



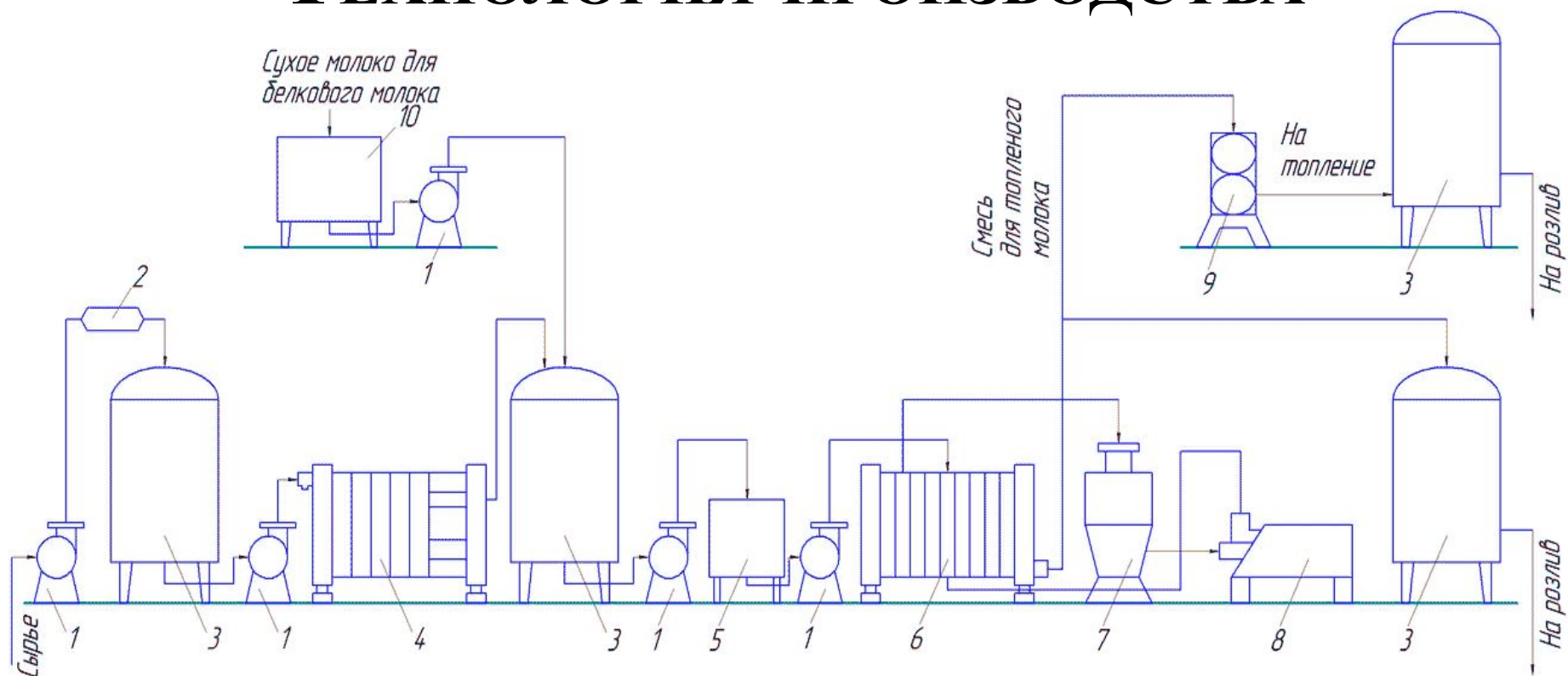
# **ПРОИЗВОДСТВО ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА**

**Подготовила:**

**студентка группы МТЭ-18**

**Мокроусова Ирина**

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА



- 1 – центробежный насос
- 2 – прибор счетчик для вычисления объема
- 3 – емкость
- 4, 6 – пластинчатый пастеризатор-охладитель
- 5 – нормализатор
- 7 – сепаратор-очиститель
- 8 – гомогенизатор
- 9 – сепаратор-нормализатор
- 10 – специальная ванна



# ПАСТЕРИЗАЦИОННО-ОХЛАДИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА Б6-ОП2-

## Ф-1

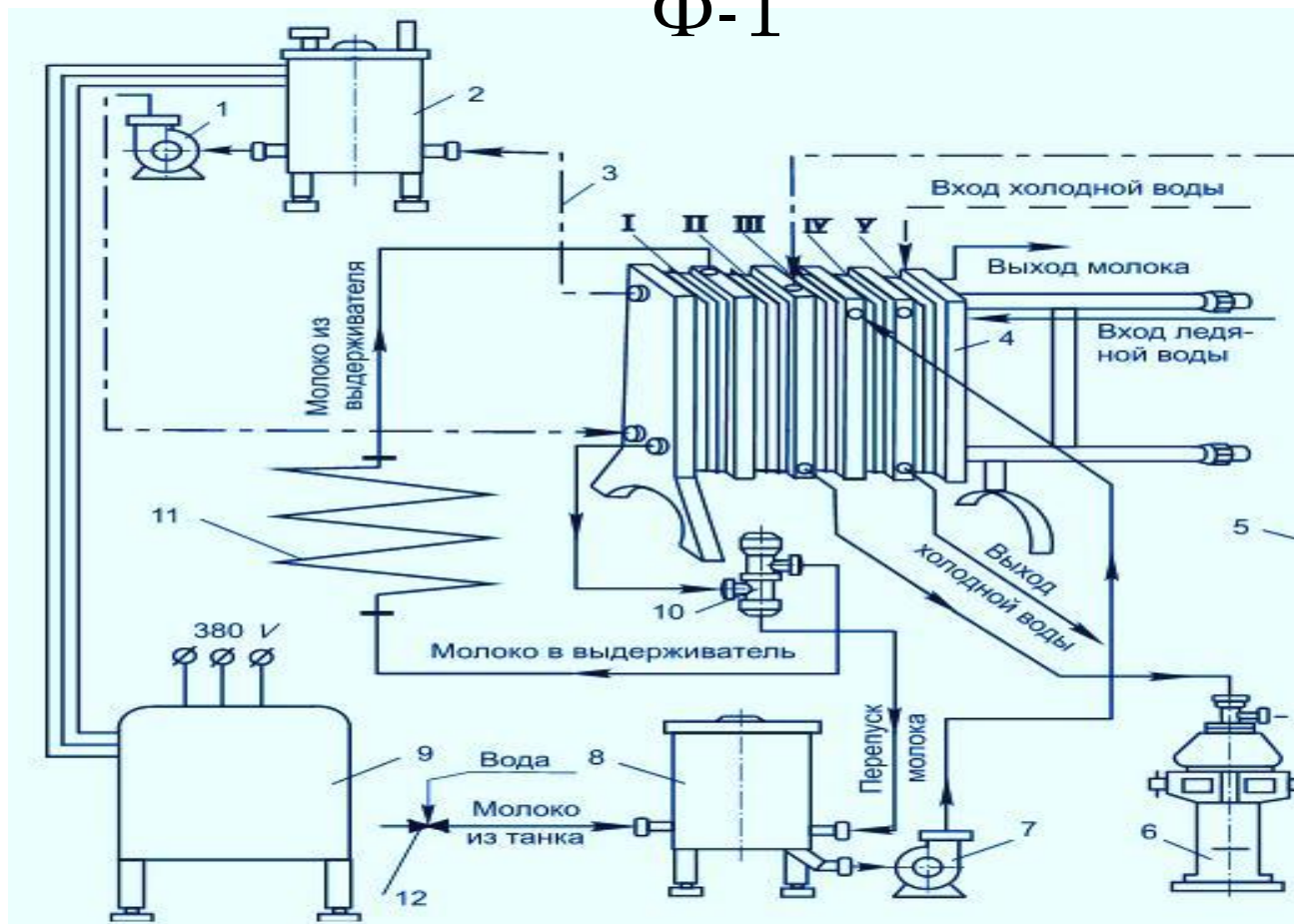
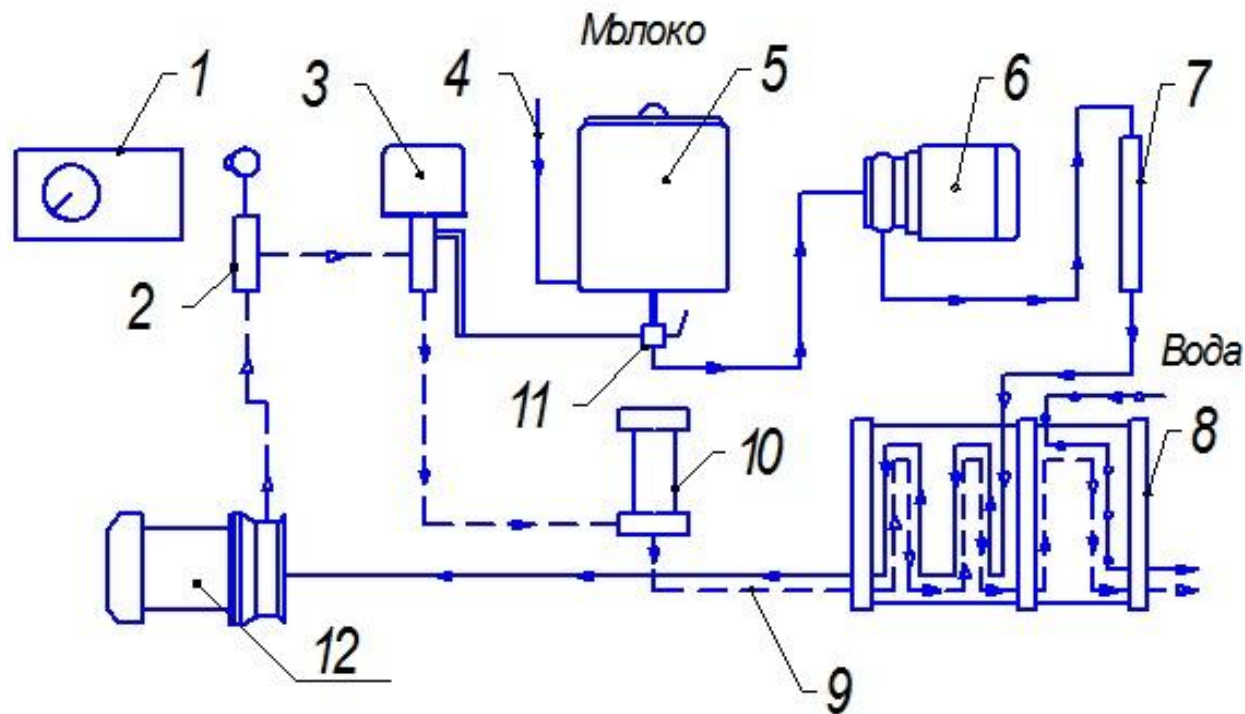


Схема пастеризационно-охладительной установки Б6-ОП2-Ф-1:

- I...V — секции пластинчатого теплообменника; 1 — насос горячей воды;
- 2 — электроводонагреватель; 3 — трубопровод возврата горячей воды;
- 4 — пластинчатый теплообменник; 5 — молокопровод; 6 — молоко-очиститель;
- 7 — молочный насос; 8 — молокоприемный бак; 9 — пульт управления;
- 10 — перепускной клапан; 11 — выдерживатель; 12 — кран



# ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПАСТЕРИЗАТОР МОЛОКА С РОТОРНЫМ НАГРЕВАТЕЛЕМ ПМР-0,2

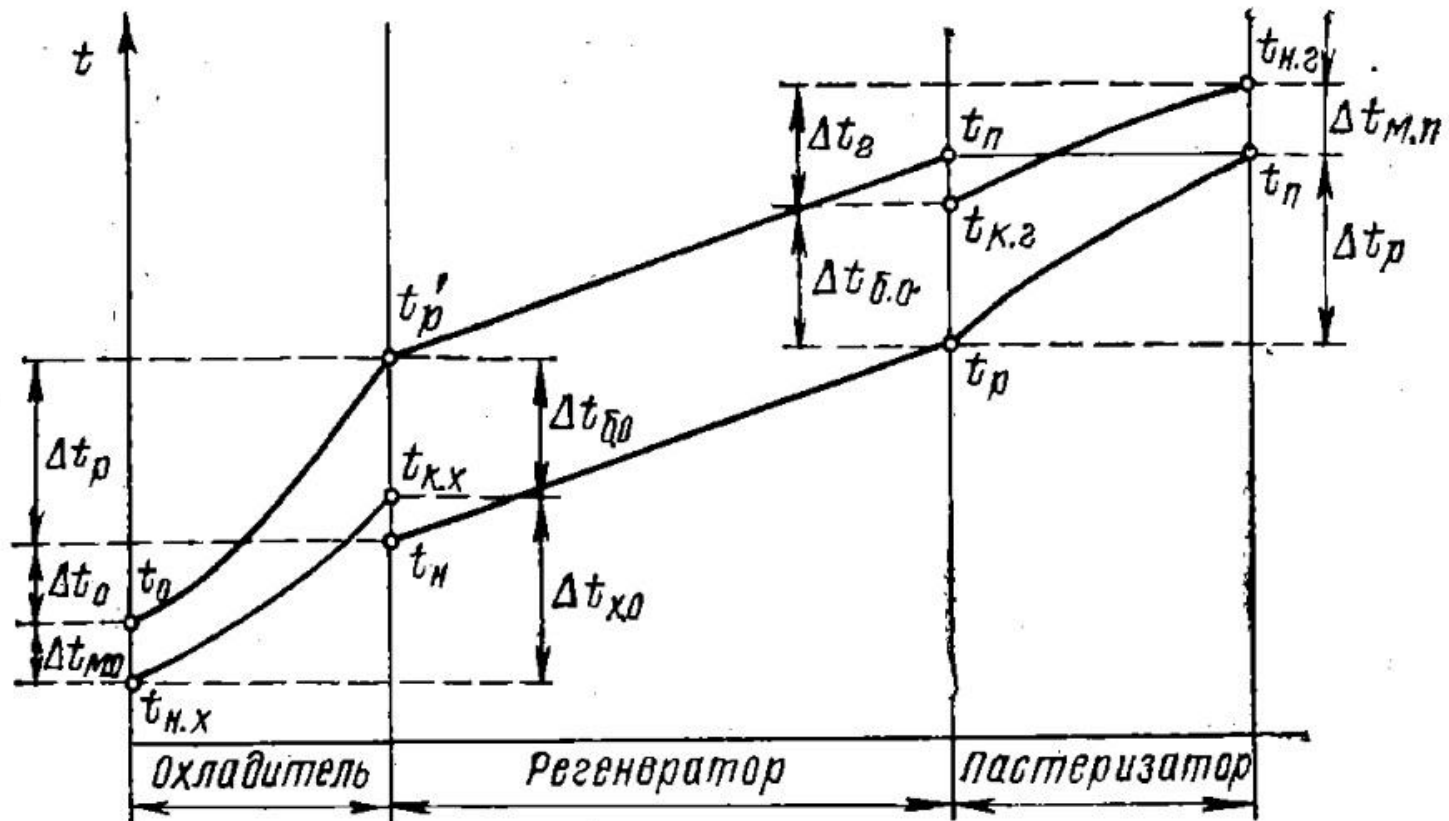


Технологическая схема пастеризатора ПМР-0,2 ВТ:

- 1 — пульт управления; 2 — термометр сопротивления;
- 3 — автоматический клапан возврата; 4 — вход молока;
- 5 — приемный бак; 6 — молочный насос; 7 — фильтр;
- 8 — пластинчатый теплообменник; 9 — выход молока;
- 10 — выдерживатель; 11 — кран проходной; 12 — роторный нагреватель



# СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ПРОДУКТА, ТЕПЛО- И ХЛАДОНОСИТЕЛЯ В ПАСТЕРИЗАЦИОННО-ОХЛАДИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ



# ТЕПЛООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- ❏ Расход количества теплоты при нагревании продукта:

$$Q_T = G_{\Pi} c_{\Pi} (t_K - t_H)$$

- Если пластинчатый теплообменник имеет регенератор:

$$Q_T = G_{\Pi} c_{\Pi} [(1 - E)(t_K - t_H)]$$

- Расход холода необходимого для охлаждения продукта:

$$Q_X = G_{\Pi} c_{\Pi} (t'_X - t''_X)$$

- Средняя разность температур потоков определяется как среднелогарифмическая между  $\Delta t_{\delta}$  большей и  $\Delta t_M$  меньшей разностями температур охлаждаемого продукта и хладоносителя на выходе из секций

$$\Delta t_{\text{ср}} = \frac{\Delta t_{\delta} - \Delta t_M}{\ln \frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_M}}$$



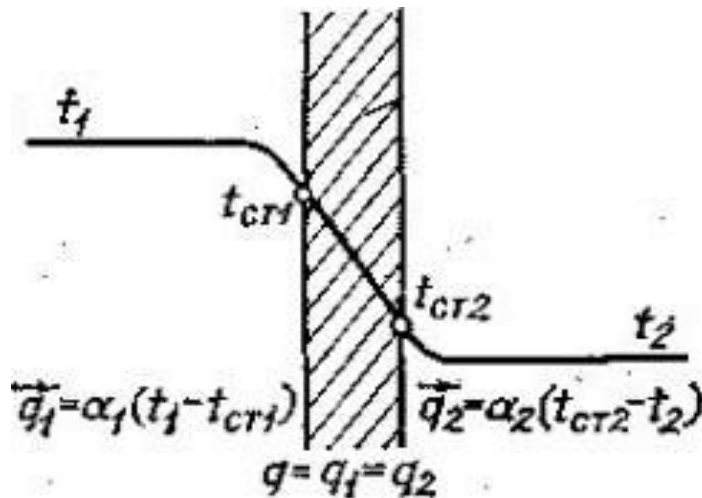
- Уравнение теплопередачи относительно площади поверхности теплопередачи:

$$Q = kF\Delta t_{\text{ср}}$$

- Коэффициент теплопередачи определяется по формуле:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

- $k = 1050 \dots 2620 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$  в зависимости от секции.





- ☐ Коэффициент теплоотдачи при движении теплоносителя в каналах, образованных пластинами, рассчитывается по уравнению:

$$Nu = \frac{\alpha l}{\lambda} = a Re^n Pr^m (Pr/Pr_{ст})^{0,25}$$

- Критерий Рейнольдса:

$$Re = \frac{w d_э}{\nu}$$

$d_э$  – эквивалентный диаметр межпластинчатого канала.

