

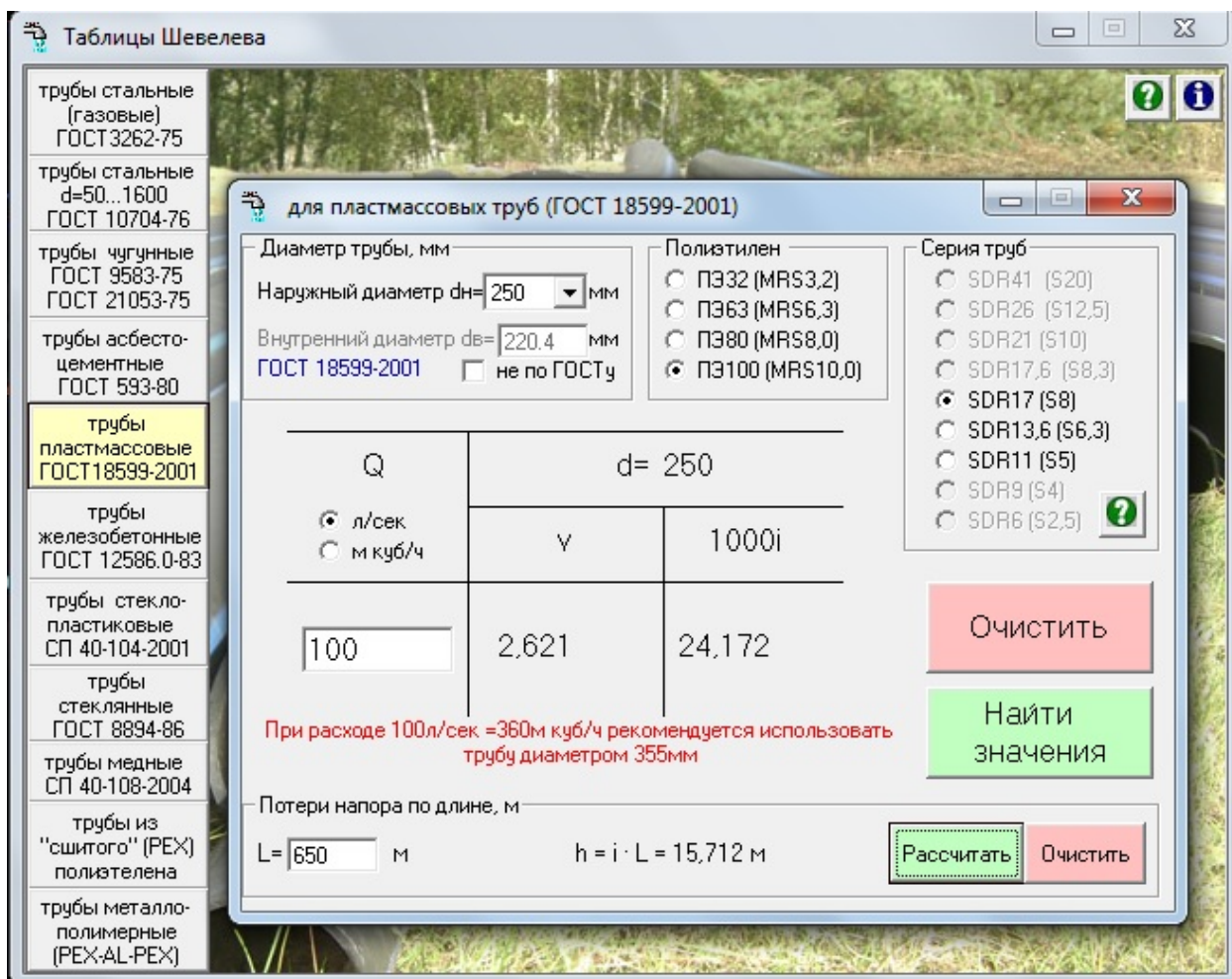
Пример

Необходимо подобрать насосную станцию для перекачки ливневого стока. Глубина заложения подводящего патрубка 3,5 метра, напорного 1,8 метра. Производительность насосной станции 100 л/с. Схема: 1 рабочий 1 резервный насос. Шкаф уличного исполнения с поплавковыми выключателями. Протяженность напорной трассы 650 метров. Разница отметки выхода трубопровода из КНС и точки в колодце гасителе – 1,75 метра. Трубопровод ПЭ 100 SDR17 Ду250 – 1 нитка.

Расчет:

1. Считаем потери по длине 650 метров трубопровода ПЭ 100 SDR17 Ду250 согласно таблиц Шевелева

Потери составят 15,72 метра + 30% на местные сопротивления (повороты, изгибы и т.д.) = 20,436 метра. При этом скорость потока составит 2,62 м/с



Таблицы Шевелева

трубы стальные (газовые) ГОСТ 3262-75
трубы стальные d=50...1600 ГОСТ 10704-76
трубы чугунные ГОСТ 9583-75 ГОСТ 21053-75
трубы асбестоцементные ГОСТ 593-80
трубы пластмассовые ГОСТ 18599-2001
трубы железобетонные ГОСТ 12586.0-83
трубы стеклопластиковые СП 40-104-2001
трубы стеклянные ГОСТ 8894-86
трубы медные СП 40-108-2004
трубы из "сшитого" (PEX) полиэтилена
трубы металлополимерные (PEX-AL-PEX)

для пластмассовых труб (ГОСТ 18599-2001)

Диаметр трубы, мм
Наружный диаметр dn= 250 мм
Внутренний диаметр dv= 220.4 мм
ГОСТ 18599-2001 не по ГОСТу

Полиэтилен
 ПЗ32 (MRS3,2)
 ПЗ63 (MRS6,3)
 ПЗ80 (MRS8,0)
 ПЗ100 (MRS10,0)

Серия труб
 SDR41 (S20)
 SDR26 (S12,5)
 SDR21 (S10)
 SDR17,6 (S8,3)
 SDR17 (S8)
 SDR13,6 (S6,3)
 SDR11 (S5)
 SDR9 (S4)
 SDR6 (S2,5)

Q	d= 250	
<input checked="" type="radio"/> л/сек <input type="radio"/> м куб/ч	v	1000i
100	2,621	24,172

При расходе 100л/сек =360м куб/ч рекомендуется использовать трубу диаметром 355мм

Потери напора по длине, м
L= 650 м h = i · L = 15,712 м

Очистить
Найти значения
Рассчитать Очистить

2. Предварительно подбираем насос, исходя из потерь и производительности станции:

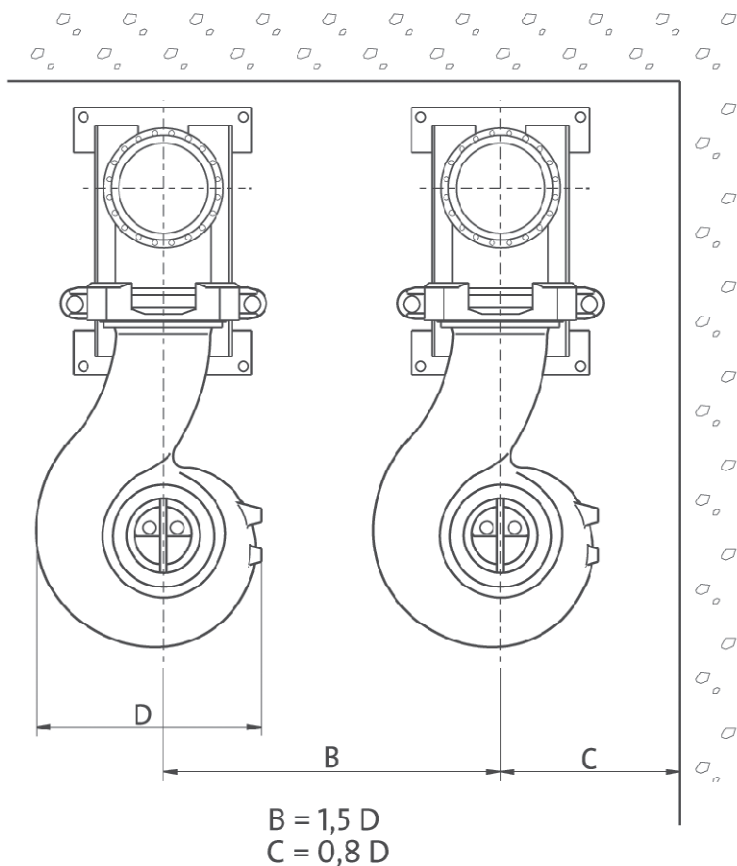
S1.100.125.300.4.62M.S.314.G.N.D, мощность 30,0кВт

3. Считаем регулирующий объем, по рекомендациям завода насосного оборудования Grundfos.

$V=Q/4*n*Z$, где V – объем, $м^3$; n – количество рабочих насосов в КНС; Z – максимально количество пусков в час, конкретного насоса (из паспорта на насос)

$$V = 360 / 4*1*15 = 6,0 м^3$$

4. Считаем диаметр станции, в которую поместятся два таких насоса (по рекомендациям завода насосного оборудования Grundfos)



где D – диаметр улитки насоса в мм, у данного насоса 552 мм

Исходя из данных рекомендаций, получаем диаметр корпуса 2300 мм, производим расчет общей высоты исходя из глубины залегания подводящего трубопровода, получаем 7000 мм.

5. Проверяем, подходит ли данный насос под запрашиваемые параметры

Потери в станции – 0,95 метра, суммарная высота подъема – 7,2 метра, потери по длине – 20,436 м. ИТОГО – 28,586 метра.

Насос **S1.100.125.300.4.62M.S.314.G.N.D**, мощность **30,0кВт**, не выдает напор, при заданной производительности, подбираем другой получаем **S1.100.125.500.4.62M.S.367.G.N.D**, мощность **50 кВт**

Исходя из новых размеров, нам необходим корпус – 3000 мм, с высотой 6400 мм!

Общая стоимость насосной станции составит – 3 850 000 руб. с НДС

Потребление электроэнергии за два года составит – 876 000 кВт/ч

Стоимость (исходя из 5 руб./кВт) – $876\ 000 * 5 = 4\ 380\ 000$ руб.

Произведем тот же расчет КНС, но при этом увеличим диаметр напорного трубопровода

2.

1. Считаем потери по длине 650 метров трубопровода ПЭ 100 SDR17 Ду355 согласно таблиц Шевелева

Потери составят 2,95 метра + 30% на местные сопротивления (повороты, изгибы и т.д.) = 3,835 метра. При этом скорость потока составит 1,3 м/с

Таблицы Шевелева

трубы стальные (газовые) ГОСТ 3262-75

трубы стальные d=50...1600 ГОСТ 10704-76

трубы чугунные ГОСТ 9583-75 ГОСТ 21053-75

трубы асбестоцементные ГОСТ 593-80

трубы пластмассовые ГОСТ 18599-2001

трубы железобетонные ГОСТ 12586.0-80

трубы стеклопластиковые СП 40-104-2001

трубы стеклянные ГОСТ 8894-86

трубы медные СП 40-108-2004

трубы из "сшитого" (PEX) полиэтилена

трубы металлополимерные (PEX-AL-PEX)

для пластмассовых труб (ГОСТ 18599-2001)

Диаметр трубы, мм

Наружный диаметр dn= 355 мм

Внутренний диаметр dv= 312,8 мм

ГОСТ 18599-2001 Не по ГОСТу

Полиэтилен

ПЭ32 (MRS3,2)

ПЭ63 (MRS6,3)

ПЭ80 (MRS8,0)

ПЭ100 (MRS10,0)

Серия труб

SDR41 (S20)

SDR26 (S12,5)

SDR21 (S10)

SDR17,6 (S8,3)

SDR17 (S8)

SDR13,6 (S6,3)

SDR11 (S5)

SDR9 (S4)

SDR6 (S2,5)

Q	d= 355	
<input checked="" type="radio"/> л/сек	γ	1000i
<input type="radio"/> м куб/ч		
100	1,301	4,544

Применение трубы диаметром 355мм при расходе 100л/сек =360м куб/ч экономически обосновано

Потери напора по длине, м

L= 650 м h = i · L = 2,953 м

Очистить

Найти значения

Рассчитать Очистить

2. Предварительно подбираем насос, исходя из потерь и производительности станции:

SL1.110.200.150.4.52M.S.N.51D, мощность 15,0 кВт

3. Считаем регулирующий объем, по рекомендациям завода насосного оборудования Grundfos.

$V=Q/4*n*Z$, где V – объем, м³; n – количество рабочих насосов в КНС; Z – максимально количество пусков в час, конкретного насоса (из паспорта на насос)

$$V = 360 / 4*1*20 = 4,5 \text{ м}$$

4. Считаем диаметр станции, в которую поместятся два таких насоса (по рекомендациям завода насосного оборудования Grundfos)

D – диаметр улитки насоса в мм, у данного насоса 570 мм

исходя из данных рекомендаций, получаем диаметр корпуса 2300 мм, производим расчет общей высоты исходя из глубины залегания подводящего трубопровода, получаем 7000 мм.

5. Проверяем, подходит ли данный насос под запрашиваемые параметры

Потери в станции – 0,95 метра, суммарная высота подъема – 7,2 метра, потери по длине – 3,835 м. ИТОГО – 11,985 метра.

Насос **SL1.110.200.150.4.52M.S.N.51D**, мощность **15,0 кВт** выдает потребный напор, при заданной производительности

Общая стоимость насосной станции составит – 2 650 000 руб. с НДС

Потребление электроэнергии за два года составит – 262 800 кВт/ч

Стоимость (исходя из 5 руб./кВт) – $262\,800 * 5 = 1\,314\,000$ руб.

ИТОГ:

1. Экономия электроэнергии составит – $4\,380\,000 - 1\,314\,000 = 3\,066\,000$ руб.
2. Стоимость насосной станции – $3\,850\,000 - 2\,650\,000 = 1\,200\,000$ руб.
3. Разница в стоимости трубы Ду250 – 1600х650 м – 1 040 000 руб.,
Ду355 – 3250х650 м – 2 112 500 руб.
Переплата – $2\,112\,500 - 1\,040\,000 = 1\,072\,500$ руб.

Общая экономия составит:

$3\,066\,000 + 1\,200\,000 - 1\,072\,500 = 3\,193\,500$ руб.