

Практика №8

**КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ ЕСЕБІ
ТҰНДЫРҒЫШТАРДЫҢ
АУДАНЫН АНЫҚТАУ. ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ
ҰЗЫНДЫҒЫ МЕН ЕНІН ТАБУ. ТҰНБА
ЖИЫЛАТЫН АЙМАҚТЫҢ КӨЛЕМІН
АНЫҚТАУ.**

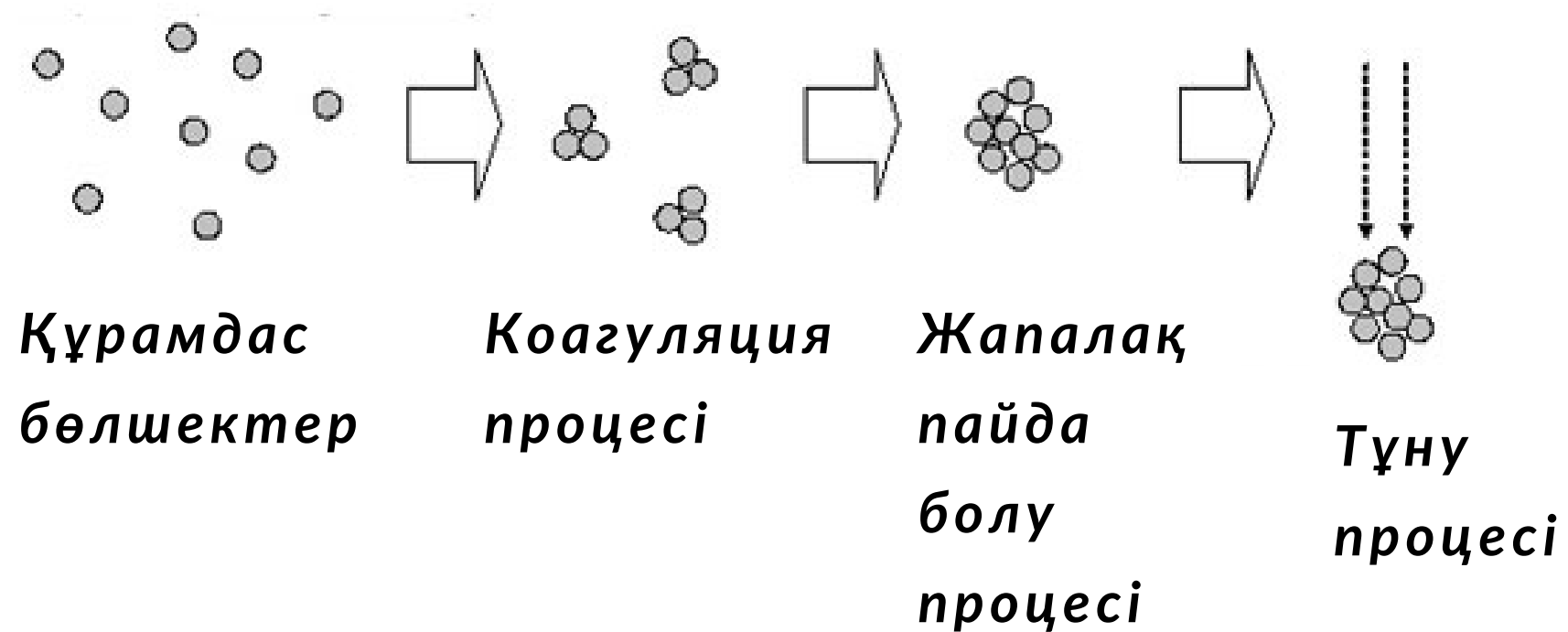




МАЗМҰНЫ:

- 
1. Тұну процесі
 2. Көлденең тұндырғыштар
 3. Көлденең тұндырғыштың есебі
 4. Тұндырғыштардың ауданын анықтау
 5. Тұндырғыштың ұзындығы мен енін табу
 6. Тұнба жиылатын аймақтың көлемін анықтау.

ТҰНУ ПРОЦЕСІ



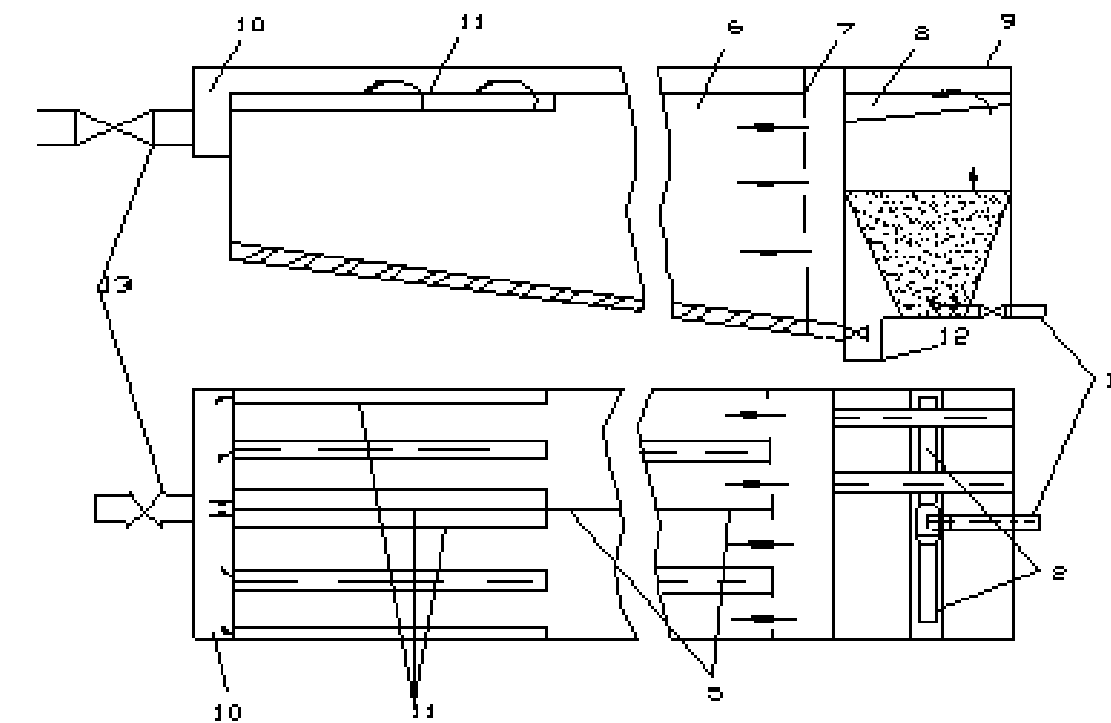
Тұну процесі дегеніміз судағы қалқыма бөлшектердің ауырлық күш әсерімен және олардың судың тығыздығынан тығыздығы үлкенірек болғанына байланысты төменге шөгіп судан бөліну процесі.

Судың қозғалыс бағытына және конструкцияларына байланысты тұндырғыштарды былай айырады: көлденең, тік, радиалды, жұқа қабатты.



КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТАР

Көлденең тұндырғыштарды өнімділігі 30 мың м³/тәуліктен жоғары су тазарту станцияларда қолданады. Бұл тұндырғыштар өзінің құрылысы бойынша су тарататын және су жинайтын құрылғылармен, тазалайтын суды жеткізетін және тұндырылған суды әкететін құбырлармен, онымен бірге оқтын-оқтын тұнбаны кетіретін құрылғымен жабдықталған тікбұрышты бассейн сияқты (5.1-сурет).



5.1-СУРЕТ. КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШ

1-СУ ӘКЕЛЕТІН ҚҰБЫР; 2-СУ ҮЛЕСТІРЕТІН ҚҰБЫР;
3-ТҰНБАНЫ АҒЫЗАТЫН ҚҰБЫР; 4-СУАҒАР;
5-ТҰНДЫРҒЫШТЫ СЕКЦИЯЛАРҒА БӨЛЕТІН ҚАЛҚА;
6-ТҰНДЫРҒЫШ; 7-ТЕСІКТІ ҚАЛҚА; 8-НАУА;
9-ҚҰЙЫН ТӘРІЗДІ ЖАПАЛАҚ ПАЙДА БОЛАТЫН КАМЕРА;
10-ЖИНАҒЫШ КАНАЛ; 11-ТҰНҒАН СУДЫ ЖИНАЙТЫН
НАУА; 12-СУДЫ ӘКЕТЕТІН ҚҰБЫР;

■ КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТАР

Станцияның биіктік схемасына байланысты тұндырғыштың биігін 3-5 м-ге тең қабылдайды. Ұзындылығы мен көлденең ені есеп арқылы анықталады. Тұндырғыштың ұзындылығының биігіне қатынасы 10-нан кем болмауы керек.

Тұндырғыштың көлемінің пайдалану дәрежесін көтеру үшін көлденеңінен ұзына бойы қалқалар арқылы ені 3-6 м тең бірнеше коридорларға бөлінеді. Тесік қалқаларды дөңбек қабырғалардан 1-2 м қашықтықта орнатады. Бұл қалқалардың тесігінде судың қозғалыс жылдамдығы 0,5 м/с тең қабылдайды. Тесік қалқалар және суағарлар тұндырғыштың қимыл қимасы бойынша суды бірқалыпты таратуға арналады. Оқтын-оқтын тұнбаны шығарып тұру үшін тұндырғыштың түбін еңістігін 0,02-0,03-ке тең етіп судың қозғалыс бағытына қарсы жасайды.

Тұндырғыштан тұнбаны кетіру үшін түбіне орналасқан тесігі бар құбырды немесе қорапты пайдаланады. Бұл қораптың немесе құбырдың бас жағындағы ысырманы ашқанда тұнба тұндырғыштағы судың салмақ қысымы арқасында қораптың тесігінен ішіне еніп, осы қораптың науасымен канализацияға әкетіледі.

Тұндырғыштардың нәтижелік жұмыс істеуі біріншіден жапалақ пайда болатын камерадан келетін жапалақтың түріне байланысты. Тұндырғышқа келе жатқан бұл жапалақтар бұзылса, олардың екінші іріленуі өте ұзаққа созылып тұндырғыш суды жақсы тазаламайды.

КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ ЕСЕБІ

- **Мысал есеп:**
- Берілгені: су тазарту станцияның өнімділігі $Q_{\text{тәул}} = 31200 \text{ м}^3/\text{тәул}$ немесе $Q_{\text{сағ}} = 1300 \text{ м}^3/\text{сағ}$.
- Қалқыма заттардың мөлшері тұндырғыштың алдында $L = 500 \text{ мг/л}$, $T = 50 \text{ град.}$, тұндырғыштан кейін $m = 10 \text{ мг/л}$, $M_k = 70 \text{ г/м}^3$, $M_\theta = 40 \text{ г/м}^3$, $K = 0,5$.
- Көлденең тұндырғышты есептеп, оның мөлшерін анықтау керек.

БАРЛЫҚ ТҰНДЫРҒЫШТАРДЫҢ АУДАНЫН МЫНА ФОРМУЛАМЕН АНЫҚТАЙМЫЗ

$$F_{\text{жал}} = \frac{\alpha \cdot Q_{\text{сағ}}}{3,6 \cdot u_0}, \text{ м}^2$$

- *мұндағы u_0 – қалқыманың тұндырғышта шөгу жылдамдығы мм/с, ол СН СП-нің 18-кесте бойынша 0,5 мм/с-ке тең;*
- *α – ағын жылдамдығын тік әсер қимылын есепке алатын коэффициент, оны $L/H = 15$ қатынасы арқылы 1,5-ға тең қабылдаймыз.*

$$F_{\text{жал}} = \frac{1,5 \cdot 1300}{3,6 \cdot 0,5} = 1083 \text{ м}^2.$$

КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ ЕСЕБІ (ЖАЛҒАСЫ)

- Станцияның биіктік схемасына сәйкес шөгу аймағының тереңдігі $H_{ш.а.} = 2,5$ м. Тұндырғыштардың саны $N = 4$.
- Сонда тұндырғыштардың ені мына формуламен анықтаймыз

$$B = \frac{Q_{сгг}}{3,6 \cdot v_{ор} \cdot H_{ш.а} \cdot N}, \text{м}$$

- мұндағы $H_{ш.а.}$ – шөгу аймағының орташа тереңдігі, м;
- $v_{ор}$ – тұндырғышта судың қозғалысының орташа көлденең жылдамдығы, мм/с, оны кестеден, L/H қатынасы бойынша 5 мм/с-ке тең қабылдаймыз;
- N – тұндырғыштардың саны.

$$B = \frac{1300}{3,6 \cdot 5 \cdot 2,5 \cdot 4} = 7,2 \text{ м.}$$

- Әр тұндырғыштың ішінде екі ұзына бойы тік қалқалар орнатылады, олар үш параллельді ені 2,4 м-ге тең коридор құрады.

КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ ЕСЕБІ (ЖАЛҒАСЫ) ■

- Тұндырғыштың ұзындығы

$$L = \frac{F_{\text{жал}}}{B \cdot N} = \frac{1083}{7,2 \cdot 4} \approx 37,6 \text{ м.}$$

- Сонда қатынасы $L/H = 37,6/2,5 \approx 15$, қойылған талапқа сәйкес.
- Тұндырғыштың басында және соңында екі дөңбек қабырғасынан 1,5 м қашықтықта көлденең су тарататын тесігі бар қалқаларды орнатады. Тұндырғыштың әрбір ені $b_k = 2,4$ м коридорында мұндай тарату қалқаның жұмыс ауданы.

$$f_{\text{жұм}} = b_k (H_{\text{ш.а.}} - 0,3) = 2,4 (2,5 - 0,3) = 5,28 \text{ м}^2.$$

12 коридорлардың әр қайсысындағы судың есептік шығыны

$$q_k = Q_{\text{сағ}}/12 = 1300/12 = 108,3 \text{ м}^3/\text{сағ немесе } 0,03 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Тарату қалқаларда тесіктердің қажетті ауданы:

а) тұндырғыштың бас жағында

б) тұндырғыштың соңында

$$\sum f'_T = \frac{q_k}{v_T} = \frac{0,03}{0,3} = 0,1 \text{ м}^2.$$

$$\sum f''_T = \frac{q_k}{v v_T} = \frac{0,03}{0,5} = 0,06 \text{ м}^2.$$

- (мұндағы v'_m – қалқаның тесіктеріндегі судың, қозғалыс жылдамдығы,
- 0,3 м/с-ке тең);

- (мұндағы v''_m – қалқаның тесіктеріндегі судың қозғалыс жылдамдығы,
- 0,5 м/с-ке тең);

КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ ЕСЕБІ (ЖАЛҒАСЫ)

- Алдыңғы қалқада тесіктердің $d_1 = 0,05$ м әр қайсысының ауданы $f_m' = 0,00196$ м², сонда бұл қалқада тесіктердің саны $n_m' = 0,1/0,00196 \approx 51$. соңғы қалқада тесіктердің $d_2 = 0,04$ м-ге тең қабылдаймыз, әрқайсысының ауданы $f_m'' = 0,00126$ м², сонда бұл қалқада тесіктердің саны $n_m'' = 0,06/0,00126 \approx 48$.
- Әр қалқадан 49 тесіктен қабылдаймыз, оларды көлденең жеті қатар және тік жеті қатар орналастырамыз. Тесіктердің өстерінің ара қашықтығы:

тік бойынша $2,2/7 \approx 0,3$ м және

көлденең $2,4/7 \approx 0,34$ м.

- Тұндырғыштан тұнбаны оқтың шығарып және оны босатып тазалап тұратын жағдайда, ал ондай жағдай судың көктемгі лайлығы уақытында кездеседі, тұндырғыштың екі тазалаудың аралығында жұмыс істеу уақыты $t = 10$ тәулікке тең.
- Екі тазалаудың аралығында тұндырғышқа келетін судағы қалқыма заттардың орташа концентрациясын мына формуламен анықтаймыз:

$$C_{op} = L + kM_k + 0,25 T + \Theta, \text{ мг/л}$$

- мұндағы L – бастапқы суда қалқыма заттардың мөлшері, г/м³; K – ауыстыру коэффициенті, тазалаған алюминийдің сульфатында 0,55 тазаланбаған алюминийдің сульфатында 1, хлорлық темірге 0,8;
 M_k – сусыз өнімге есептелгендегі коагулянттің мөлшері г/м³; T – судың түстілігі, град;
 Θ - судың сілтілігін жоғарылатуға керек әкпен бірге енетін ерімейтін заттардың мөлшері, г/м³.

$$\Theta = (1 - 0,4)M_{\text{ә}}.$$

- мұндағы $M_{\text{ә}}$ - әктің мөлшері, г/м³; 0,4 - әкте СаО-ның мөлшері (салмақ бойынша өлшем бөлігі)

$$C_{op} = 500 + 0,55 \cdot 70 + 0,25 \cdot 50 + (1 - 0,4) \cdot 40 = 575 \text{ мг/л.}$$

КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ ЕСЕБІ (ЖАЛҒАСЫ) ■

- Тұндырғыштың қалқыма заттарды ұстап қалу пайызы

$$p = \frac{C_{op} - m}{C_{op}} = \frac{575 - 10}{575} \approx 98,3\%.$$

- Тұнбаны жинау және тығыздау аймағының қажетті көлемін мына формуламен анықтаймыз

$$W_{ж.а} = \frac{24Q_{сая} (C_{op} - m)}{N\delta} t, \text{ м}^3$$

- мұндағы $Q_{сая}$ – судың есептік шығыны, $\text{м}^3/\text{сағ.}$; δ – 24 сағат ішінде тығыздалғаннан кейін тұнбаның орташа концентрациясы, $\text{г}/\text{м}^3$, $50000 \text{ г}/\text{м}^3$ -ке тең қабылдаймыз

$$W_{ж.а} = \frac{24 \cdot 1300 (575 - 10)}{4 \cdot 50000} \cdot 10 \approx 882 \text{ м}^3.$$

- Тұндырғыштың ауданы $F_m = F_{ж}/4 = 270,75 \text{ м}^2$ -ке тең болса бұл аймақтың орташа биіктігі

$$H_{ж.а} = W_{ж.а} / F_m = 882 / 270,75 \approx 3,25 \text{ м}.$$

КӨЛДЕНЕҢ ТҰНДЫРҒЫШТЫҢ ЕСЕБІ (ЖАЛҒАСЫ) ■

- Тұндырғыштың орташа тереңдігі

$$H_m = H_{ш.а} + H_{ж.а} = 2,5 + 3,25 = 5,75 \text{ м.}$$

- Су тарататын бөлімдерді есепке алғанда тұндырғыштың жалпы ұзындығы

$$W = L_m \cdot B \cdot H_m = 40,6 \cdot 7,2 \cdot 5,75 = 1680,8 \text{ м}^3.$$

- Сонда тұндырғыштан тұнбаны оқтын-оқтын шығаруда шығындалатын судың пайызын мына формуламен анықтаймыз

$$q_r = \frac{K_a \cdot W \cdot 100}{24 \cdot Q_{тұн} \cdot t}, \%$$

- мұндағы K_a – тұнбаны сумен сұйытылу коэффициенті, 1,3-ке тең.

- $Q_{тұн} = Q_{сағ} / N$

$$q_r = \frac{1,3 \cdot 1680,8 \cdot 100}{24 \cdot (1300/4) \cdot 10} \approx 2,8 \%$$



ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

- 
1. Мырзахметов М.; Тоғабаев Е.Т. Суды тазалау техникасы мен технологиясы.ҚазҰТУ, 2010- 1906.
 2. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение т.2-М.: Изд. АСВ 2010 -544 с.
 - 3.Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты. – М.: Стройиздат,1971-303 с.
 - 4.Николадзе Г.И.Технология очистки природных вод. – М.: Высшая школа, 1987 – 479 с.
 - 5.Справочник монтажника. Оборудование водопроводно- канализационных сооружений под ред. А.С. Москвитина. – М.: Стройиздат, 1979 – 430 с.
 - 6.Тоғабаев Е.Т. Судың сапасын жақсарту. Алматы. ҚазМСҚА, 1995-1306.

**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА
РАХМЕТ!**

