

Практическое занятие №13

Отделочные работы

Трудоемкость – 1 час.

Задачу решать по своему варианту.

ПРИМЕР: Требуется проверить возможность подачи раствора насосом С-211-А известкового раствора на верхний этаж возводимого здания. Раствор подается по трубопроводу и шлангам диаметром $d = 50$ мм. Консистенция раствора $Sl = 8$ см осадки конуса. Высота подъема $H = 15$ м. Длина участков по горизонтали: прямых $l_1 = 25$ м, с закруглениями $l_2 = 15$ м, по вертикали раствор подается по металлическим трубам.

РЕШЕНИЕ: Суммарное сопротивление растворопровода Δ_p , выраженное в $кг/см^2$ на $1,0$ м растворопровода, согласно рекомендациям доктора технических наук Г. Б. Ивянского в общем виде определяется по формуле:

$$\Delta_p = \Delta_p^1 \times K_Q \times K_d \times K_M \times K_H \times K_{II}, \quad (6.1)$$

где: Δ_p^1 – максимальная величина сопротивления на 1 м горизонтального растворопровода из резиновых шлангов при производительности насоса $Q = 1,0$ м³/час и установившемся равномерном движении при консистенции раствора $7,0$ см; Δ_p^1 – для известково песчаного раствора состава $1:3 = 0,22$; Δ_p^1 = для смешанного раствора $1:1:6 = 0,15$; Δ_p^1 = для цементно-песчаного раствора $1:3 = 0,13$; K_Q – коэффициент, зависящий от производительности насоса Q м³/час; $K_Q = 0,5 + 0,5\sqrt{Q}$; K_d – коэффициент, учитывающий влияние диаметра растворопровода:

d, мм	38	50	62,5	75
K_d	1,0	0,7	0,45	0,35

K_M – коэффициент, зависящий от типа растворопровода: при резиновых шлангах $K_M = 1,0$; при металлических трубах $K_M = 1,8$; K_H – коэффициент, зависящий от характера движения раствора: при установившемся равномерном движении $K_H = 1,0$; при неустановившемся $K_H = 1,5$; K_{II} – коэффициент влияния консистенции раствора: значения K_{II} следующие:

Осадка конуса Sl , см	6	7	8	10
K_{II}	1,28	1,0	0,86	0,6

Величина гидравлических сопротивлений при закруглении на 7% выше, чем при прямом растворопроводе.

При перекачивании раствора на высшую отметку добавляются сопротивления, затрачиваемые на преодоление веса раствора в среднем $0,19 - 0,20$ $кг/см^2$ на $1,0$ м разности отметок. Для условий настоящей задачи: $\Delta_p^1 =$

0,22; $K_Q = 0,5 + \sqrt{3,0} = 1,36$; $K_d = 0,7$; $K_M =$ для горизонтального перемещения = 1,0; для вертикального = 1,8; $K_H = 1,5$; $K_{\Pi} = 0,86$.

Тогда сопротивления растворопроводов движению по горизонтали на прямых участках будут равны. $\Delta_{p1} = (0,22 \times 1,36 \times 0,7 \times 1,0 \times 1,5 \times 0,86) \times 25 = 0,261 \times 25 = 6,52 \text{ кг/см}^2$; то же на закруглениях: $\Delta_{p2} = 0,261 \times 1,07 \times 15 = 4,19 \text{ кг/см}^2$; то же при движении по вертикали: $\Delta_{p3} = (0,22 \times 1,36 \times 0,7 \times 1,8 \times 1,5 \times 0,86 \times 15) + (0,20 \times 15) = 7,04 \text{ кг/см}^2$;

Общее сопротивление движению раствора по растворопроводе составит: $\Delta = 6,52 + 4,19 + 7,04 = 18,35 \text{ кг/см}^2$.

Согласно источнику [6] растворонасос С-211-А имеет предельное рабочее давление 15 кг/см^2 . Таким образом, рабочее давление растворонасоса С-211-А для подачи раствора на верхний этаж недостаточно. Следует либо применить другой тип насоса или поставить на каком-либо этаже добавочный растворонасос С-211-А.

Решить предыдущую задачу с изменением ее условий согласно вариантам, приведенным в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Данные для подбора растворонасоса

Вариант	$\rho, \text{ м}^3/\text{час}$	$d, \text{ мм}$	$Sl, \text{ см}$	$H, \text{ м}$	$l_1, \text{ м}$	$l_2, \text{ м}$
1	6	62,5	10	14	20	10
2	6	75	8	12	30	15
3	3	50	7	10	20	12
4	3	62,5	6	14	15	10
5	2	38	10	8	30	8
6	3	50	8	10	20	10
7	6	75	7	12	30	15
8	3	50	6	8	20	12
9	2	38	10	10	15	10
10	6	75	7	12	30	8
11	2	38	8	10	20	10

1. Найдем максимальную величину сопротивления на 1 м горизонтального растворопровода из резиновых шлангов ($\Delta 1p$) при производительности насоса $Q = 6 \text{ м}^3/\text{час}$ и консистенции раствора $Sl = 7 \text{ см}$:

$$\Delta 1p = 0,15$$
2. Рассчитаем коэффициент KQ :

$$KQ = 0,5 + 0,5\sqrt{6} = 1,5$$
3. Найдем коэффициент Kd в зависимости от диаметра растворопровода (d):

$$d = 75 \text{ мм}$$

$$Kd = 0,35$$
4. Определим коэффициент K_m для металлических труб:

$$K_m = 1,8$$
5. Коэффициент K_H для установившегося равномерного движения:

$$K_H = 1,0$$
6. Коэффициент K_{Π} в зависимости от осадки конуса (Sl):

$$Sl = 7 \text{ см}$$

$$K_{\Pi} = 1,0$$
7. Рассчитаем сопротивление на горизонтальных участках:

$$\Delta p_1 = (0,15 \times 1,5 \times 0,35 \times 1,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0) \times 30 = 1,17 \text{ кг/см}^2$$
8. Сопротивление на закруглениях:

$$\Delta p_2 = 1,17 \times 1,07 \times 8 = 10,03 \text{ кг/см}^2$$
9. Сопротивление при движении по вертикали:

$$\Delta p_3 = (0,15 \times 1,5 \times 0,35 \times 1,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 12) + (0,20 \times 12) = 13,68 \text{ кг/см}^2$$
10. Общее сопротивление:

$$\Delta = 1,17 + 10,03 + 13,68 = 24,88 \text{ кг/см}^2$$
11. Проверка по предельному давлению растворонасоса:

$$\Delta \leq 15 \text{ кг/см}^2$$

$$24,88 > 15$$

Таким образом, рабочее давление растворонасоса С-211-А для подачи раствора на верхний этаж также недостаточно. Следует рассмотреть возможность применения другого типа насоса или установку добавочного растворонасоса С-211-А на каком-либо этаже.