

A photograph of a large industrial machine room, likely a power plant or factory. The room is filled with complex machinery, including large cylindrical components, pipes, and structural steel beams. The lighting is somewhat dim, and the overall scene is cluttered with industrial equipment. The text is overlaid in red on the image.

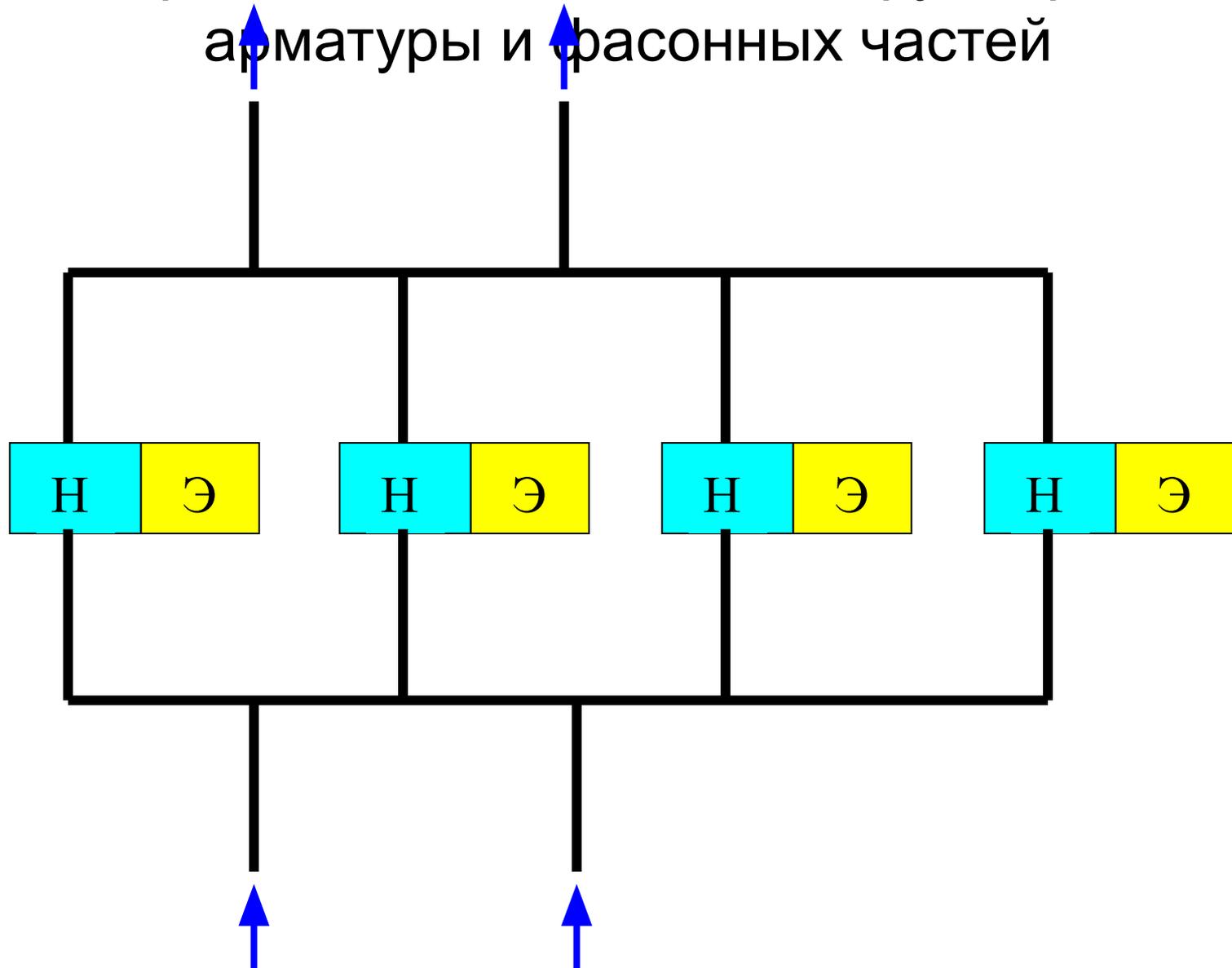
**Размещение
оборудования в
машинном зале**

1. НС II

Исходные данные:

- Подача НС II 420 л/с, напор 50 м.
- Подобраны 3 рабочих и 1 резервный насос марки **1Д800-56**.
- **Построить** план и разрезы машинного зала.

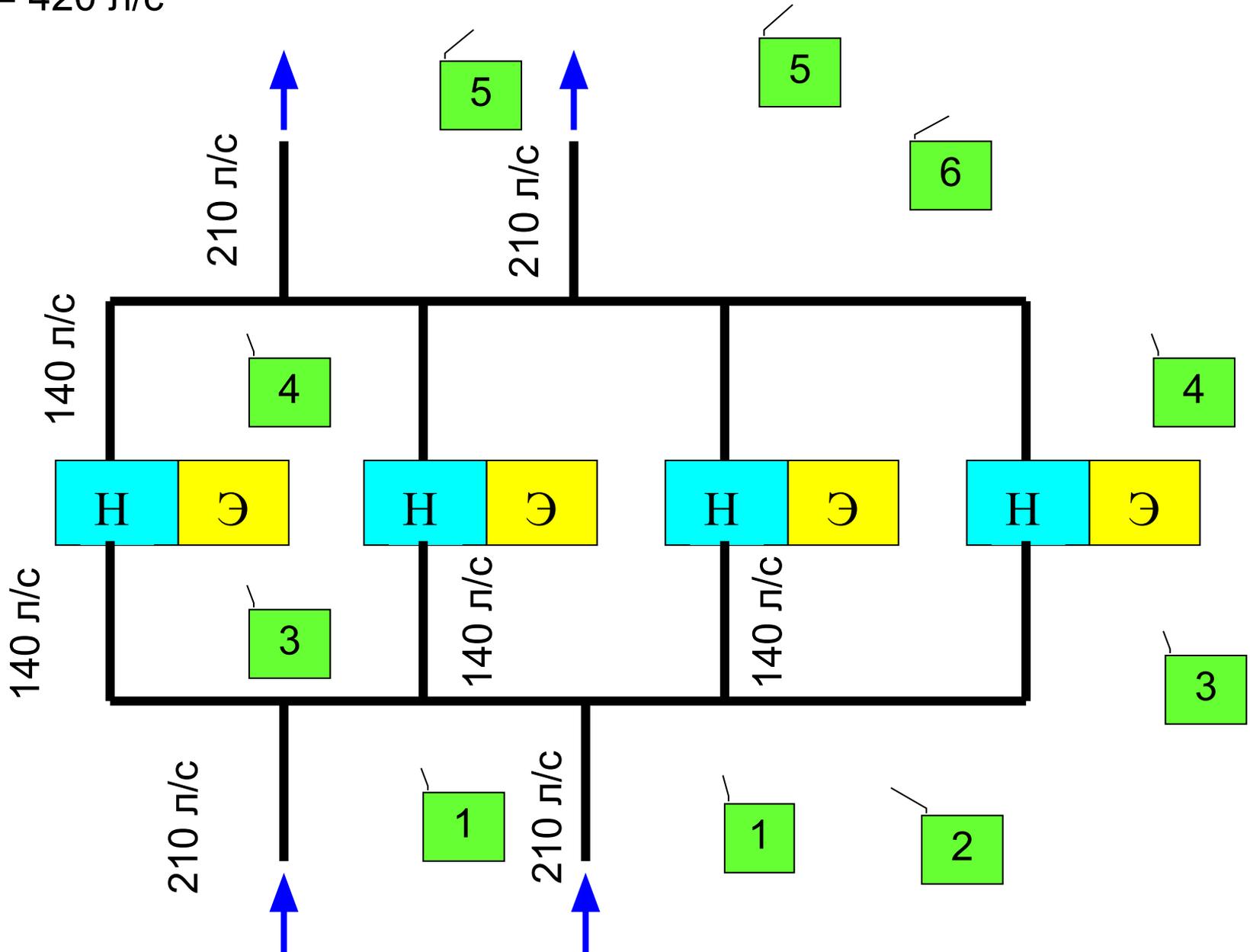
Схема расположения насосов, трубопроводов, арматуры и фасонных частей



Определение диаметров внутристанционных трубопроводов

| Наименование трубопровода | Q, л/с | D, мм | V, м/с | i |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Наружные всас. трубопр-ды | | | | |
| 2. Всасывающий коллектор | | | | |
| 3. Всас.тр-д хоз.насоса | | | | |
| 4. Напорныйтр-д хоз.насоса | | | | |
| 5. Наружные нап. трубопр-ды | | | | |
| 6. Напорный коллектор | | | | |

$Q = 420 \text{ л/с}$



Определение диаметров внутристанционных трубопроводов

| Наименование трубопровода | Q, л/с | D, мм | V, м/с | i |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Наружные всас. трубопр-ды | 210 | | | |
| 2. Всасывающий коллектор | - | | | |
| 3. Всас.тр-д хоз.насоса | 140 | | | |
| 4. Напорный тр-д хоз.насоса | 140 | | | |
| 5. Наружные нап. трубопр-ды | 210 | | | |
| 6. Напорный коллектор | - | | | |

Приложение 1

Таблицы для гидравлического расчета стальных электросварных труб (ГОСТ 10704 и ГОСТ 8696)

| Q, л/с | D, мм | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | 300 | | 350 | | 400 | | 450 | | 500 | | 600 | |
| | χ | 1000i | χ | 1000i | χ | 1000i | χ | 1000i | χ | 1000i | χ | 1000i |
| 195 | 2,57 | 32,2 | 1,88 | 14,2 | 1,46 | 7,25 | 1,14 | 3,81 | 0,93 | 2,28 | 0,65 | 0,94 |
| 199 | 2,62 | 33,5 | 1,92 | 14,8 | 1,49 | 7,55 | 1,17 | 3,96 | 0,95 | 2,37 | 0,668 | 0,98 |
| 204 | 2,69 | 35,2 | 1,97 | 15,5 | 1,54 | 7,93 | 1,20 | 4,14 | 0,98 | 2,48 | 0,685 | 1,03 |
| 210 | 2,76 | 37,3 | 2,03 | 16,4 | 1,58 | 8,41 | 1,23 | 4,38 | 1,00 | 2,62 | 0,70 | 1,08 |
| 216 | 2,84 | 39,5 | 2,09 | 17,4 | 1,62 | 8,90 | 1,27 | 4,63 | 1,03 | 2,76 | 0,725 | 1,14 |
| 222 | 2,92 | 41,7 | 2,15 | 18,4 | 1,67 | 9,40 | 1,30 | 4,89 | 1,06 | 2,90 | 0,745 | 1,20 |
| 228 | - | - | 2,20 | 19,4 | 1,71 | 9,91 | 1,34 | 5,16 | 1,09 | 3,05 | 0,765 | 1,26 |
| 234 | - | - | 2,26 | 20,4 | 1,76 | 10,4 | 1,37 | 5,43 | 1,12 | 3,20 | 0,785 | 1,32 |
| 240 | - | - | 2,32 | 21,5 | 1,80 | 11,0 | 1,41 | 5,72 | 1,15 | 3,36 | 0,805 | 1,38 |
| 246 | - | - | 2,38 | 22,6 | 1,85 | 11,5 | 1,44 | 6,01 | 1,18 | 3,52 | 0,825 | 1,45 |
| 252 | - | - | 2,43 | 23,7 | 1,89 | 12,1 | 1,48 | 6,30 | 1,21 | 3,67 | 0,846 | 1,51 |
| 258 | - | - | 2,49 | 24,8 | 1,94 | 12,7 | 1,51 | 6,61 | 1,23 | 3,85 | 0,866 | 1,58 |
| 264 | - | - | 2,55 | 26,0 | 1,98 | 13,3 | 1,55 | 6,92 | 1,26 | 4,03 | 0,886 | 1,65 |
| 272 | - | - | 2,63 | 27,6 | 2,04 | 14,1 | 1,59 | 7,34 | 1,30 | 4,28 | 0,91 | 1,74 |
| 280 | - | - | 2,71 | 29,2 | 2,10 | 14,9 | 1,64 | 7,78 | 1,34 | 4,53 | 0,94 | 1,84 |
| 288 | - | - | 2,78 | 30,9 | 2,16 | 15,6 | 1,69 | 8,23 | 1,38 | 4,80 | 0,97 | 1,94 |

СП 31.13330.2012 табл.24

| Диаметр труб, мм | Скорости движения воды в трубопроводах насосных станций, м/с | |
|------------------|---|----------|
| | всасывающие | напорные |
| До 250 | 0,6 — 1 | 0,8 — 2 |
| Св. 250 до 800 | 0,8 — 1,5 | 1 — 3 |
| Св. 800 | 1,2 — 2 | 1,5 — 4 |

СНиП 2.02.04-84* табл.33

| Диаметр труб, мм | Скорости движения воды в трубопроводах насосных станций, м/с | |
|------------------|---|----------|
| | всасывающие | напорные |
| До 250 | 0,6 — 1 | 0,8 — 2 |
| Св. 250 до 800 | 0,8 — 1,5 | 1 — 3 |
| Св. 800 | 1,2 — 2 | 1,5 — 4 |

Приложение 1

Таблицы для гидравлического расчета стальных электросварных труб (ГОСТ 10704 и ГОСТ 8696)

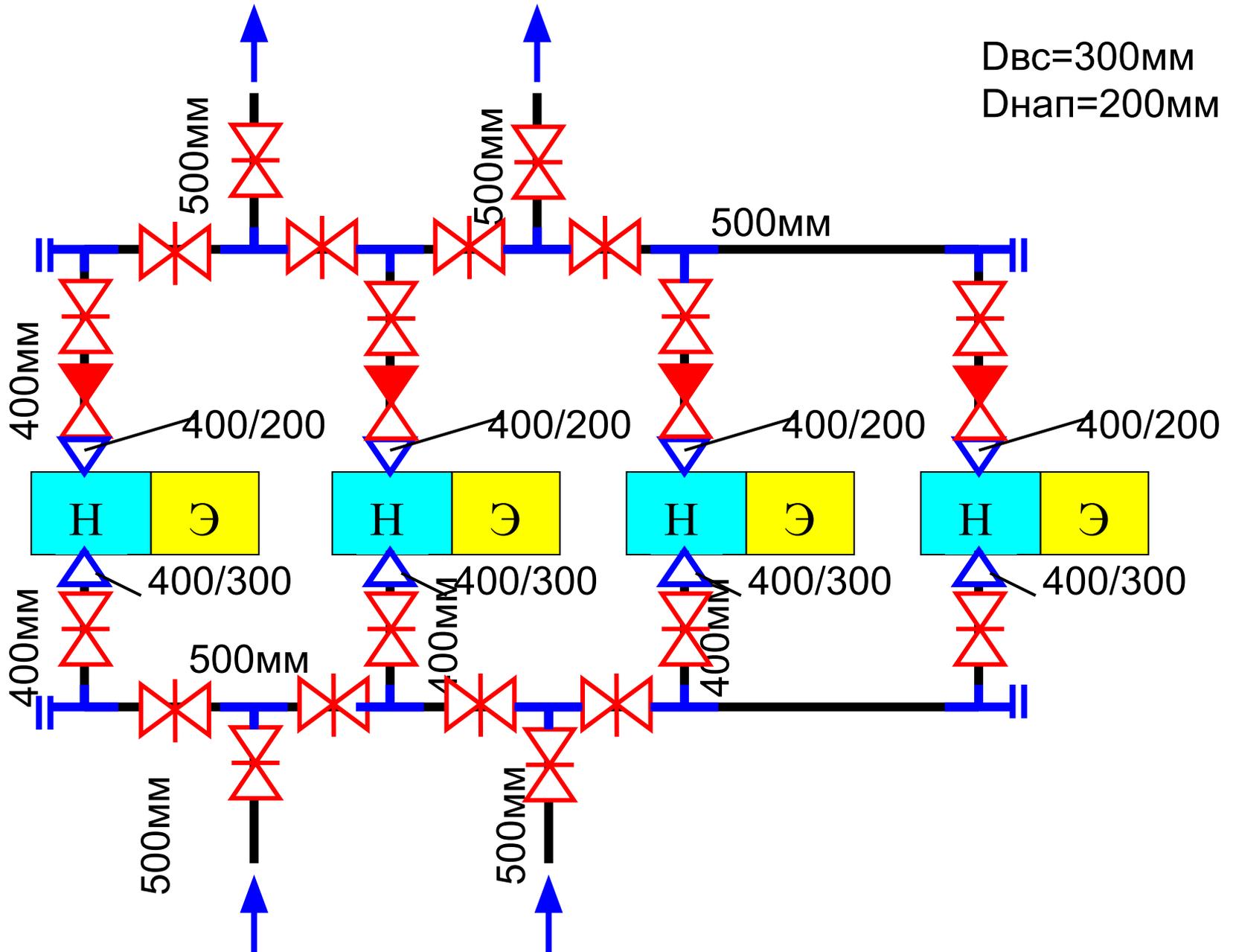
Продолжение приложения 1

| Q, л/с | D, мм | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | 250 | | 300 | | 350 | | 400 | | 450 | | 500 | |
| | γ | 1000i | γ | 1000i | γ | 1000i | γ | 1000i | γ | 1000i | γ | 1000i |
| 106 | 2,00 | 24,6 | 1,40 | 9,51 | 1,02 | 4,29 | 0,80 | 2,28 | 0,62 | 1,23 | 0,51 | 0,75 |
| 112 | 2,11 | 27,4 | 1,47 | 10,6 | 1,08 | 4,76 | 0,84 | 2,52 | 0,66 | 1,37 | 0,54 | 0,83 |
| 118 | 2,22 | 30,5 | 1,55 | 11,8 | 1,14 | 5,24 | 0,89 | 2,78 | 0,69 | 1,50 | 0,56 | 0,91 |
| 124 | 2,34 | 33,6 | 1,63 | 13,0 | 1,20 | 5,75 | 0,93 | 3,04 | 0,73 | 1,65 | 0,59 | 0,99 |
| 130 | 2,45 | 37,0 | 1,71 | 14,3 | 1,26 | 6,30 | 0,98 | 3,32 | 0,76 | 1,79 | 0,62 | 1,08 |
| 136 | 2,56 | 40,5 | 1,79 | 15,7 | 1,31 | 6,90 | 1,02 | 3,61 | 0,80 | 1,95 | 0,65 | 1,18 |
| 142 | - | - | 1,87 | 17,1 | 1,37 | 7,52 | 1,07 | 3,92 | 0,83 | 2,11 | 0,68 | 1,27 |
| 148 | - | - | 1,95 | 18,0 | 1,43 | 8,17 | 1,11 | 4,23 | 0,87 | 2,28 | 0,71 | 1,37 |
| 154 | - | - | 2,03 | 20,1 | 1,49 | 8,85 | 1,16 | 4,56 | 0,90 | 2,45 | 0,74 | 1,48 |
| 159 | - | - | 2,09 | 21,4 | 1,54 | 9,43 | 1,19 | 4,84 | 0,93 | 2,60 | 0,76 | 1,57 |
| 165 | - | - | 2,17 | 23,0 | 1,59 | 10,2 | 1,24 | 5,19 | 0,97 | 2,79 | 0,79 | 1,68 |
| 169 | - | - | 2,22 | 24,2 | 1,63 | 10,7 | 1,27 | 5,45 | 0,99 | 2,92 | 0,81 | 1,75 |
| 175 | - | - | 2,30 | 25,9 | 1,69 | 11,4 | 1,31 | 5,84 | 1,03 | 3,11 | 0,84 | 1,87 |
| 179 | - | - | 2,36 | 27,1 | 1,73 | 12,0 | 1,34 | 6,11 | 1,05 | 3,25 | 0,86 | 1,95 |
| 185 | - | - | 2,44 | 29,0 | 1,79 | 12,8 | 1,39 | 6,53 | 1,08 | 3,45 | 0,885 | 2,07 |
| 189 | - | - | 2,49 | 30,2 | 1,83 | 13,3 | 1,42 | 6,81 | 1,11 | 3,59 | 0,90 | 2,15 |

Определение диаметров внутристанционных трубопроводов

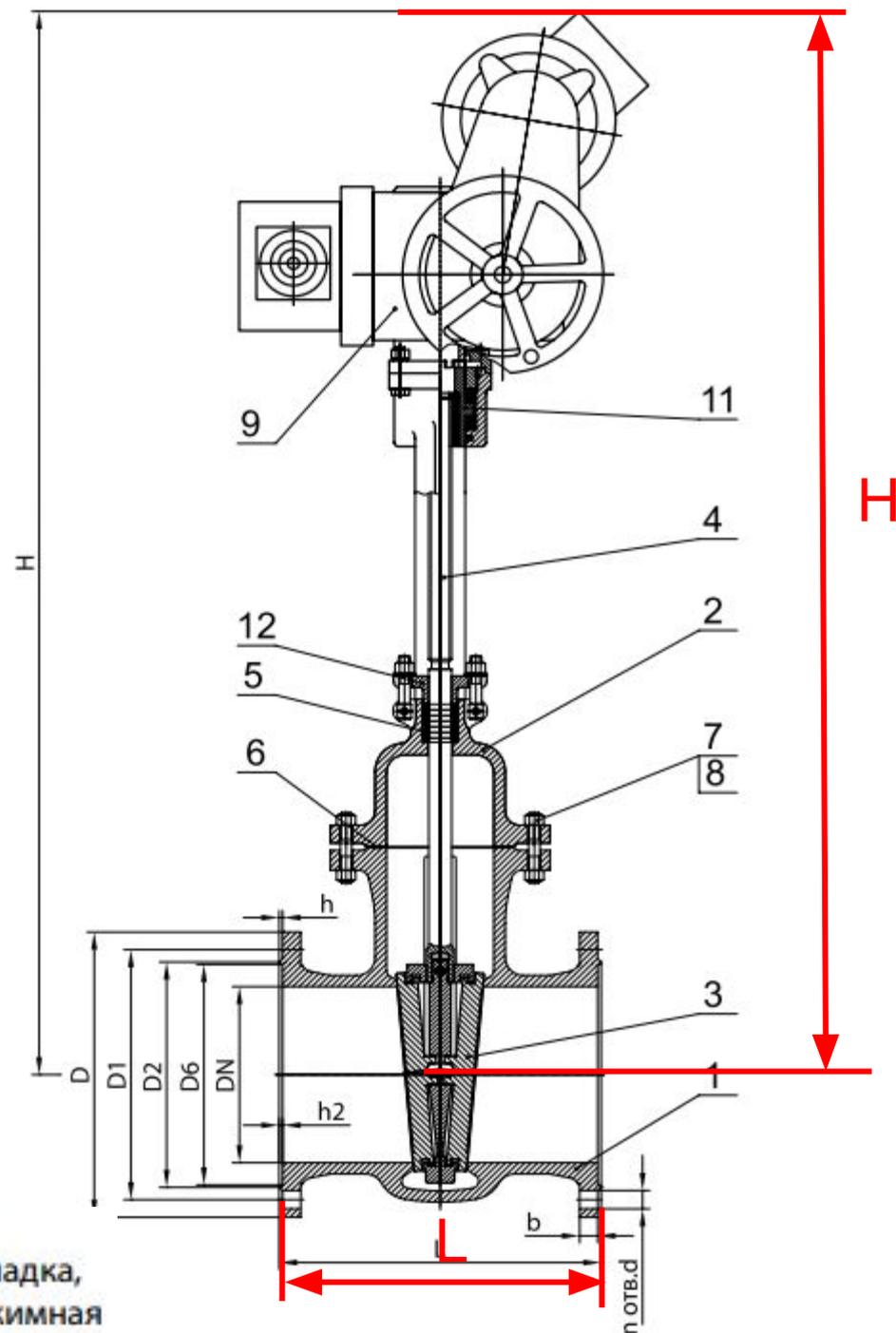
| Наименование трубопровода | Q, л/с | D, мм | V, м/с | <i>i</i> |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Наружные всас. трубопр-ды | 210 | 500 | 1,00 | 0,00262 |
| 2. Всасывающий коллектор | - | 500 | - | - |
| 3. Всас.тр-д хоз.насоса | 140 | 400 | 1,05 | 0,0038 |
| 4. Напорный тр-д хоз.насоса | 140 | 400 | 1,05 | 0,0038 |
| 5. Наружные нап. трубопр-ды | 210 | 500 | 1,00 | 0,00262 |
| 6. Напорный коллектор | - | 500 | - | - |

Двс=300мм
Днап=200мм



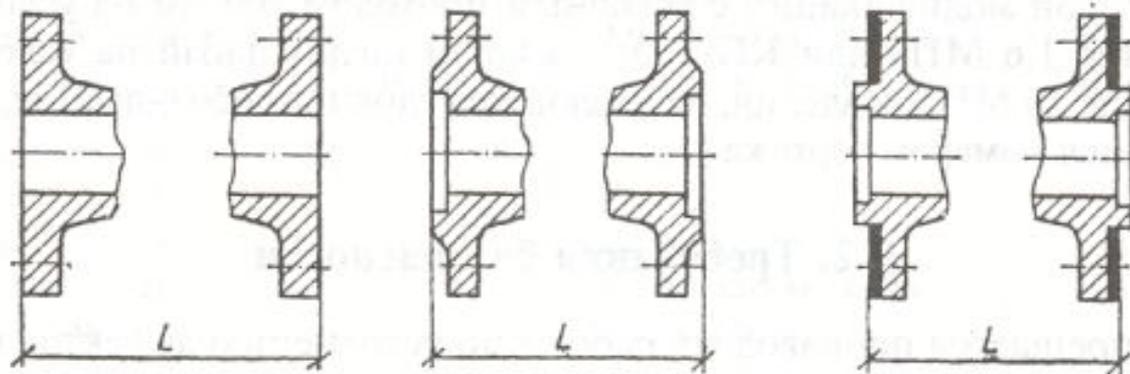
Выбор арматуры и фасонных частей

Клиновая задвижка



- 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – клин, 4 – шпindelь,
5 – набивка сальника, 6 – шпилька, 7 – гайка, 8 – прокладка,
9 – электропривод, 11 – втулка ходовая, 12 – втулка нажимная

Т а б л и ц а 9.6. Строительная длина, мм, литых фланцевых задвижек из чугуна и стали по ГОСТ 3706

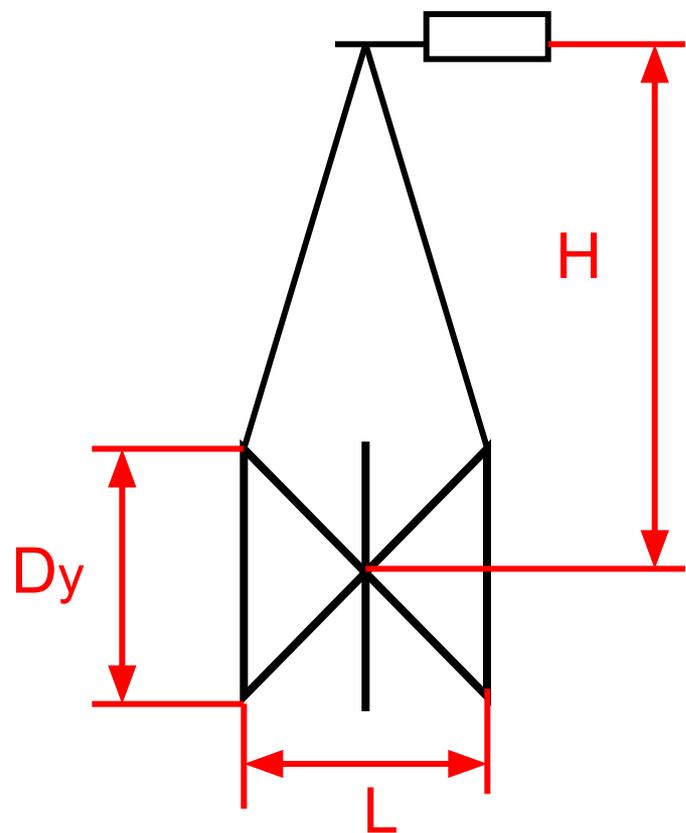


| D_y , мм | Строительная длина L задвижек | | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|----------|-----|-----|-----|----------|-----|------|
| | чугунных | | | | | стальных | | |
| | при p_y , МПа | | | | | | | |
| | до 0,4 | 0,63 | 1 | 1,6 | 2,5 | до 1,6 | 2,5 | 4—10 |
| 40 | 140 | 140 | 170 | 240 | 240 | 170(240) | 240 | 240 |
| 50 | 150 | 150(180) | 180 | 250 | 250 | 180(250) | 250 | 250 |
| 65 | 170 | 170 | 200 | 270 | 290 | 200(270) | 270 | 290 |
| 80 | 180 | 180(210) | 210 | 280 | 300 | 210(280) | 280 | 310 |
| 100 | 190 | 190(230) | 230 | 330 | 330 | 230(300) | 300 | 350 |
| 125 | 200 | 200(255) | 255 | 360 | 360 | 255(325) | 325 | 400 |
| 150 | 210 | 210(280) | 280 | 400 | 400 | 280(350) | 350 | 450 |
| 200 | 230 | 230(330) | 330 | 460 | 480 | 330(400) | 400 | 550 |
| 250 | 250 | 250(450) | 450 | 530 | 550 | 450 | 450 | 650 |
| 300 | 270 | 500 | 500 | 630 | 630 | 500 | 500 | 750 |
| 350 | 290 | 550 | 550 | 700 | 700 | 550 | 550 | 850 |
| 400 | 310 | 600 | 600 | 750 | 780 | 600 | 600 | 950 |
| 500 | 350 | 700 | 700 | 800 | 930 | 700 | 700 | 1150 |

| DN | Размеры, мм | | | | | | | | | n | Масса, кг, не более |
|--------------|-------------|-----|-----|----|------|---|-----|----------------|----|----|---------------------|
| | D | D1 | D2 | b | H | h | L | L ₁ | d | | |
| PN 16 | | | | | | | | | | | |
| 50 | 160 | 125 | 102 | 14 | 895 | 3 | 180 | 216 | 18 | 4 | 22,5 / 15,5 |
| 80 | 195 | 160 | 133 | 17 | 1015 | 3 | 210 | 283 | 18 | 4 | 38,5 / 33 |
| 100 | 215 | 180 | 158 | 17 | 1095 | 3 | 230 | 305 | 18 | 8 | 52 / 36 |
| 150 | 280 | 240 | 212 | 21 | 1190 | 3 | 280 | 403 | 22 | 8 | 92 / 69 |
| 200 | 335 | 295 | 268 | 23 | 1215 | 3 | 330 | 419 | 22 | 12 | 153 / 126 |
| 250 | 405 | 355 | 320 | 27 | 1465 | 3 | 450 | 457 | 26 | 12 | 329 / 301 |
| 300 | 460 | 410 | 370 | 27 | 1800 | 4 | 500 | 502 | 26 | 12 | 415 / 336 |
| 400 | 580 | 525 | 482 | 32 | 2040 | 4 | 600 | 610 | 30 | 16 | 640 / 521 |
| 500 | 710 | 650 | 585 | 40 | 2570 | 4 | 700 | 711 | 33 | 20 | 1060/1010 |
| 600 | 840 | 770 | 658 | 43 | 2930 | 5 | 800 | 813 | 39 | 20 | 1360/1260 |

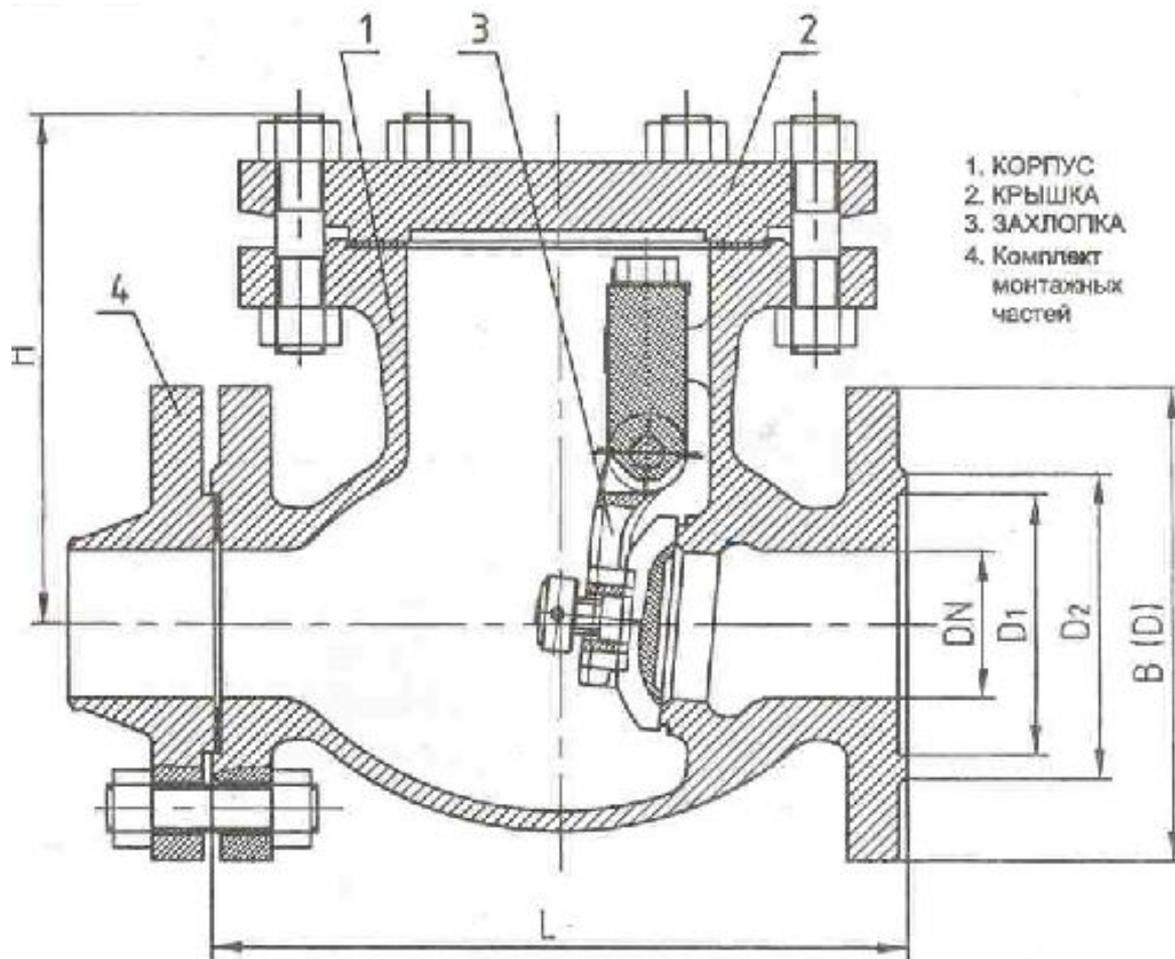
Примечание – Масса задвижек указана фланцевая / под приварку

Задвижка клиновая стальная с электроприводом 30с941нж $\sigma_{\text{y}}=1,6\text{МПа}$



| D_y , мм | L , мм | H , мм | m , кг |
|------------|----------|----------|----------|
| 500 | 700 | 2570 | 1060 |
| 400 | 600 | 2040 | 640 |

Клапан обратный поворотный однодисковый



- 1. КОРПУС
- 2. КРЫШКА
- 3. ЗАХЛОПКА
- 4. Комплект монтажных частей

1-корпус

2-крышка

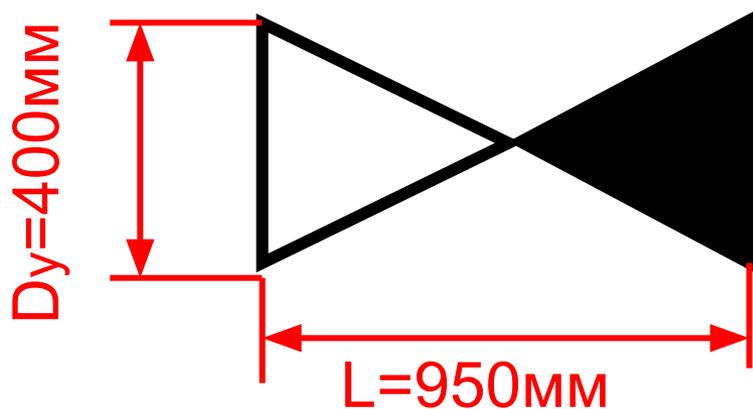
3-захлопка

Габаритные размеры клапанов обратных поворотных 19с76нж (фланец)

| Наименование | L | D | D1 | D2 | H | Масса, кг |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 50 | 230 | 160 | 125 | 102 | 135 | 12 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 65 | 290 | 180 | 145 | 122 | 142 | 19 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 80 | 310 | 195 | 160 | 133 | 165 | 24 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 100 | 350 | 215 | 180 | 158 | 180 | 32 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 125 | 400 | 245 | 210 | 184 | 210 | 49 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 150 | 480 | 280 | 240 | 212 | 233 | 76 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 200 | 550 | 335 | 295 | 268 | 304 | 108 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 250 | 650 | 405 | 355 | 320 | 348 | 176 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 300 | 750 | 460 | 410 | 370 | 390 | 309 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 350 | 850 | 520 | 470 | 430 | 420 | 380 |
| Клапан (затвор) 19с76нж Ду 400 | 950 | 580 | 525 | 482 | 468 | 410 |

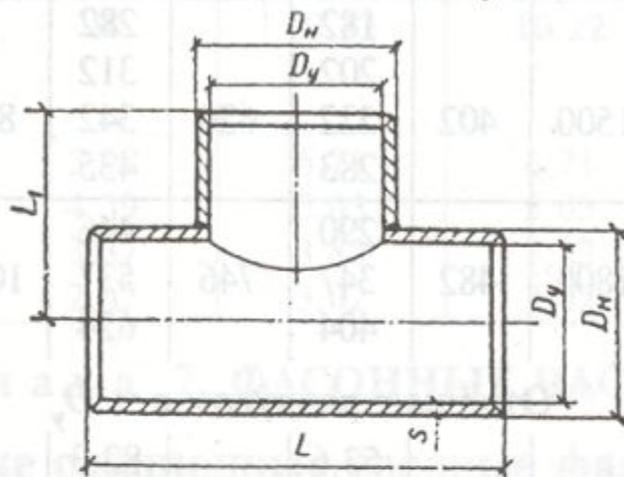
Клапан обратный поворотный 19с76нж

$p_y=1,6\text{МПа}$



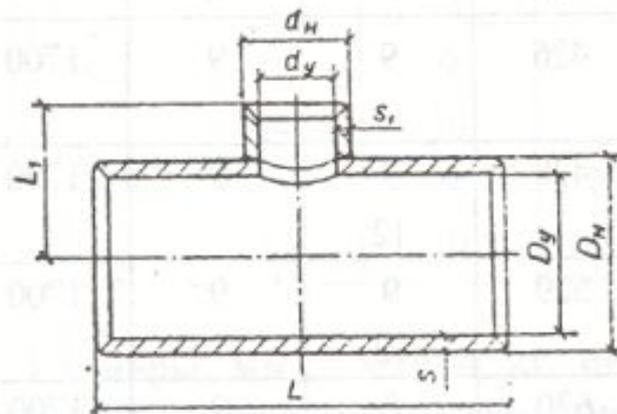
$m=410\text{кг}$

Т а б л и ц а 7.2. Размеры, мм, и масса, кг, тройников проходных из углеродистой стали на $p_y \leq 10$ МПа



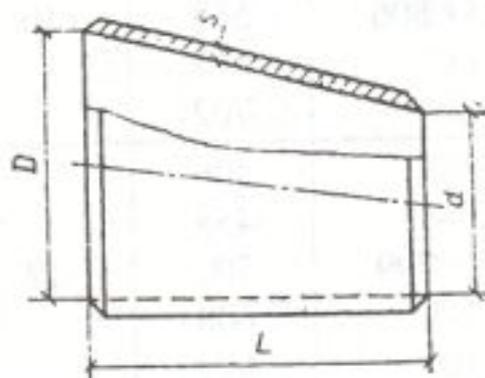
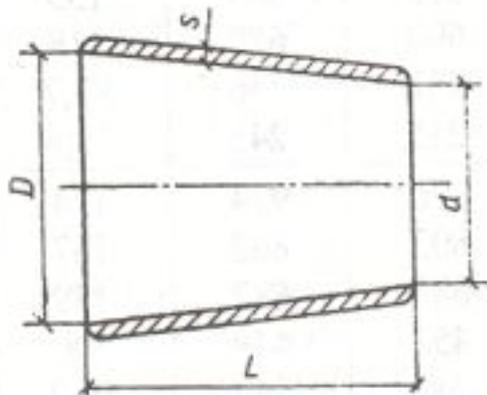
| D_y | L | L_1 | D_n | s | Масса | D_y | L | L_1 | D_n | s | Масса |
|-------|------|-------|-------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-----|-------|
| 450 | 1000 | 440 | 478 | 9 | 126 | 900 | 1900 | 720 | 920 | 9 | 438 |
| 500 | 1100 | 490 | 529 | | 154 | | | | | | |
| 600 | 1300 | 555 | 630 | 9 | 213 | 1000 | 2100 | 790 | 1020 | 10 | 595 |
| | | | | 10 | 237 | | | | | 14 | 823 |
| 700 | 1500 | 600 | 720 | 9 | 276 | 1200 | 2500 | 910 | 1220 | 12 | 1003 |
| | | | | 11 | 339 | | | | | 14 | 1170 |
| 800 | 1700 | 670 | 820 | 9 | 354 | 1400 | 2900 | 1010 | 1420 | 14 | 1559 |
| | | | | 12 | 471 | | | | | | |

Таблица 7.3. Размеры, мм, и масса, кг, тройников переходных сварных из углеродистой стали на $p_y \leq 10$ МПа



| $D_y \times d_y$ | D_H | d_H | s | s_1 | L | L_1 | Масса | |
|------------------|-------|-------|-----|-------|------|-------|-------|-----|
| 450×250 | 478 | 273 | 9 | 7 | 900 | 410 | 98,8 | |
| 450×300 | | 325 | | 9 | | 9 | 430 | 103 |
| 450×350 | | 377 | | | | | | 105 |
| 500×300 | 529 | 325 | 9 | 9 | 1100 | 450 | 136 | |
| 500×350 | | 377 | | | | | 138 | |
| 500×400 | | 426 | | | | | 140 | |
| 600×300 | 630 | 325 | 10 | 9 | 1300 | 480 | 205 | |
| 600×350 | | 377 | | | | | 210 | |
| 600×400 | 630 | 426 | 9 | 9 | 1300 | 510 | 192 | |
| | | | 10 | | | | 210 | |
| 600×450 | 630 | 478 | 9 | 9 | 1300 | 520 | 194 | |
| | | | 10 | | | | 213 | |

Таблица 7.4. Размеры, мм, и масса, кг, переходов сварных из углеродистой стали концентрических и эксцентрических на $p_y \leq 4$ МПа



| D _y x d _y | D | d | s | L | L ₁ | Масса | |
|---------------------------------|-----|-----|----|-----|----------------|-------|-------|
| | | | | | | Конц. | Эксц. |
| 400 x 200 | | 219 | | 220 | 220 | | |
| 400 x 250 | 426 | 273 | 10 | 220 | 220 | | |
| 400 x 300 | | 325 | | 220 | 220 | | |
| 400 x 350 | | 377 | | 220 | 220 | | |

План машинного зала

- На миллиметровой бумаге по схеме расположения насосных агрегатов, трубопроводов, арматуры и фасонных частей выполняется чертеж плана размещения оборудования в машинном зале (по размерам в масштабе 1:100). Ширина проходов между выступающими частями насосов, трубопроводов и двигателей следует принимать по [1, п.12.2.]: между насосами или электродвигателями — 1 м; между насосами или электродвигателями и стеной в заглубленных помещениях — 0,7 м, в прочих — 1 м, при этом ширина прохода со стороны электродвигателя должна быть достаточной для демонтажа ротора; между неподвижными выступающими частями оборудования — 0,7 м.

СП 31.13330.2012

- 10.15. Расстояние от всасывающего патрубка насоса до ближайшего фитинга (отвода, арматуры и т.д.) должно быть не менее пяти диаметров трубы.
-

