.) и их возможно более точной подгонкой к значениям, заранее определённым с помощью моделирования различных рабочих состояний.

Приводная мощность является производением числа оборотов трансмиссии и прилагаемого к ней вращающего момента. Точное измерение числа оборотов проблемы не представляет, эту величину можно рассматривать как заданную. Для измерения

крутящего момента существуют различные решения, требующие более детального рассмотрения. Общим для всех решений является то, что они основываются на возникающем при приложении вращающего момента закручивании, т. е. на упругой деформации трансмиссии. Существенное же различие состоит в способе определения измеряемой величины крутящего момента:

(А) Измерение связанной с крутящим моментом величины (например, угла кручения или деформации на поверхности) и последующий расчёт (косвенный метод). Отклонения учитываемых при этом параметров (например, материала и геометрии трансмиссии) приводят к относительно высокой погрешности измерений величины крутящего момента. Этот метод выбирают преимущественно тогда, когда уже имеющаяся силовая установка дооборудуется системой измерения крутящего момента при сохранении существующей трансмиссии.

(В) Измерение с помощью откалиброванного по величине крутящего момента элемента трансмиссии (прямой метод). Этот элемент пошагово нагружается определёнными крутящими моментами в калибровочной установке, соответствующие выходные сигналы замеряются и заносятся в калибровочный сертификат. Этот метод позволяет достичь очень малых погрешностей измерения. Прежде всего, он предлагается для проектов, в которых этот метод измерения крутящего момента может быть предусмотрен уже при проектировании устройства.

Для конструирования требуемых методов (В) измерительных элементов трансмиссии имеются две возможности:

(В1) Имеющийся элемент трансмиссии переделывается в узел измерения крутящего момента. Для этого, к примеру, на узел могут наклеиваться тензометрические датчики, соединяемые в измерительный мостик. Питание измерительного мостика, как и измерительный сигнал, передаются бесконтактной телеметрической системой со стороны на вращающуюся деталь или наоборот. Калибровка узла может быть произведена на установке, однако она может быть отягощена трудностями сложного и дорогостоящего ввода нагрузки в данных конкретных

условиях. В качестве альтернативы узел может быть откалиброван в оптимальных условиях в калибровочной лаборатории. В зависимости от качества калибровочного устройства может быть достигнута очень высокая точность. Такая калибровка требует, прежде всего, дорогостоящих монтажных деталей для встраивания тарированного узла в калибровочную установку. Это осложняется тем, что, например, из-за размеров узла могут возникнуть трудности с поиском подходящей калибровочной установки.

(В2) Описанные трудности можно обойти относительно простым способом, предусмотрев измерение крутящего момента в трансмиссии уже при проектировании установки. Для этого требуется узел, который может быть непосредственно встроен в трансмиссию и вращается вместе с ней либо сам выполняет функцию трансмиссии. Такой узел тарирован изготовителем на требуемый крутящий момент и соответствующим образом сертифицирован. Его просто смонтировать и демонтировать или заменить. Для перекалибровки узла на калибровочной установке изготовителя уже имеются необходимые монтажные детали.

В зависимости от типа телеметрической системы датчик выдаёт динамический сигнал крутящего момента высокого качества с полосой частот до 6 кГц. Отсюда следуют следующие выгоды при эксплуатации газоконпрессорных станций:

- Постоянное точное определение эффективности работы (мониторинг)
- Анализ и оптимизация расхода топлива
- Точное управление распределением нагрузки между отдельными приводами
- Возможность анализа крутильных колебаний без дополнительных датчиков
- Распознавание отклонений в типичном характере изменения крутящего момента → выводы относительно ремонта или изменения периодичности обслуживания
- Малое время прохождения сигнала → быстрая регулировка и ограничение при перегрузке
- Простой монтаж
- Простая перекалибровка включая калибровочный сертификат
- Сертификат АТЕХ (Директива для работников, работающих во взрывоопасных средах 99/92/ЕС АТЕХ) при использовании во взрывоопасных условиях
- Неизнашиваемый и не требующий обслуживания

Как крупнейший мировой производитель фланцевых датчиков для измерения крутящего момента фирма НВМ имеет в этой области опыт десятилетий. Высокое качество продукции на многие годы вперёд гарантирует высокоточное измерение крутящего момента при длительном использовании. Кроме того, наличие офисов НВМ по всему миру обеспечивает быстрый ответ при возникновении технических проблем. ■



Рис. 1. Измерительный элемент датчика фланцевого типа на 2 МН·м

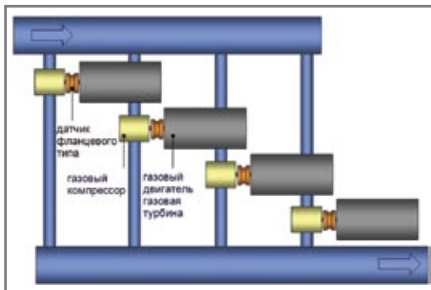


Рис. 2. Принципиальная схема: Встраивание датчиков крутящего момента фланцевого типа в газоконпрессорные станции



ООО «Контрольно-измерительная и Весовая Техника»

эсклюзивный представитель НВМ в России и странах СНГ
Тел./факс: +7 (495) 229-10-80 e-mail: info@hbm.ru

www.hbm.ru

