

# Тема:

## Малотоннажные установки производства СПГ

Производительность по жидкому продукту (СПГ): 0,35 ... 5 т/час.

Цель: снабжение автомобильного и железнодорожного транспорта (спецтехники) жидким газомоторным топливом;  
доставка СПГ в труднодоступные не газифицированные районы;  
создание резервных запасов СПГ для покрытия пиковых нагрузок.

Размещение малотоннажных установок вблизи газопроводов (в том числе магистральных):

- Газовых распределительных станций (ГРС);
- Автомобильных газонаполнительных компрессорных станций;
- Газовых компрессорных станций.

Основные циклы малотоннажных установок :

- Дроссельные циклы высокого давления ( применительно к АГНКС);
- Детандерные циклы среднего давления (применительно к ГРС).

В 1998 году в России был построен первый экспериментальный комплекс по производству хранению и отгрузке СПГ на газораспределительной станции

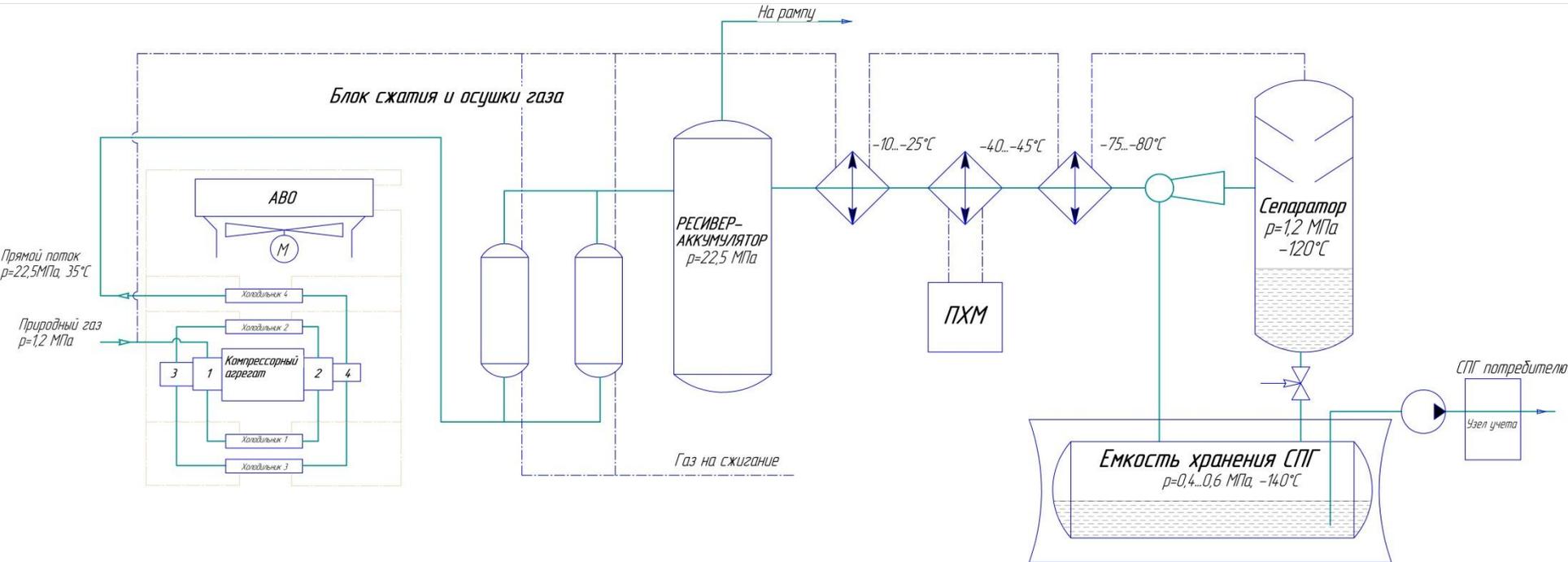
(ГРС) «Никольское» компании ООО «Лентрансгаз». Производительность ком-

плекса составляла от 50 до 350 кг/ч СПГ, в зависимости от параметров работы ГРС.

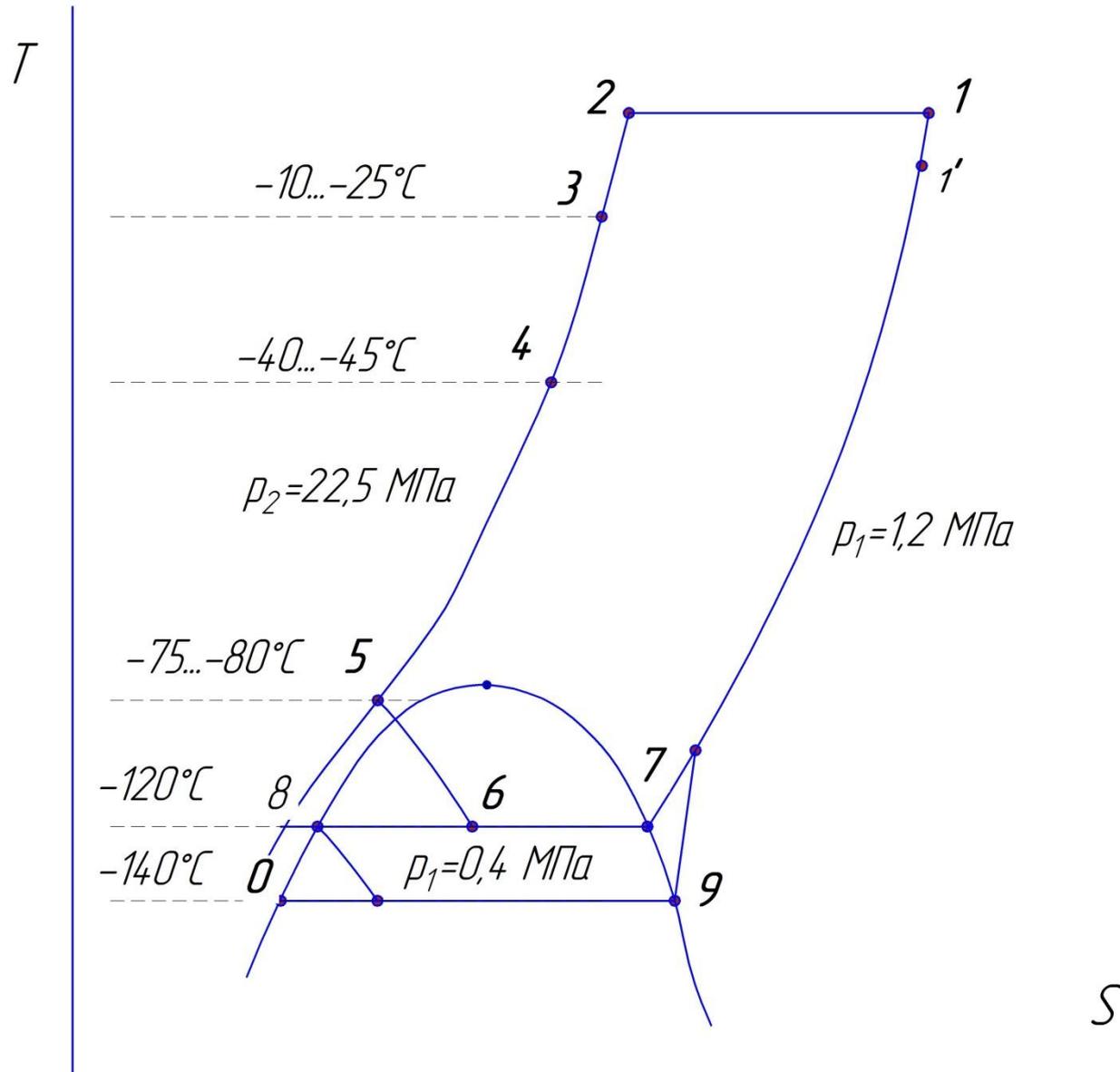
Дальнейшее развитие технологии сжижения природного газа привело к

По заказу и в рамках совместного проекта с ООО «Газпромтрансгаз Екатеринбург» ОАО «НПО «ГЕЛИЙМАШ» создан ожижитель природного газа на базе ГРС-4 под новки-сжижения природного газа и созданию комплекса сжижения на ГРС Екатеринбург. Ожижитель спроектирован с использованием турбодетандерного цикла и частичным ожижением природного газа производительностью 3000 кг/ч.

# Схема завода СПГ при АГНКС



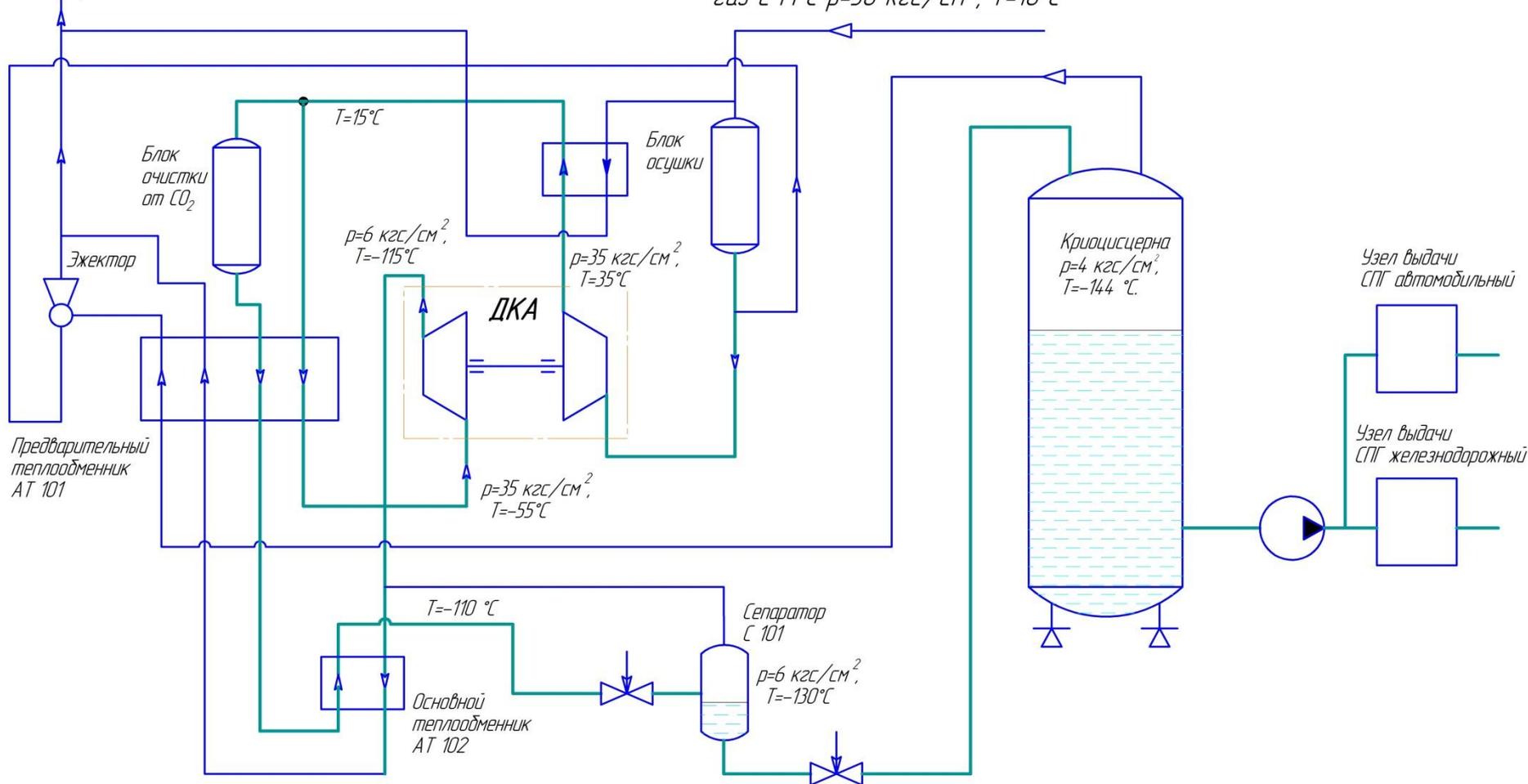
# Цикл высокого давления СПГ



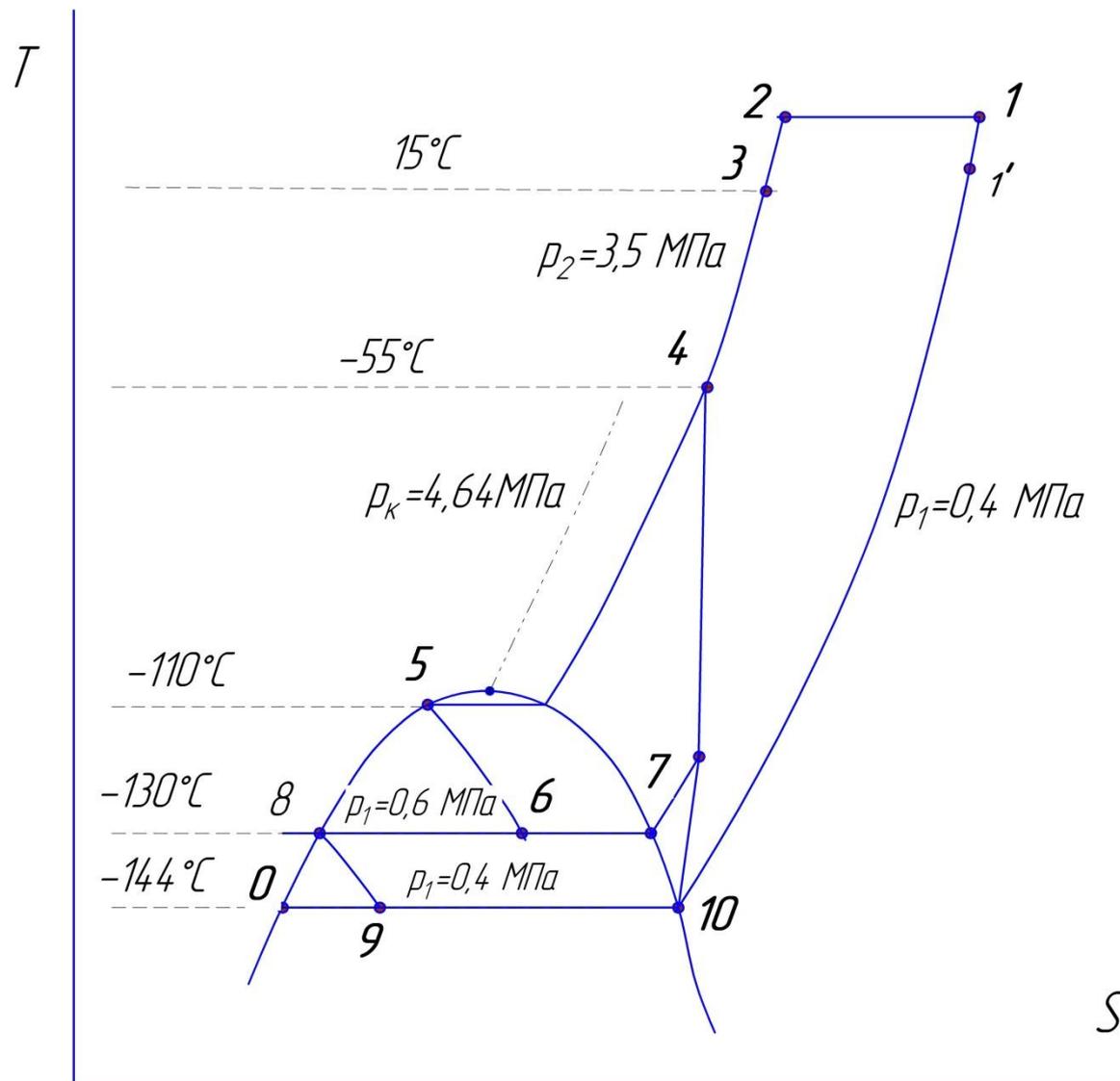
# Схема завода СПГ на базе детандерного цикла (ГРС-4 г. Екатеринбург)

газ на ГРС  $p=6 \text{ кгс/см}^2$ ,  $T=5^\circ\text{C}$

газ с ГРС  $p=30 \text{ кгс/см}^2$ ,  $T=10^\circ\text{C}$



# Цикл среднего давления



# Цикл с использованием жидкого азота ВРУ

Для получения 1 кг СПГ требуется 3 кг жидкого азота

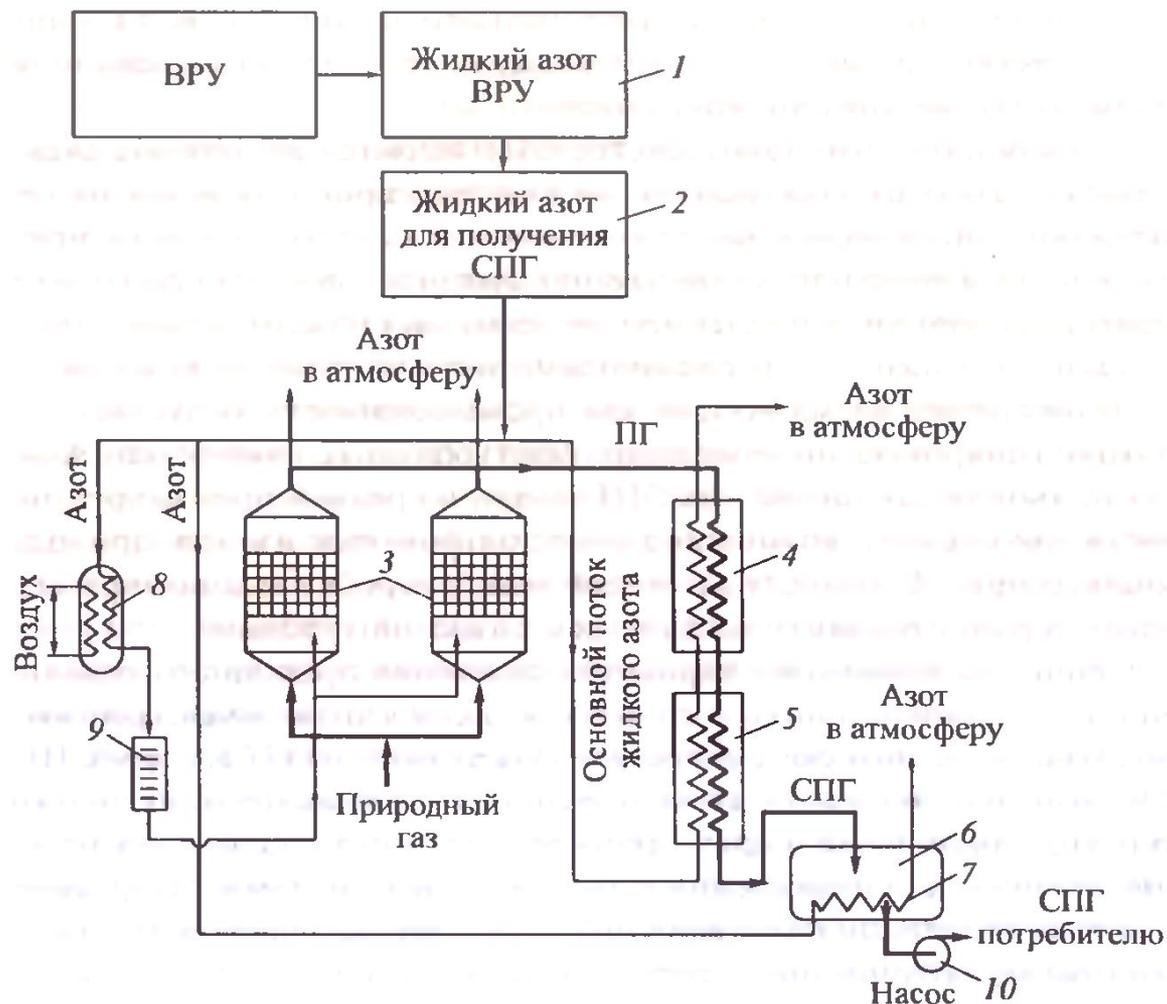
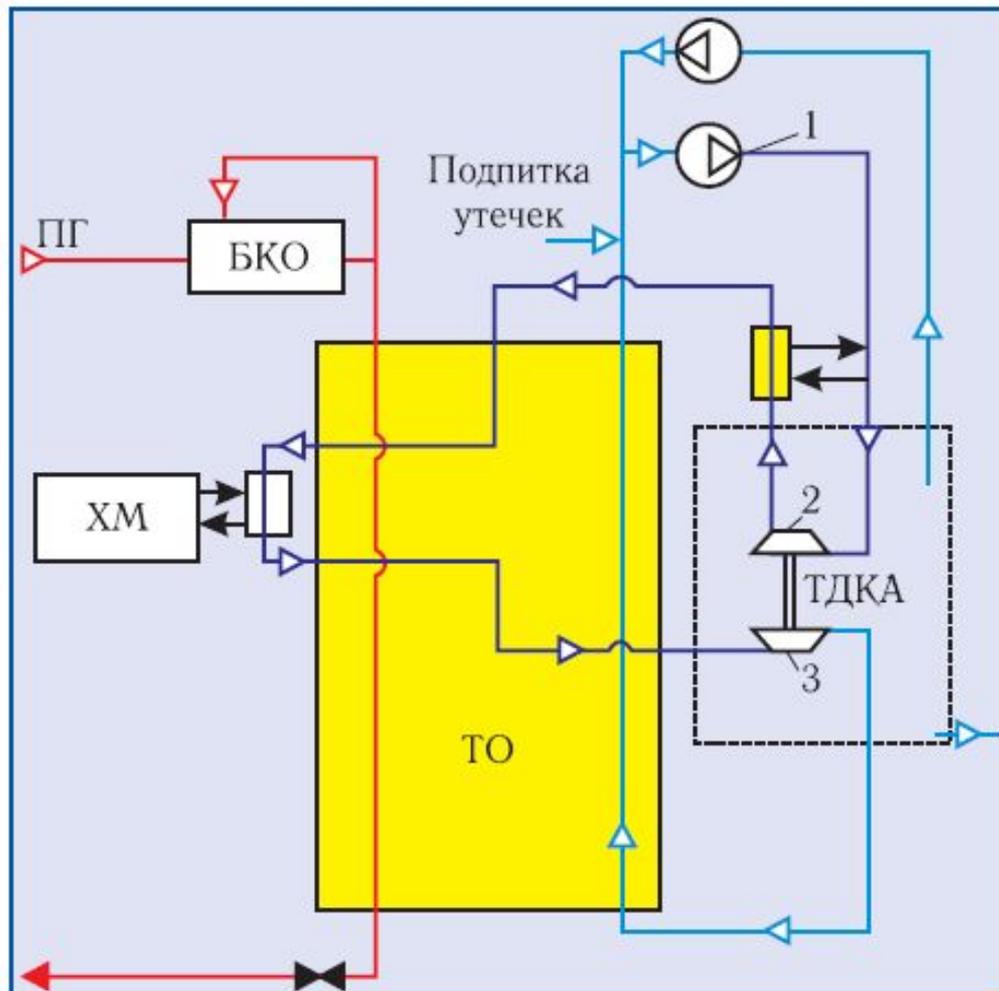


Рис. 5.8. Схема ожижителя природного газа, использующего для получения СПГ жидкий азот ВРУ:

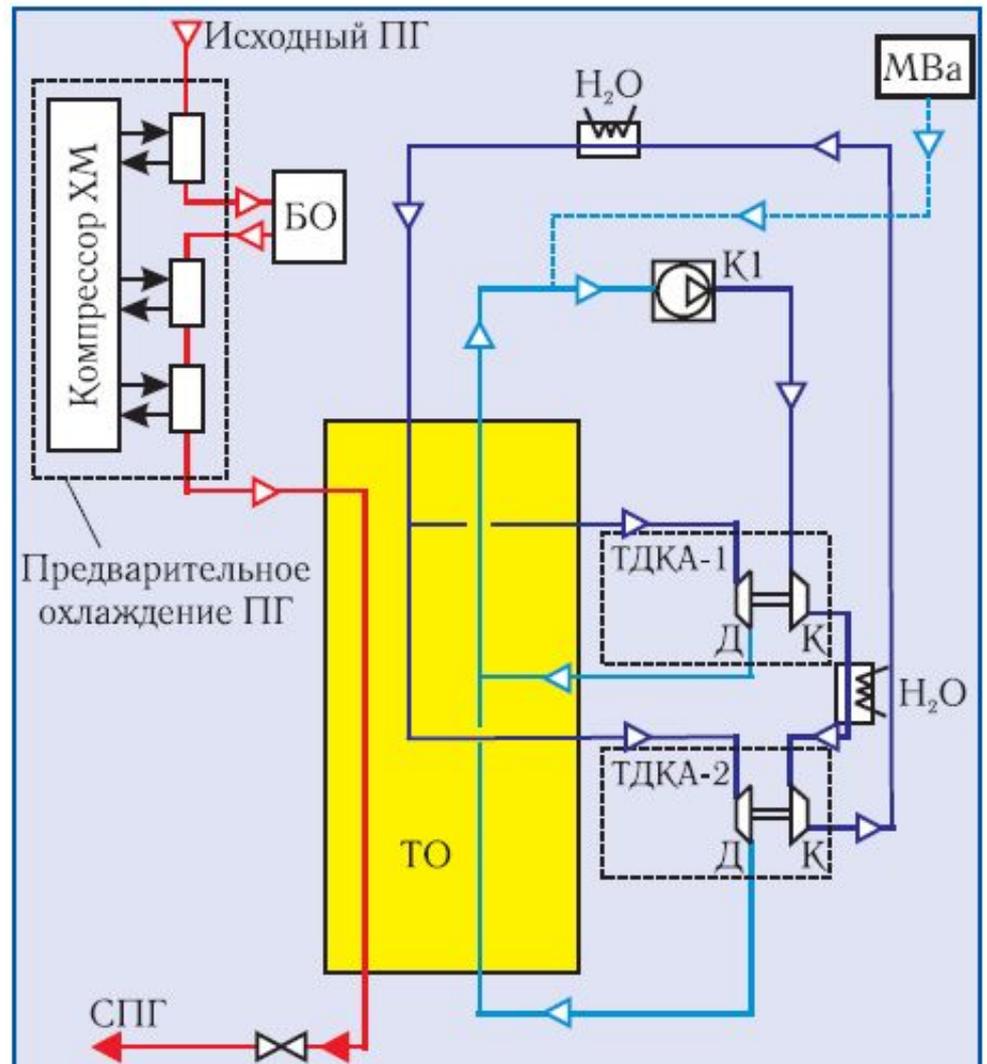
1 — емкость жидкого азота ВРУ; 2 — емкость жидкого азота для получения СПГ; 3 — блоки комплексной очистки природного газа; 4 — азотный теплообменник; 5 — конденсатор-теплообменник природного газа; 6 — емкость СПГ; 7 — змеевик; 8 — испаритель жидкого азота (теплообменник); 9 — подогреватель азота; 10 — центробежный насос для выдачи СПГ

# Цикл СПГ с замкнутым азотным циклом и ТДКА (ОАО «Криогенмаш»)



*Рис. 3. Схема СПГ-установки с криогенной азотной установкой с ТДКА: 1 — азотный циркуляционный компрессор; 2, 3 — компрессорная и детандерная ступени ТДКА, соответственно; БКО — блок комплексной очистки и осушки природного газа; ХМ — холодильная машина; ТО — рекуперативный теплообменник; — — природный газ; — — азот высокого давления; — — азот низкого давления*

Цикл СПГ с  
предварительным  
пропановым  
охлаждением,  
замкнутым  
азотным циклом  
на двух ТДКА



*Рис. 5. Схема СПГ-установки с криогенной азотной установкой, содержащей два ТДКА: К1 — азотный компрессор; БКО — блок комплексной очистки и осушки ПГ; ТДКА-1, ТДКА-2 — турбодетандер-компрессорные агрегаты; ТО — регенеративный теплообменник*