





# **Применение мембранной технологии в ООО «РН-Краснодарнефтегаз»**

Авторы:

**Исламов Р.Ф., Кабак И.Н.**

**г.Геленджик  
2011 г.**



## Цели и задачи испытания мембранной технологии на Новоукраинской КС

**Цель:** Доведение качества газа, поставляемого потребителям, до требований ОСТ 51.40-93.

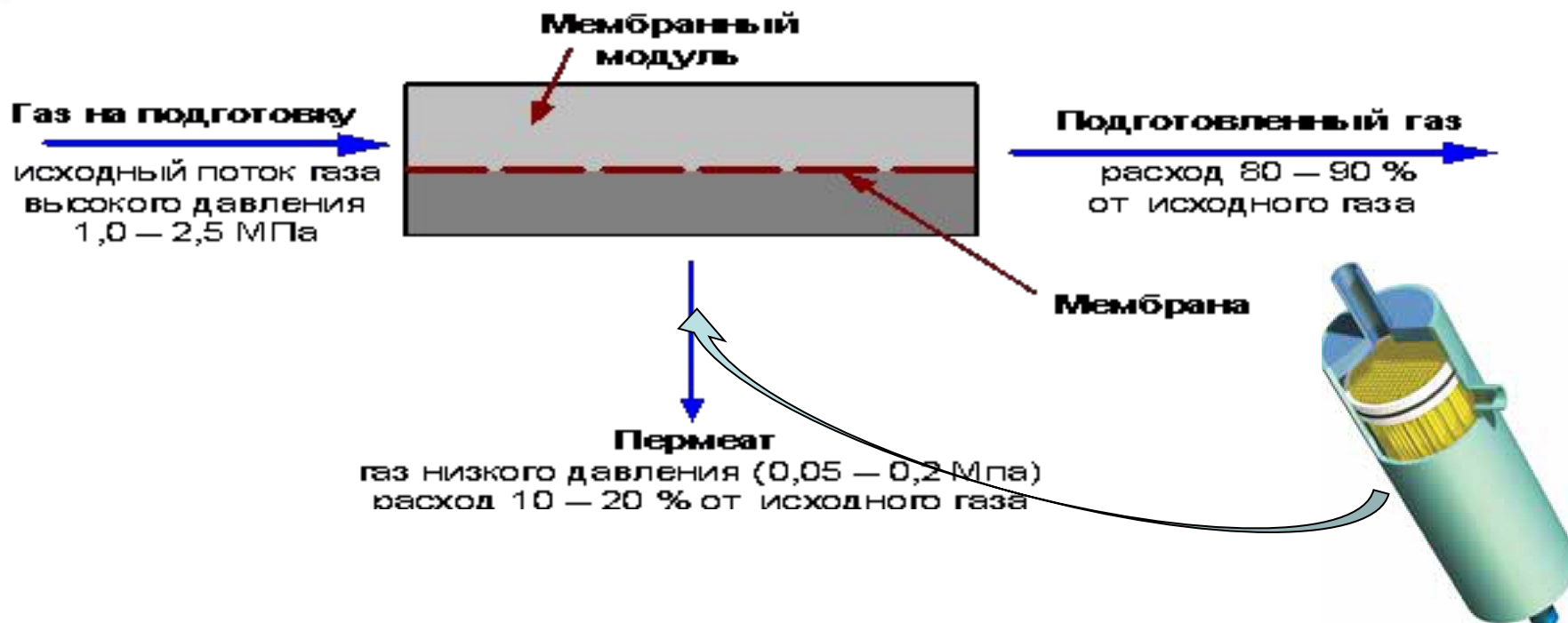
**Задача:** Внедрение блочной мембранной установки на Новоукраинской КС с требуемыми технологическими параметрами

### Требования к подготовке газа на мембранной установке

Наименование показателей	Ед. измерения	Исходный газ	Подготовленный газ
Расход	м3/час	500-1500	450-1350
Давление	МПа	1,3-2,6	1,1-2,5
Температура	оС	+15 - +35	+5 - +35
Точка росы по влаге	оС	+15 - +35	не выше -10
Точка росы по углеводородам	оС	+15 - +35	не выше -5
Содержание сероводорода	г/м3	до 0,280	не более 0,007



## Описание технологии мембранного разделения газов

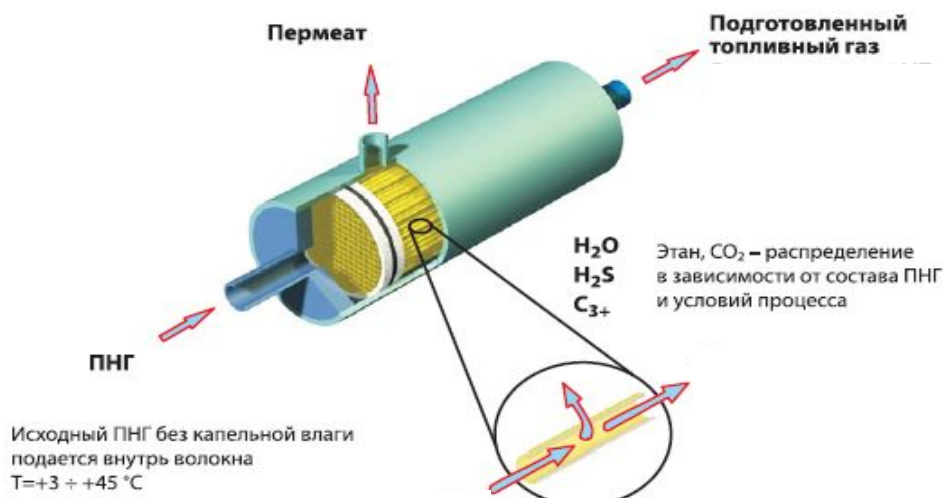


*Мембранная технология разделения газов широко используется в современной промышленности, например, для производства азота.*

*Мембранная технология подготовки газа основана на различной растворимости и диффузии газов в полимере и селективном переносе через мембрану в пермеат благодаря разнице парциальных давлений в исходном газе и пермеате, преимущественно влаги, углеводородов  $C_{3+}$ , сероводорода, углекислого газа.*



## Долговечность мембранных картриджей



В процессе эксплуатации мембраны под действием давления постепенно происходит изменение пористой подложки. Этот процесс называется «деградацией мембраны» и выражается в незначительном снижении производительности мембраны. Процесс деградации является прогнозируемым.

Начало снижения производительности возможно через 5-7 лет, а значимых селективных свойств – через 7-11 лет эксплуатации.

Компенсация уменьшения производительности закладывается на стадии проектирования установки путем 10% увеличения ее производительности.

Резкого ухудшения параметров установки принципиально невозможно.

### Ориентировочный график замены мембранных картриджей

Год эксплуатации	5	7	9	11	13	15	17	20
% замены картриджей	10	30	30	30 (100%)	10	30	30	30 (100%)

*Производитель мембранных картриджей готов предоставить 7-ми летнюю гарантию эксплуатации мембранных картриджей.*

*В расчете экономических показателей 100%-ая замена мембранных картриджей предусмотрена с периодичностью в 7 лет.*



## Результаты работы мембранной установки на КС Новоукраинская

Потоки мембранной установки		Ргаз, МПа	Тгаз, оС	Компоненты, % объемные										Содержание С <sub>3</sub> и выше, г/м <sup>3</sup>	Содержание С <sub>5</sub> и выше, г/м <sup>3</sup>	Содерж. сероводорода, г/м <sup>3</sup>	Содерж. меркопт. серы, г/м <sup>3</sup>
				СН <sub>4</sub>	С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub>	С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub>	i-C <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	n-C <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	Сумма С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub>	Сумма С <sub>6</sub> и выше	СО <sub>2</sub>	Н <sub>2</sub>	О <sub>2</sub>				
	ВХ/ВЫХ																
входящий поток	вх	1,9	30	81,50	5,53	4,79	0,72	2,05	0,95	0,33	3,80	0,34	0,01	195,2	40,3	0,121	0,103
подготовленный газ	вых.1	1,85	25	87,10	5,09	3,74	0,53	0,89	0,26	0,030	1,96	0,39	0,01	111,8	8,9	0,007	0,014
выход пермеата	вых	0,05	22	62,5	7,98	9,53	1,47	6,24	2,94	1,2	7,96	0,18	0,01	492,5	131,2	0,472	0,222

### Результаты опытно-промышленных испытаний

Наименование	16.08.11г.	17.08.11г.	18.08.11г.	19.08.11г.	20.08.11г.	21.08.11г.	22.08.11г.	23.08.11г.	24.08.11г.
Вход на КС сырого газа, м3/сут	19400	19616	20072	19376	19472	17648	16544	17120	17336
Выход с КС подготовленного газа, м3/сут	14880	15120	15600	14712	15168	13440	12264	12984	13200
Расход топливного газа на компрессоры, м3/сут	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Выход пермеата на факел, м3/сут	2520	2496	2472	2664	2304	2208	2280	2136	2136
Температура точки росы на выходе с КС (°С)									
средняя за сутки по влаге	ниже - 30	ниже - 30	ниже - 30	ниже - 30	ниже - 30	ниже - 30	ниже - 30	ниже - 30	ниже - 30
средняя за сутки по углеводородам	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24

**Результаты испытаний показали высокую эффективность работы установки подготовки газа на базе мембранной технологии разделения газов**

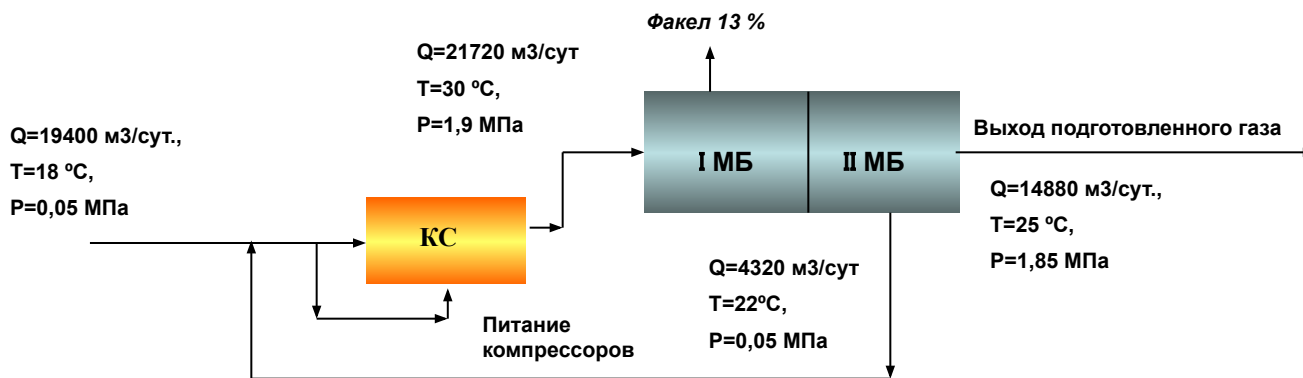


## I вариант

### Материальный баланс

показатель	м3/сут
подача газа	19400
собственные нужды	2000
факел	2520
реализация	14880
использование газа, %	87

### Схема подачи газа на КС Новоукраинская



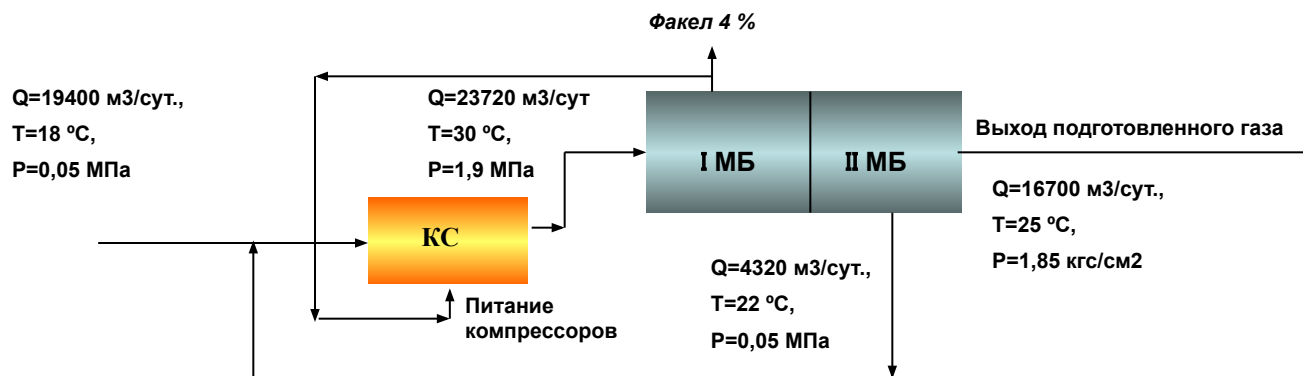


## II вариант

### Материальный баланс

показатель	м3/сут
подача газа	19400
собственные нужды	2000
факел	700
реализация	16700
использование газа, %	96

### Схема подачи газа на КС Новоукраинская







# Технологическая схема мембранной установки на КС Новоукраинская

Принципиальная технологическая схема мембранной установки

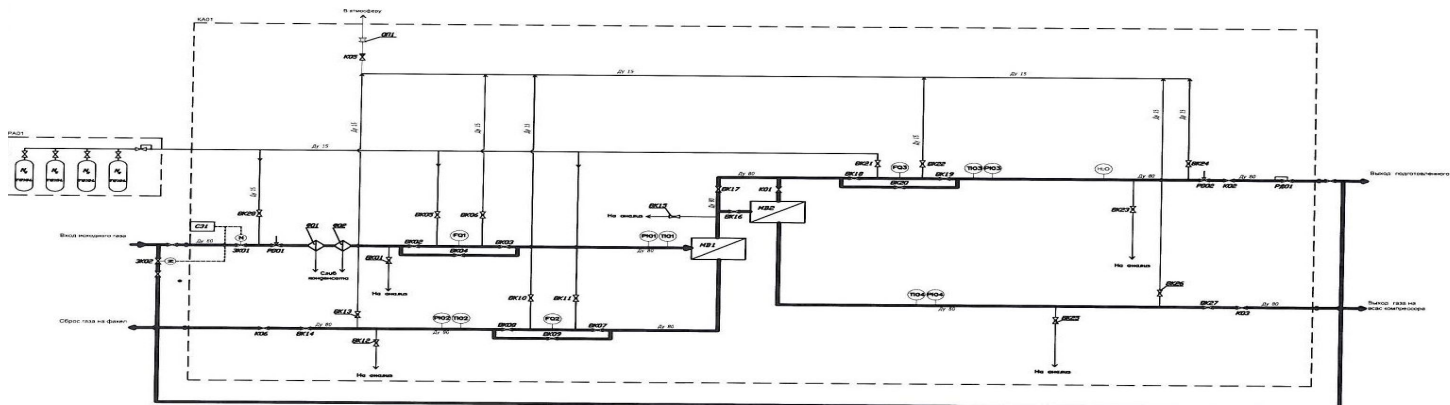


Схема размещения оборудования блочной мембранной установки на КС Новоукраинская





## Обзорный вид мембранной установки на Новоукраинской КС





## Выводы

### Выводы:

**Опытно-промышленная эксплуатация подготовки газа на базе мембранного разделения газов на Новоукраинской КС показала высокие результаты по достижению требуемых параметров газа (точка росы по влаге менее  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , по углеводородам -  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) при более низких капитальных и эксплуатационных затратах по сравнению с остальными технологиями подготовки газа.**