

Абсорбционная осушка газа

Технологии промышленной подготовки сеноманского газа к дальнейшему транспорту:

абсорбционная
осушка с
применением
диэтиленгликоля
(ДЭГа) или
триэтиленгликоля
(ТЭГа)

адсорбционная
осушка газа с
использованием
силикагеля

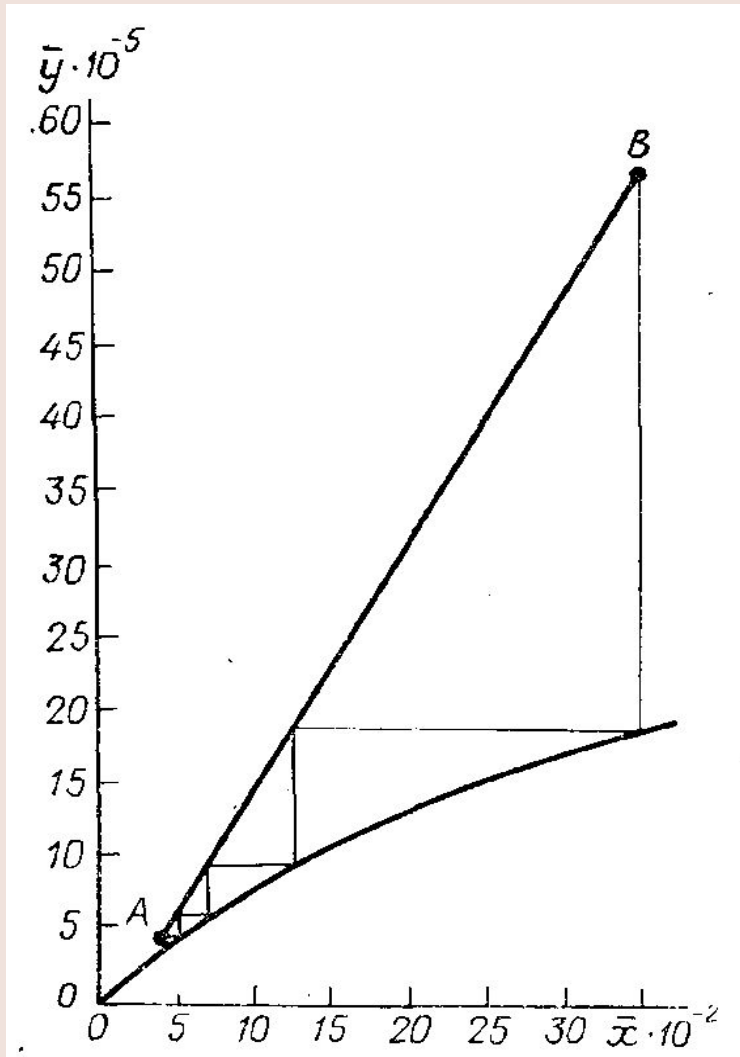
Абсорбция - избирательное поглощение паров и газов жидкими поглотителями – абсорбентами.

При контактировании влажного газа с абсорбентом абсорбция (поглощение водяного пара из газа) протекает до тех пор, пока парциальное давление водяного пара в газе не сравняется с давлением водяного пара, растворенного в абсорбенте, т.е. до наступления равновесного состояния.

Физико-химические свойства гликолей

| №п.п. | Показатели | ДЭГ | ТЭГ |
|-------|---|---------------------|---------------------|
| 1. | Формула | $C_4H_8(OH)_2$ | $C_6H_{12}(OH)_2$ |
| 2. | Молекулярная масса | 106,12 | 150,17 |
| 3. | Температура кипения, °С, при давлении: 101,3 кПа 6,66 кПа 1,33 кПа | 244,8 164 128 | 278,3 198 162 |
| 4. | Температура замерзания, °С | -9 | -7,6 |
| 5. | Температура начала разложения, °С | 164,4 | 206,7 |
| 6. | Плотность при 20 °С, кг/м ³ | 1118,4 | 1125,4 |
| 7. | Удельная теплоемкость при 20 °С, кДж/кг*К | 2,09 | 2,2 |
| 8. | Вязкость при 20 °С, мПа*с | 35,7 | 47,8 |
| 9. | Теплопроводность, Вт/м*К | 0,25 | |
| 10. | Критическое давление, МПа | 5,1 | 3,72 |
| 11. | Критическая температура, К | 683 | 713 |

Основы расчета абсорбционной осушки



AB - Рабочая линия процесса

$$y_j = l \cdot x_{j-1} + (y_{N+1} - l \cdot x_N)$$

удельный расход абсорбента

$$l = \frac{L_0}{G_{N+1}}$$

ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ УСТАНОВОК ОСУШКИ ГАЗА

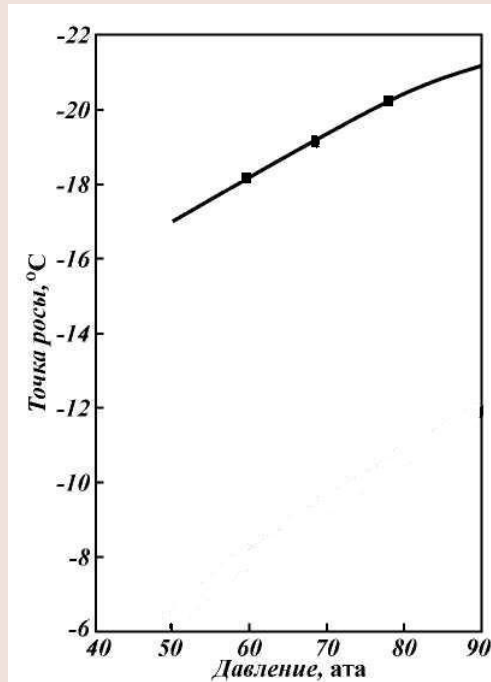
Первичные факторы -

давление, температура,
состав сырьевого газа на
входе в УКПГ и концентрация
осушителя в
регенерированном растворе.

Вторичные факторы -

степень насыщения
абсорбента, эффективность
работы оборудования,
наличие в газе загрязняющих
примесей (пыли, мех.
примесей, минеральных
солей и т.д.)

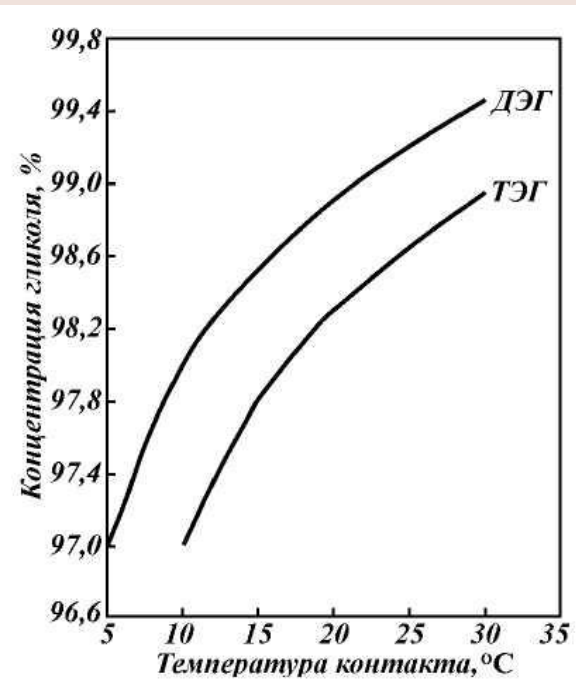
Влияние давления



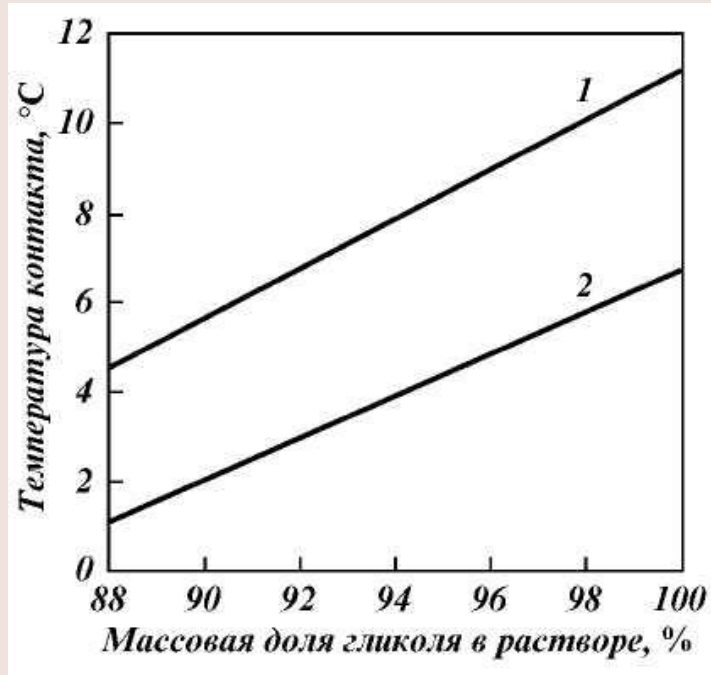
| Показатели ¹ | Давление, кгс/см ² | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 75 | 65 | 55 | 45 | 35 |
| G ₁ | 6991 | 7740 | 8760 | 10233 | 12547 |
| G ₂ | 7215 | 7984 | 9031 | 10545 | 12923 |
| D _p | 0,68 | 0,74 | 0,85 | 1,04 | 1,31 |
| V _p | 36,32 | 35,30 | 32,40 | 31,02 | 28,26 |
| Q | 379 | 419 | 474 | 554 | 679 |
| Q _x | 169 | 187 | 211 | 246 | 302 |
| Q _{рт} | 590 | 654 | 740 | 864 | 1060 |
| V _e | 3,22 | 3,60 | 4,11 | 4,83 | 5,96 |
| N | 17,2 | 16,5 | 15,8 | 15,3 | 15,5 |

¹ G₁- количество раствора ДЭГа, подаваемого в абсорбер кг/ч; G₂- количество насыщенного раствора ДЭГа, кг/ч; D_p- равновесные потери гликоля в блоке осушки газа, кг/ч; V_p- количество газа дегазации м³/ч; Q - тепловая нагрузка блока регенерации, тыс. ккал; Q_x - тепловая нагрузка холодильника, тыс. ккал/ч; Q_{рт} - нагрузка рекуперативного теплообменника, тыс. ккал/ч; V_e - количество газа, отводимого из рефлюксной жидкости, м³/ч; N - мощность насоса для подачи регенерированного раствора ДЭГа в абсорбер, кВт.

Влияние температуры



Зависимость между температурой контакта и требуемой концентрацией гликоля в растворе для осушки газа до точки росы -20°C



Зависимость оптимальной температуры контакта от концентрации раствора гликоля: 1 - ТЭГ; 2 - ДЭГ

Влияние температуры на показатели установки осушки газа

| Показатели ¹ | Температуры °С | | | | |
|-------------------------|----------------|------|------|------|------|
| | 30 | 26 | 22 | 18 | 14 |
| G ₁ | 8753 | 6991 | 6678 | 4408 | 3486 |
| G ₂ | 9032 | 7215 | 5758 | 4552 | 3600 |
| D _p | 0,95 | 0,67 | 0,39 | 0,23 | 0,18 |
| V _p | 43,7 | 36,3 | 30,1 | 25,1 | 21,1 |
| Q | 474 | 379 | 303 | 240 | 190 |
| Q _x | 211 | 169 | 135 | 107 | 85 |
| Q _{рт} | 739 | 590 | 471 | 372 | 294 |
| V _e | 3,89 | 3,22 | 2,67 | 2,12 | 1,64 |
| N | 21,6 | 17,2 | 13,8 | 10,9 | 8,6 |
| G _e | 249 | 200 | 160 | 128 | 102 |

¹ G₁- количество раствора ДЭГа, подаваемого в абсорбер кг/ч; G₂- количество насыщенного раствора ДЭГа, кг/ч; D_p- равновесные потери гликоля в блоке осушки газа, кг/ч; V_p- количество газа дегазации м³/ч; Q - тепловая нагрузка блока регенерации, тыс. ккал; Q_x - тепловая нагрузка холодильника, тыс.ккал/ч; Q_{рт} - нагрузка рекуперативного теплообменника, тыс. ккал/ч; V_e - количество газа, отводимого из рефлюксной жидкости, м³/ч; N - мощность насоса для подачи регенерированного раствора ДЭГа в абсорбер, кВт;

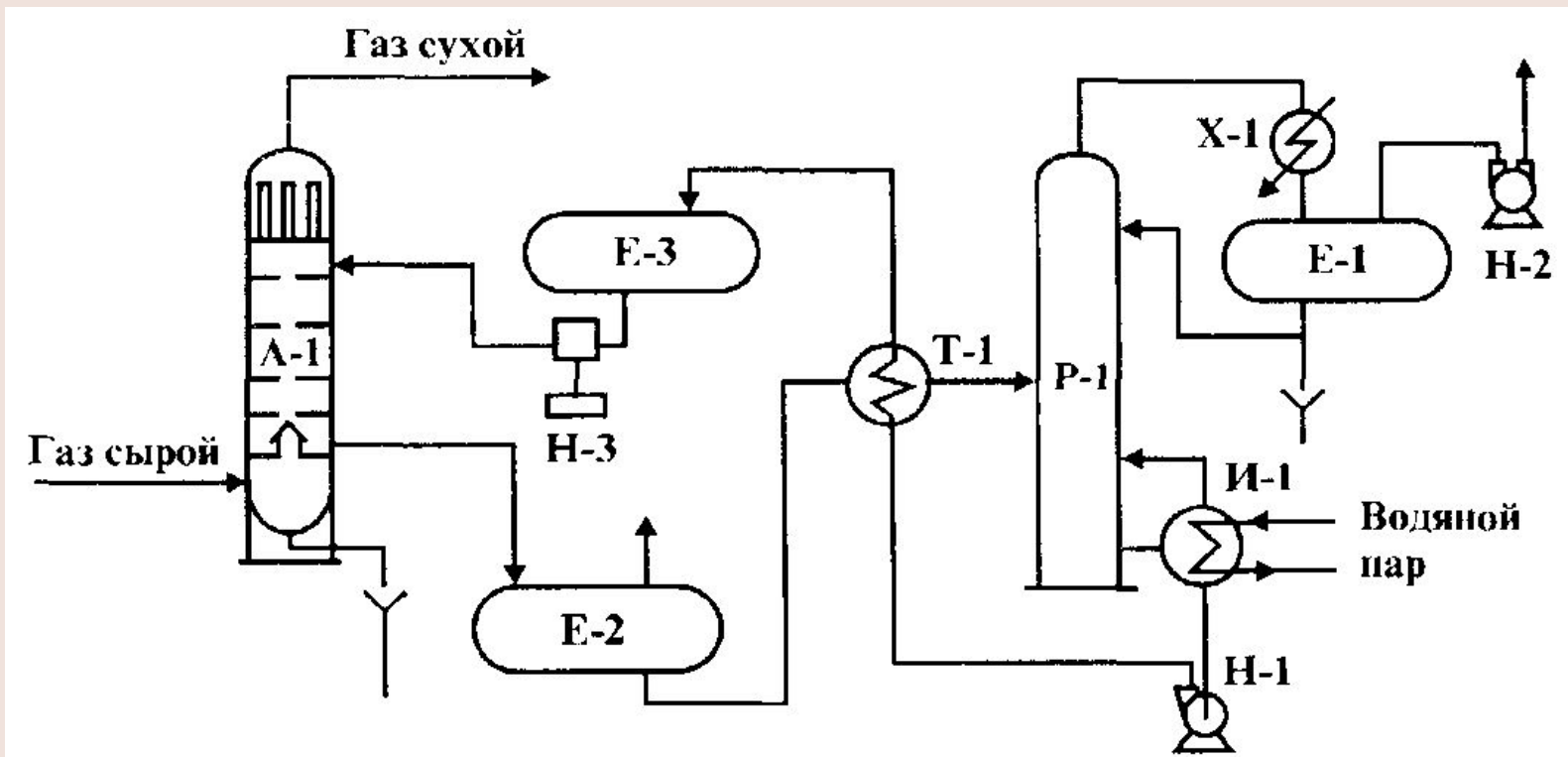


Рис.2. Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газа с многофункциональным аппаратом (МФА): А-1 — многофункциональный аппарат; Р-1 — колонна регенерации; Т-1 — теплообменник ДЭГ-ДЭГ; Х-1 -холодильник; И-1 - испаритель; Е-1, Е-2, Е-3 - емкости; Н-1, Н-2, Н-3 –насосы

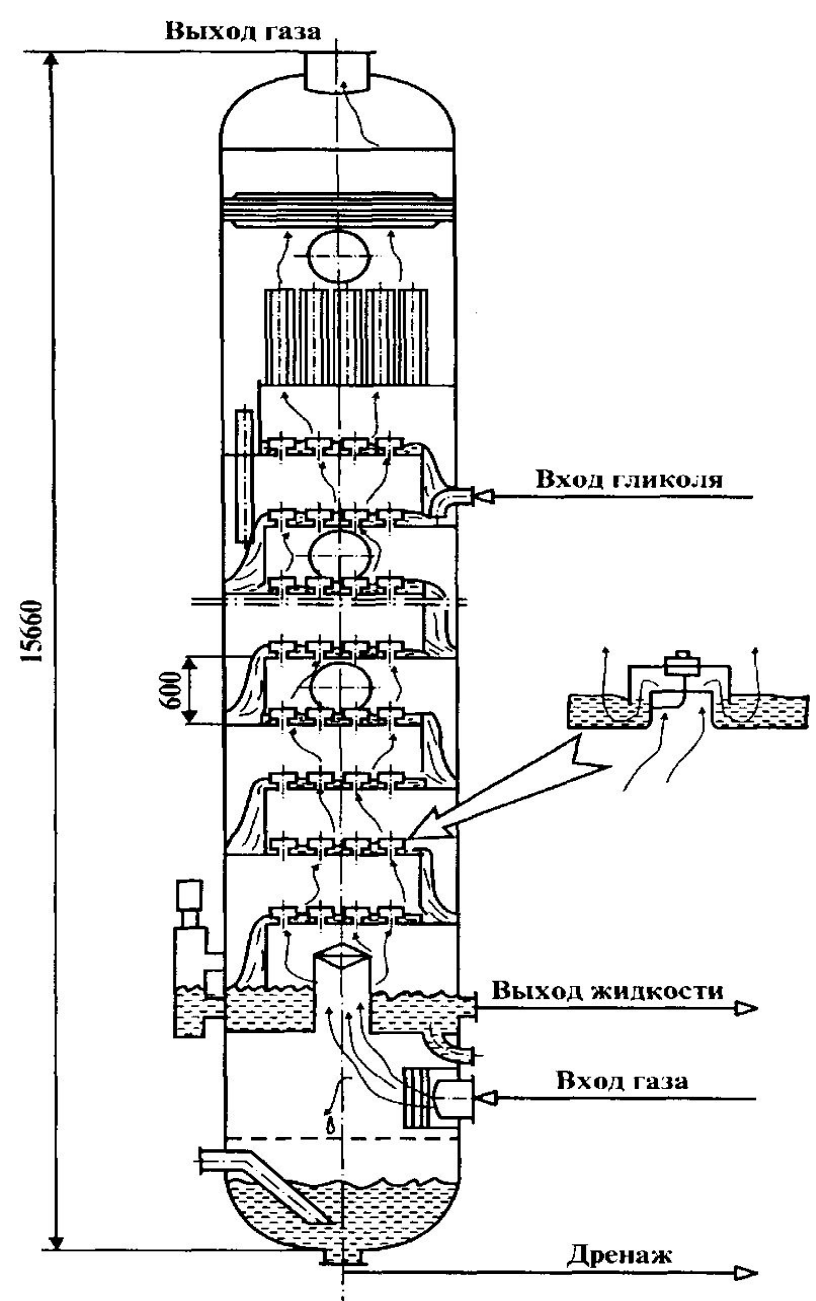


Рис. 3 Схема абсорбера ГП-252

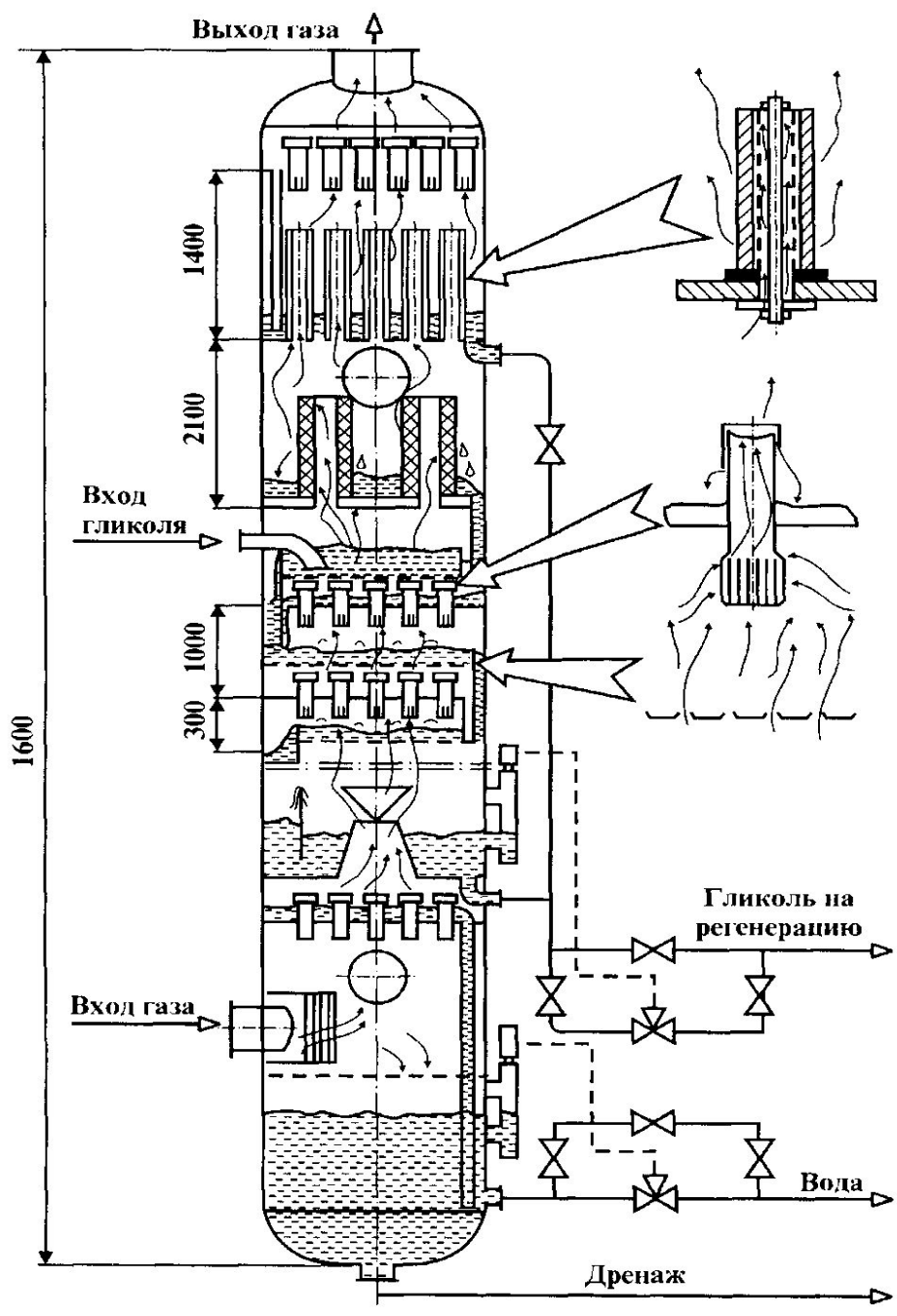
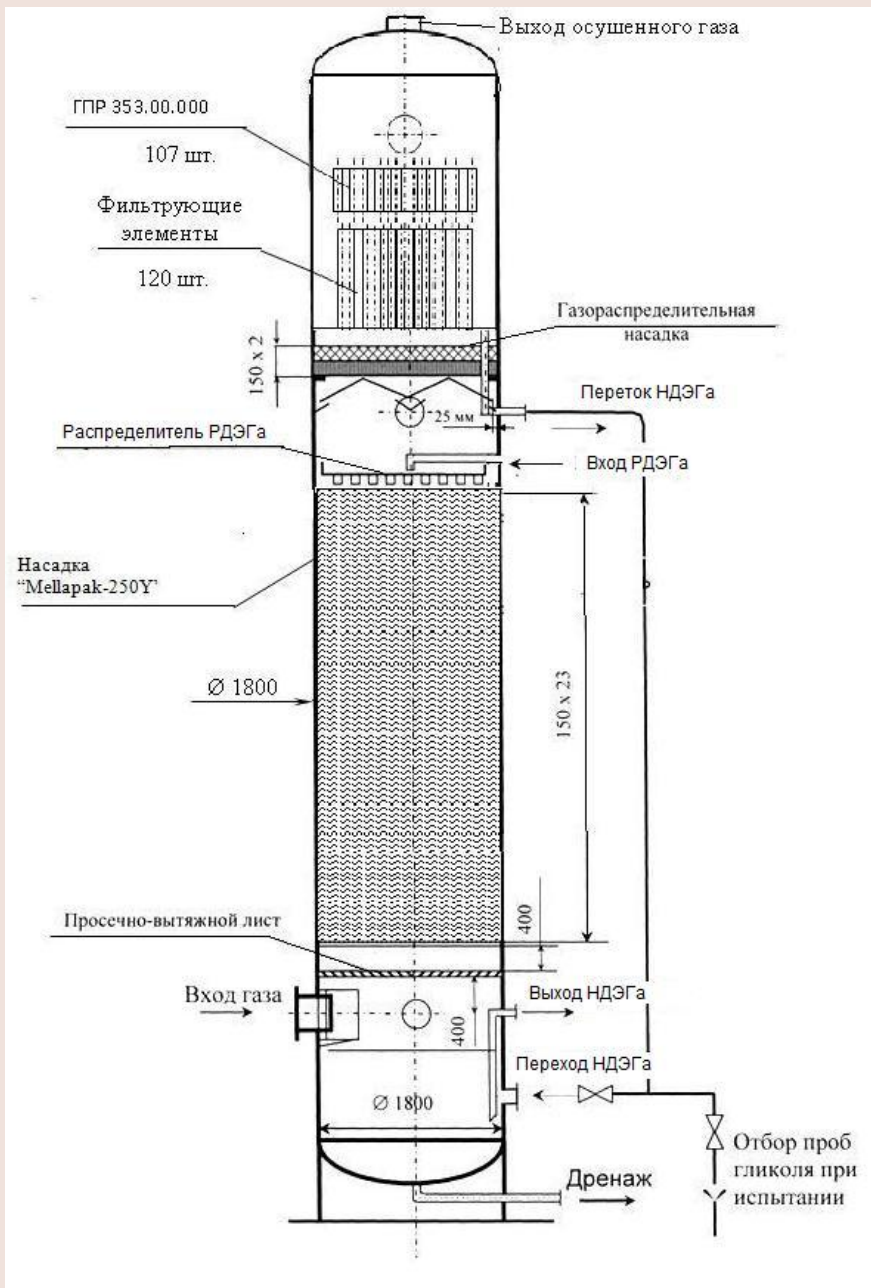


Рис. 4 Схема абсорбера ГП-365



Абсорбер проекта ГПР 2104