

Все зависимости делаем для простоты линейными

$$KVS_{b1} := 11.8$$

$$KVS_{b2} := 11.8$$

$$KVS_{ok} := 20$$

$$KVS_k := 7$$

$$KVS_3 := 10$$

$$KVS_{3AAB}(k) := KVS_3 \cdot k$$

$$KVS_{3BAB}(k) := KVS_3 \cdot (1 - k)$$

$$\Delta p := 0.8 \quad H_{max} := 12 \quad Q_{max} := 20$$

$$H(Q) := Q_{max} - \frac{H_{max}}{Q_{max}} \cdot Q$$



nr1 - настройка балансировочного вентиля №1

nr2 - настройка балансировочного вентиля №2

k - коэффициент открытия пути A-AB

Внешний контур (сброс в систему теплоснабжения), Q3
 чтобы не рассчитывать всю систему теплоснабжения совместно с ИТП, примем допущение, что давление после смешительного узла не зависит от насоса.
 Так как задача этого участка - поддерживать постоянный расход в трубопроводе теплоснабжения, то наложим условие, что Q3=Q1

$$\left(\frac{Q_3}{KVS_{b2} \cdot nr1} \right)^2 + \left(\frac{Q_3}{KVS_{3BAB}(k)} \right)^2 = \Delta p$$

Контур теплообменника, Q1

$$\left(\frac{Q_1}{KVS_{b1} \cdot nr1} \right)^2 + \left(\frac{Q_1}{KVS_k} \right)^2 + \left(\frac{Q_2}{KVS_{3AAB}(k)} \right)^2 = H(Q_1) + \Delta p \quad (1)$$

$$Q_2 = KVS_{3AAB}(k) \cdot \sqrt{H(Q_1) + \Delta p - \left[\left(\frac{Q_1}{KVS_{b1} \cdot nr1} \right)^2 + \left(\frac{Q_1}{KVS_k} \right)^2 \right]} \quad (1^*)$$

Участок с обратным клапаном в случае наличия потока, Q1-Q2 (Q2-расход через A-AB)

$$\left(\frac{Q_1 - Q_2}{KVS_{ok}} \right)^2 + \left(\frac{Q_1}{KVS_{b1} \cdot nr1} \right)^2 + \left(\frac{Q_1}{KVS_k} \right)^2 - \left(\frac{Q_1 - Q_2}{KVS_{3AAB}(k)} \right)^2 = H(Q_1) - \Delta p \quad (2)$$

Сложим (1) и (2)

$$2 \cdot \left(\frac{Q_1}{KVS_{b1} \cdot nr1} \right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{Q_1}{KVS_k} \right)^2 + \left(\frac{Q_1 - Q_2}{KVS_{ok}} \right)^2 = 2 \cdot H(Q_1) \quad (2^*)$$

$$Q2(Q1, nr1, k) := KVS3AAB(k) \cdot \sqrt{H(Q1) + \Delta p - \left[\left(\frac{Q1}{KVSb1 \cdot nr1} \right)^2 + \left(\frac{Q1}{KVSk} \right)^2 \right]}$$

$$FQ(Q1, nr1, k) := 2 \cdot \left(\frac{Q1}{KVSb1 \cdot nr1} \right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{Q1}{KVSk} \right)^2 + \left(\frac{Q1 - Q2(Q1, nr1, k)}{KVSok} \right)^2 - 2 \cdot H(Q1)$$

$$Q1(nr1, k) := \text{root}(FQ(Q1, nr1, k), Q1, 0, Qmax)$$

$$Q2(nr1, k) := Q2(Q1(nr1, k), nr1, k)$$

$$Q3(nr2, k) := \frac{\Delta p}{\left[\left(\frac{1}{KVSb2 \cdot nr2} \right)^2 + \left(\frac{1}{KVS3BAB(k)} \right)^2 \right]}$$

