

ГОСПРОМНАДЗОР МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ОАО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ БЕЛАРУСЬ»
ОАО «ПОЛОЦКТРАНСНЕФТЬ ДРУЖБА»
ЧУП «ЗАПАД-ТРАНСНЕФТЕПРОДУКТ»
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Сборник тезисов
IX Международной научно-технической
конференции

(Новополоцк, 18 – 20 декабря 2018 г.)



Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2018

Редакционная коллегия:

В.К. Липский (председатель),
А.Г. Кульбей, А.Н. Козик, Л.М. Спиридёнок,
А.П. Андриевский (отв. за выпуск)

Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта : сб. тез. IX Междунар. науч.-техн. конф., Новополоцк, 18 – 20 декабря 2018 г. / УО «Полоц. гос. ун-т» ; под общ. ред. В.К. Липского ; редкол.: В.К. Липский (пред.) [и др.]. – Новополоцк : Полоцкий государственный университет, 2018. – 108 с.

ISBN 978-985-531-623-8.

В сборник включены тезисы докладов по проблемам обеспечения безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании трубопроводов и оборудования нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ, а также по экологическим, экономическим и правовым аспектам этой проблемы.

Материалы предназначены для научных и инженерно-технических работников, занятых проектированием, сооружением и эксплуатацией трубопроводного транспорта, а также для преподавателей вузов, аспирантов, магистрантов и студентов.

УДК 621.644

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ГАЗОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ КС
ОАО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ БЕЛАРУСЬ»

С.А. Марчук, Д.Н. Фурса

ОАО «Газпром трансгаз Беларусь», Минск, Беларусь

Инженерно-технический центр ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» проводит ежегодный расширенный контроль всех газотурбинных агрегатов, установленных на КС Общества. Для повышения достоверности оценки теплотехнического состояния ГПА в 2015–2016 гг. при проведении расширенной диагностики мы использовали ультразвуковой расходомер (УЗР) корреляционного типа DigitalFlow CTF878 (GE Panametrics) для замера расхода газа через ЦБН, однако данный расходомер имел нижнее ограничение по диаметру трубопровода 80 мм. Это не позволяло нам измерять расход топливного газа, который подается на ГПА по трубам диаметром 50 мм.

С 2017 года мы используется ультразвуковой расходомер ПИР RG601, который позволил решить поставленные задачи. В данном расходомере для измерения расхода применяется так называемый метод времени прохождения (время импульсного).

Измерение расхода топливного газа нам позволило не только увеличить точность при расчете КПД двигателя. Вместе с измерением количества выбросов загрязняющих веществ в уходящих дымовых газах стало возможно анализировать процессы, проходящие в камере сгорания двигателя. В газотурбинном парке ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» используется 21 единица двигателей ДГ90Л2.1 с малоэмиссионными камерами сгорания. Особенностью конструкции малоэмиссионной камеры сгорания является применение двухканальной топливной форсунки и лопаточного завихрителя во фронтальной части жаровой трубы. Топливо из первого канала подается через отверстия в торцевой части форсунки непосредственно в зону рециркуляции продуктов горения. Топливо из второго канала форсунки поступает через ряд радиально расположенных отверстий в теле форсунки в межлопаточный канал завихрителя. Такой способ раздачи топлива обеспечивает приготовление бедной, предварительно перемешанной топливовоздушной смеси перед подачей в зону горения. Наличие двух каналов подачи топлива обеспечивает горение топливовоздушной смеси в первичной зоне камеры по диффузионному, кинетическому, либо соответственно диффузионно-кинетическому механизму.

Самым серьезным вопросом, возникающим при эксплуатации двигателей данного типа, является нестабильность подачи газа в камеру сгорания.

Это приводит к многочисленным аварийным остановам по причинам погасания факела в жаровой трубе, либо выходу из строя форсунок и жаровых труб камер сгорания.

Данные отказы происходят из-за неточной дозировки топливного газа по первому каналу. Конструктивные особенности дозатора газа ДУС не позволяют обеспечить точную дозировку топливного газа во всем диапазоне рабочих режимов двигателя. Сигнал, выдаваемый САУ, основан лишь на положении дозирующей иглы (степени открытия дозатора) и не показывает истинный расход топливного газа, который может зависеть еще от нескольких факторов.

В результате снижения расхода топливного газа по первому каналу происходит обеднение топливоздушная смеси в корне факела и приближение фронта пламени к форсунке. Также, перераспределение расхода топливного газа ведет к образованию пульсационного горения. На двигателях ДГ90Л2.1 с мало-эмиссионной камерой сгорания, установленных на компрессорных станциях ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь» зафиксированы случаи растрескивания внутреннего кожуха камеры сгорания. Причиной этого дефекта является длительное пульсационное горение на режимах с низкими расходами топливного газа по первому каналу.

Для анализа причин указанных отказов проводились обследования с применением ультразвукового расходомер ПИР RG601 для измерения расхода топливного газа по первому каналу и на общем коллекторе. При установке расходомера на трубу топливного газа первого канала могут возникать трудности с получением качественного сигнала. Обвязка двигателя достаточно компактная, прямолинейных участков практически нет. Плюс ко всему, сам дозатор создает дополнительные шумы. Также, для измерения массового расхода требуется дополнительная установка накладного датчика температуры.

Для обеспечения требуемой подачи газа по первому каналу и улучшения экологических характеристик двигателей данного типа в дальнейшем планируется вносить в САУ ГПА корректировку степени открытия дозаторов.