

Утверждаю
Начальник ИТЦ
ООО «Газпром трансгаз Волгоград»

 С.М. Лобанов

« 1 » августа 2014 г.

Отчет

о работе по сравнительной оценке регуляторов давления РДУ и РДУ-Т с теплогенератором

В феврале – марте 2013 г. на ГРС-2 г. Волжского Городищенского ЛПУ МГ была проведена опытно-промышленная эксплуатация регулятора давления РДУ-Т с теплогенераторами, результаты которой изложены в отчете от 25.04.2013 г. По результатам этой работы на оцениваемом регуляторе РДУ-Т были установлены два новых теплогенератора с более высокой теплогенерирующей способностью, и увеличено количество теплопроводной пасты между теплоизлучающими трубками теплогенераторов и крышкой регулятора давления. Повторная оценка работы регулятора РДУ-Т, после выполнения указанных мероприятий, была проведена с 29.01.2014 по 30.04.2014 г.

1. Цель работы.

1.1. Оценка возможности предотвращения образования гидратов в регуляторе давления РДУ-Т за счет применения теплогенераторов.

1.2. Оценка эффективности применения теплогенераторов с более высокой теплогенерирующей способностью и использования увеличенного количества теплопроводной пасты КТП-8.

2. Объект испытаний

2.1. Регулятор РДУ-Т был установлен на четвертой редуцирующей нитке ГРС-2 (приложении 1). Давление газа на выходе регулятора при проведении работы составляло 6 кг/см².

Оценка устойчивости к образованию гидратов проводилось по сравнению с работой регуляторов РДУ 100/100, установленного на третьей редуцирующей нитке ГРС (давление газа на выходе регулятора составляло 6 кг/см²) и РДУ 100/80, установленного на второй редуцирующей нитке ГРС (давление газа на выходе регулятора составляло 7 кг/см²).

2.2. Регулятор РДУ-Т 100/100 оснащен двумя теплогенераторами. На заводе-изготовителе при проверке в стендовых условиях зафиксированы температуры теплогенераторов 85 и 90⁰С (по требованиям завода-изготовителя на стенде допускается температура не ниже 40⁰С).

В соответствии со спецификацией завода-изготовителя расход теплопроводной пасты КТП-8 на один регулятор РДУ-Т составляет 0,2 кг. Для улучшения теплоотдачи пространство между теплоизлучающими трубками теплогенераторов и крышкой корпуса регулятора давления было полностью заполнено теплопроводной пастой КТП-8, что потребовало дополнительно нанесения более 0,2 кг пасты.

3. Методика проведения испытаний

3.1. 29.01.14 г. во вторую, третью и четвертую нитки в газопроводы перед регуляторами (приложение 2) был подан метанол в течение 5 минут. После этого на краны подачи метанола были установлены пломбы.

3.2. На 4 нитке периодически проводились измерения температуры точки росы газа (ТТР) перед регулятором. Газ во 2, 3 и 4-ю нитки поступает из одного газопровода, поэтому полученные значения ТТР характеризуют влажность газа во всех трех указанных нитках. При измерениях использовался анализатор точки росы «Hygrovision-BL» (ООО НПФ «Вымпел», Россия), зав. № 11120058, поверенный 24.01.2014.

Измеренная ТТР определена при давлении газа перед регулятором. Кроме этого она пересчитывалась на давление газа после регулятора по таблицам ГОСТ Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде».

3.3. Устойчивость к образованию гидратов планировалось оценить по времени между началом испытаний и потерей работоспособности одним из регуляторов, вызванной образованием гидратов. Однако за время проведения работы образования гидратов и, соответственно, потери работоспособности регуляторов отмечено не было.

3.4. Температуры теплоизлучающих трубок теплогенераторов определялись в точках 1-8 (приложение 3), портовым измерителем температуры ИТ-17-К, зав.№ 10057, первичный преобразователь термопара ТХА, зав. № 100542, поверены 15.04.2014 г.

4. Результаты испытаний

4.1. С 29.01.14 по 30.04.14 не было отмечено отклонений в давлении газа на выходе регуляторов РДУ-Т и РДУ, вызванных образованием гидратов. В указанный период метанол в регуляторы не подавался. То есть в отмеченный период испытаний не создалось условий для образования гидратов, что не позволило выявить преимущества какого-либо из регуляторов по устойчивости к образованию гидратов.

4.2. Показатели газа во время проведения работы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Дата	Рвх, кг/см ²	РДУ-Т, нитка 4 (РДУ, нитка 3*)			РДУ, нитка 2			ТТР, °С	
		Рвых, кг/см ²	tвых, °С	Q, тыс.м ³ /час	Рвых, кг/см ²	tвых, °С	Q, тыс.м ³ /час	при Рвх	при 6 кг/см ²
29.01.14	41	6	-16	46,5	7	-16	29	-9,5	-27,7
27.02.14	39	6	-14	46,5	7	-13	25	-12,6	-30,1
28.03.14	47	6	-17	25,5	7	-16	26	-12,7	-31,6

* - значения давлений, температур и расхода газа для 3 и 4 ниток одинаковые.

Обозначения в таблице: Рвх – давление газа перед регуляторами, избыточное;

Рвых – давление газа после регулятора, избыточное;

tвых – температура газа после регулятора;

Q – расход газа через регулятор;

ТТР при Рвх – температура точки росы газа по воде, измеренная при давлении газа перед регулятором;

ТТР при 6 кг/см² – температура точки росы газа по воде, пересчитанная для давления газа 6 кг/см².

4.3. Температуры в точках 1-8 на поверхности теплоизлучающих трубок теплогенераторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Дата	Точки замера, °С								Давление газа, кг/см ²	
	Верхний теплогенератор				Нижний теплогенератор				Рвх	Рвых
	1	2	3	4	5	6	7	8		
29.01.14	41	54	44	13	42,5	66	73	53	41	6
Тн - Тв	1,5	12	29	40	-	-	-	-	-	-
01.06.14	53,5	70	61	23,5	58	87	91	74	30	6
Тн-Тв	4,5	17	30	50	-	-	-	-	-	-

Тн - Тв – разница температур между соответствующими точками нижней и верхней теплоизлучающих трубок.

При испытании на стенде завода-изготовителя температура верхнего теплогенератора составила 85°C , нижнего 90°C .

По мере удаления точки замера от теплогенератора возрастает разница между температурами верхней и нижней теплоизлучающих трубок, составляя в конце трубок 40°C (точки 4 и 8). То есть для двух теплогенераторов разница температур на стенде в 5°C дала разницу в рабочих условиях до 40°C .

Необходимо отметить, что устойчивость регулятора РДУ-Т к гидратообразованию определяется совместной эффективной работой двух теплогенераторов. Как бы хорошо не работал один теплогенератор, но если второй будет работать плохо, то именно на его стороне и создадутся условия для образования гидратов, и регулятор давления потеряет работоспособность, что перечеркнет эффект хорошей работы другого теплогенератора.

4.4. Применение в настоящей работе теплогенераторов с более высокой теплогенерирующей способностью и увеличенным количеством теплопроводной пасты заметно повлияло на обмерзание наружной поверхности регулятора давления РДУ-Т (приложение 4). На фотографии приведен вид регуляторов 28.03.2014 г. Регулятор РДУ 80/100 на второй нитке почти полностью покрыт плотным снегом. На регуляторе РДУ 100/100 на третьей нитке покрыта снегом вся крышка с левой стороны до плоскости разъема с корпусом (указана стрелкой), сам корпус (с правой стороны от разъема) не покрыт снегом. На регуляторе РДУ-Т 100/100 на четвертой нитке свободна от снега крышка, начиная от теплоизлучающих трубок и корпус. Теплоизлучающие трубки располагаются близко к месту, где могут образовываться гидраты на внутренней поверхности регулятора. Отсутствие снега в этом месте свидетельствует о том, что температура крышки выше 0°C , а это будет препятствовать образованию гидратов.

5. Выводы

5.1. Показатели природного газа во время проведения работы (ТТР, температура, давление) не создали предпосылок для образования гидратов, что не позволило выявить, какой тип регулятора давления - РДУ или РДУ-Т, раньше потеряет работоспособность из-за образования гидратов.

5.2. Применение на регуляторе РДУ-Т теплогенераторов с более высокой теплогенерирующей способностью и увеличенным количеством теплопроводной пасты между трубками теплогенераторов и крышкой регулятора давления повышают температуру крышки регулятора давления, и затрудняют намерзание на ней плотного снега, что будет препятствовать образованию гидратов на внутренней поверхности регулятора при работе.

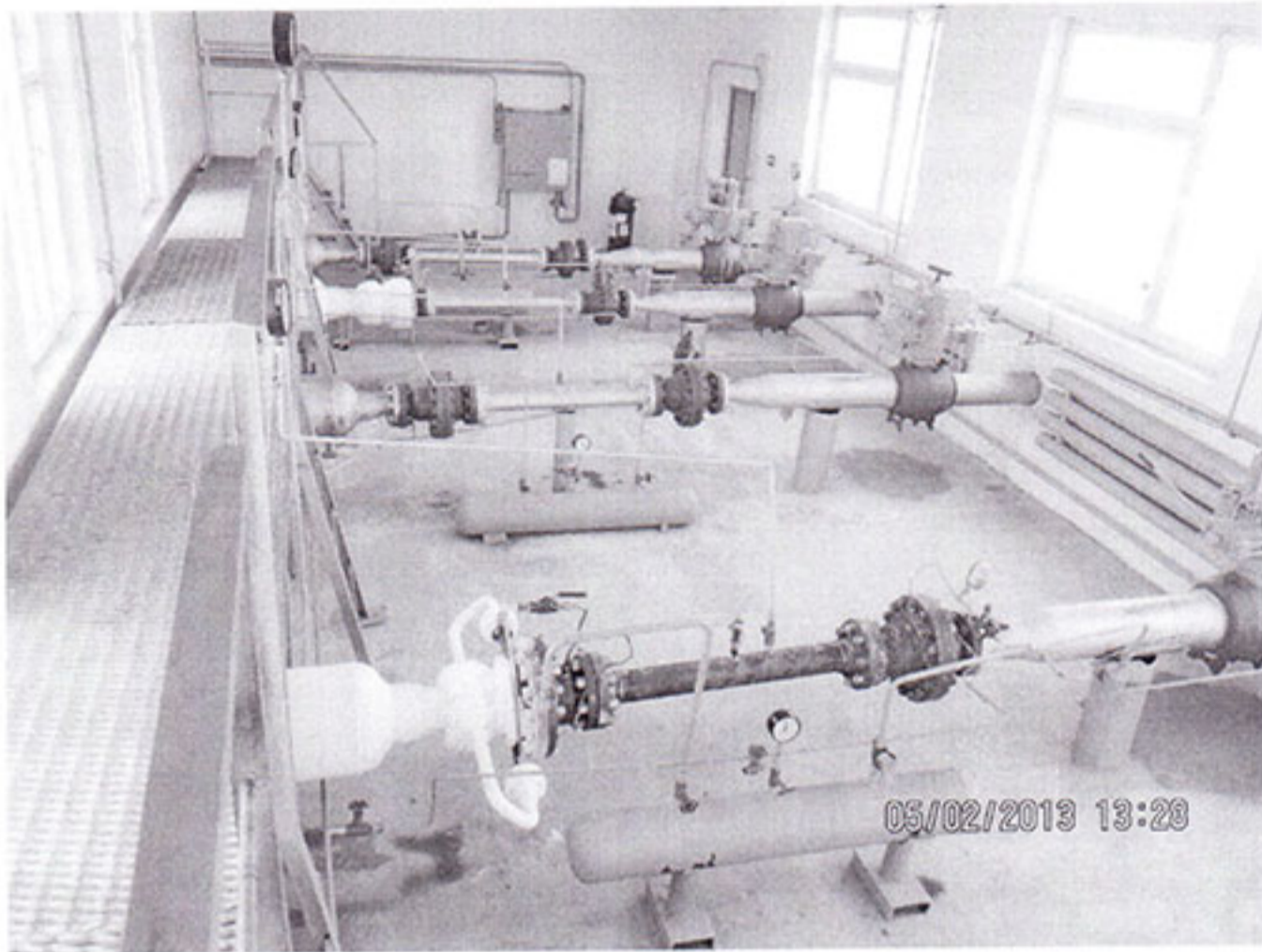
Начальник метрологической лаборатории ИТЦ

Руководитель группы МОЭиАО МЛ ИТЦ



Кочубеев П.А.

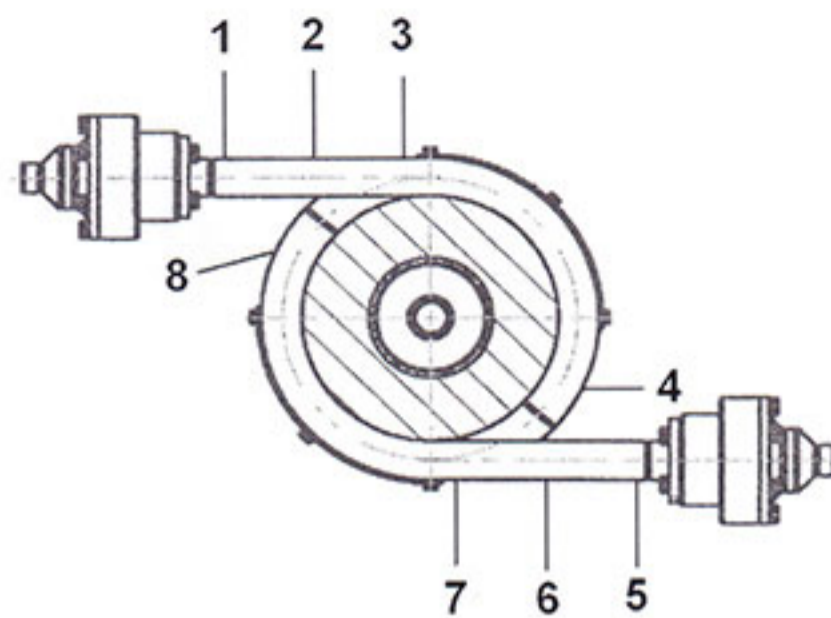
Капыш В.В.



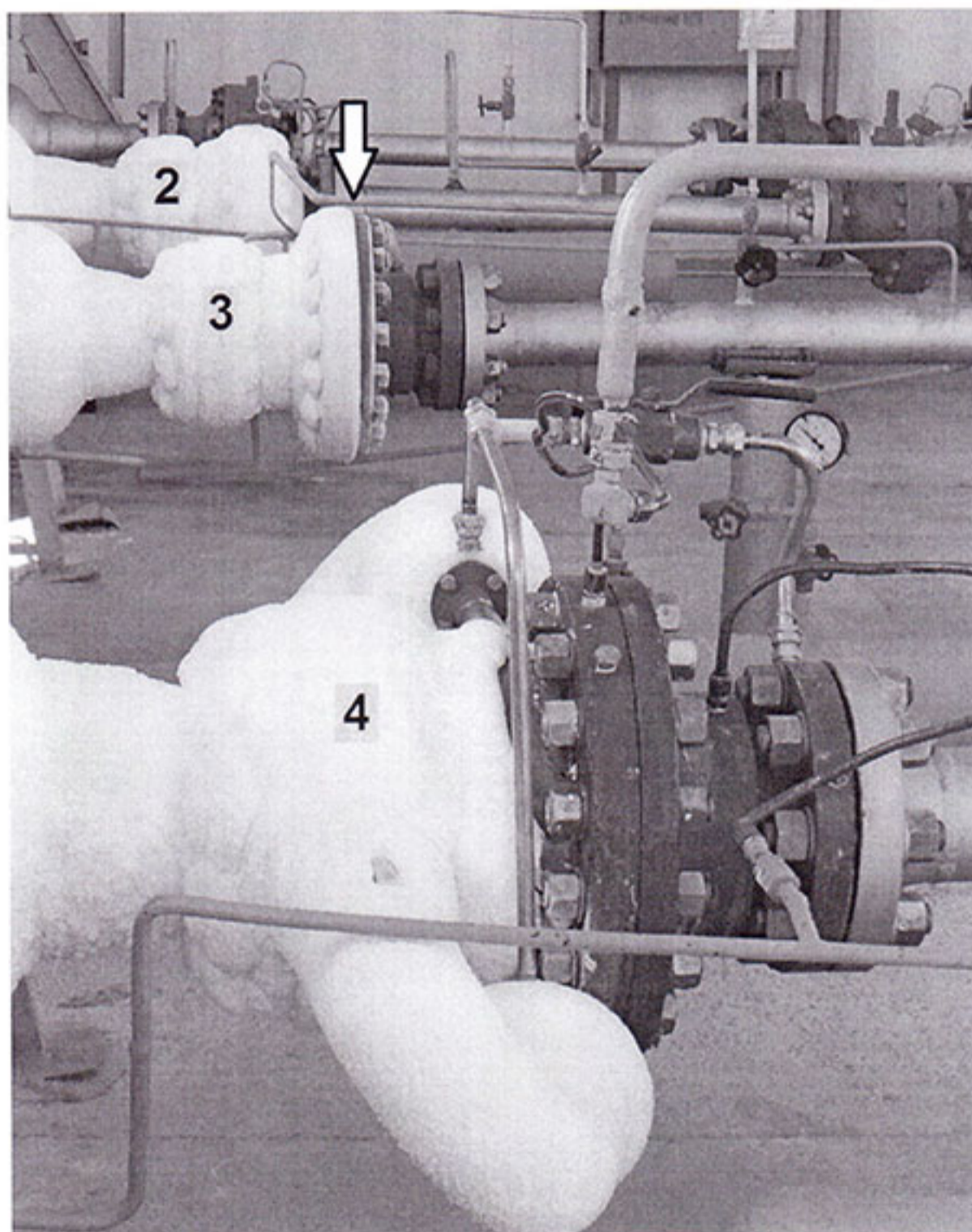
Зал редуцирования ГРС



Точки подачи метанола на входных участках газопроводов



Точки измерения температур теплоизлучающих трубок теплогенераторов



Обмерзание наружной поверхности регуляторов давления