

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Дәріс-8

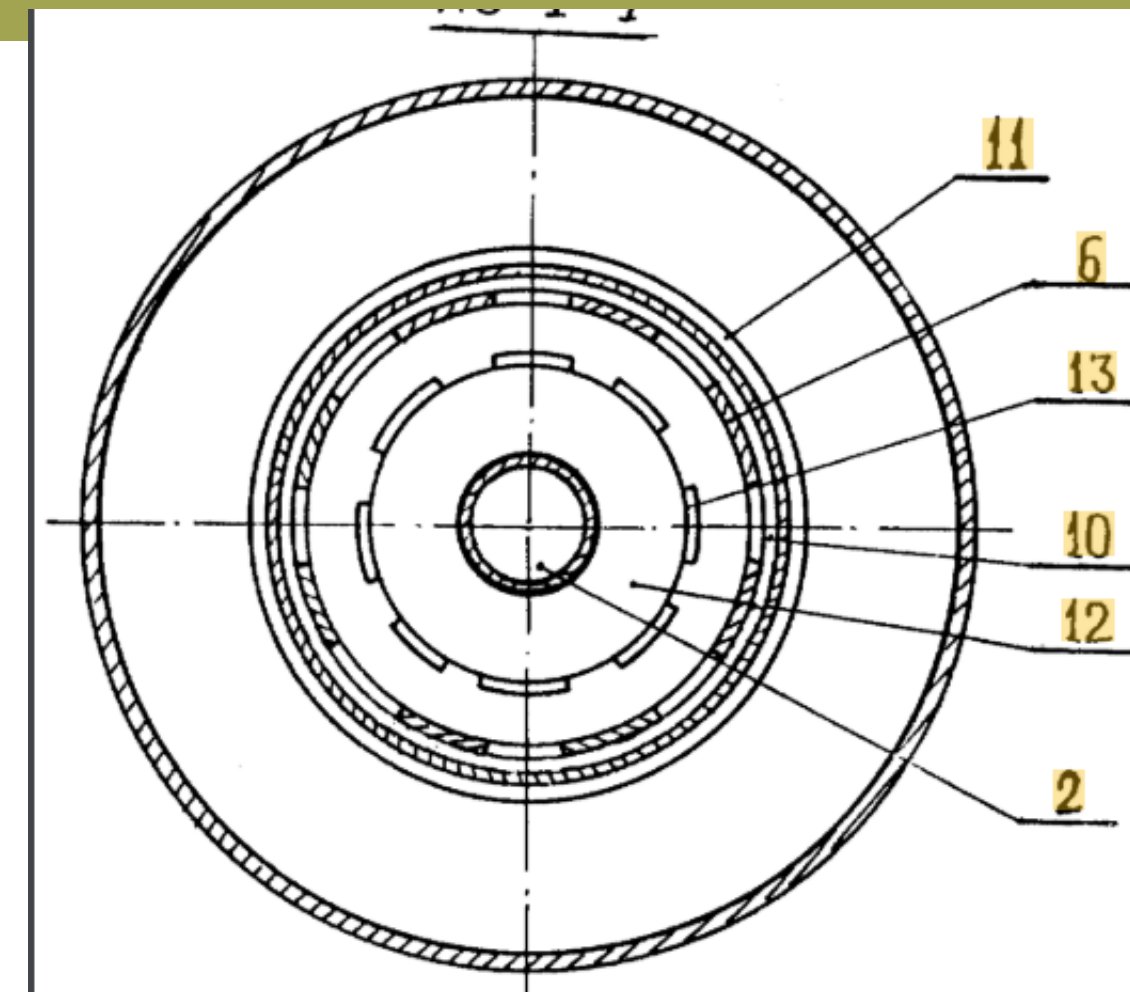
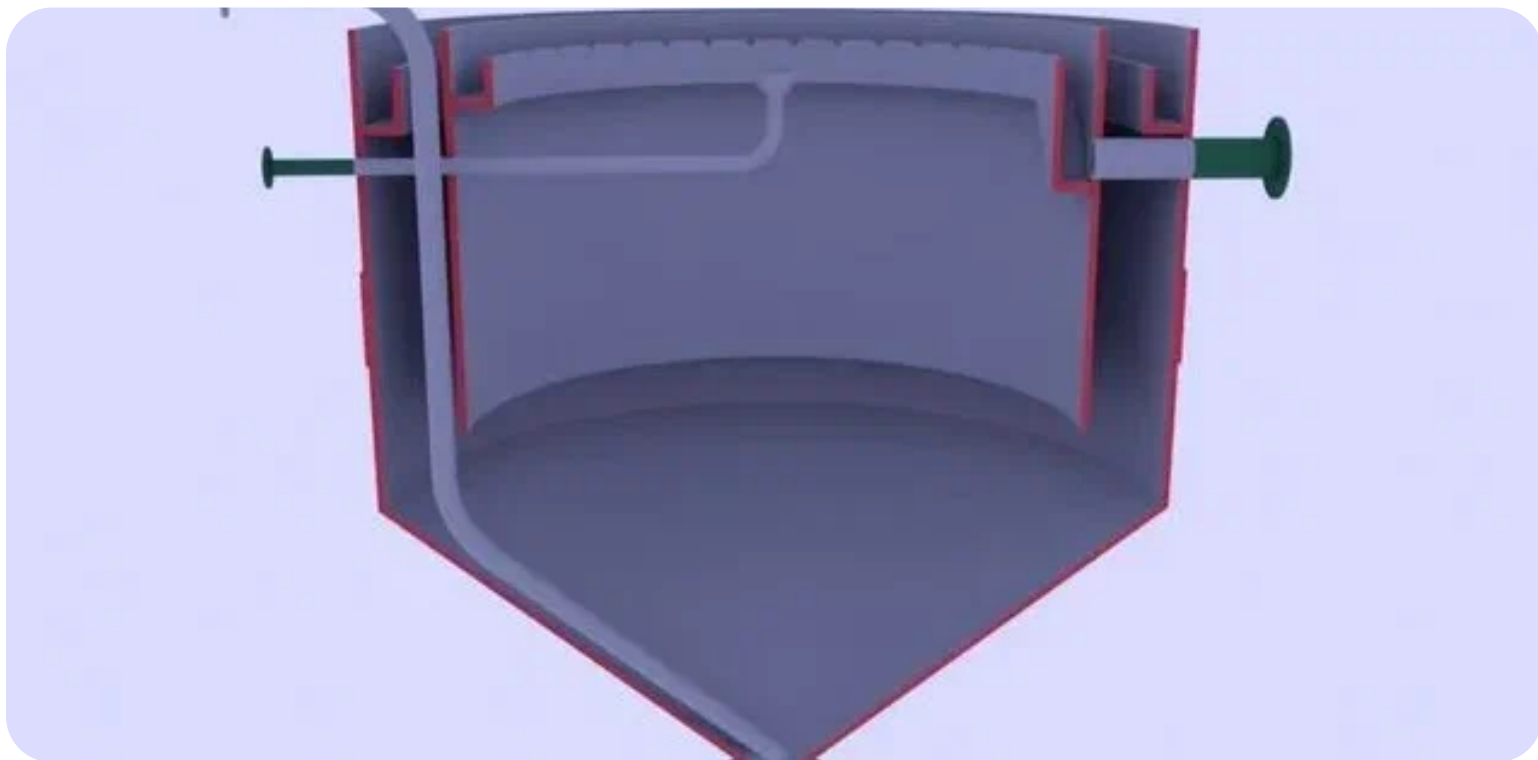
***Тік және радиалды
тұндырғыштар.***

Мазмұны:

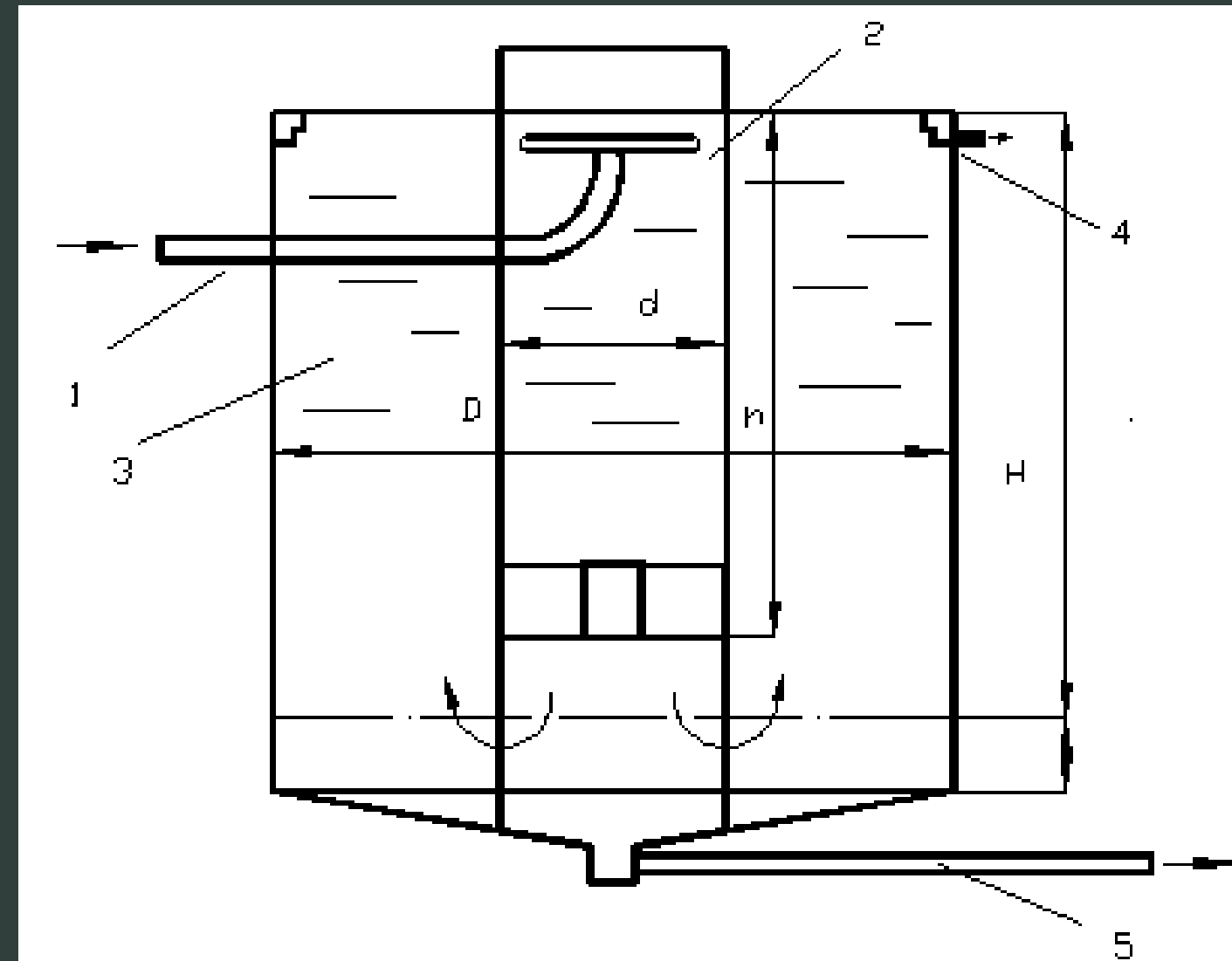
1. Тік тұндырғыштар
2. Тік тұндырғыштардың құрылымы
3. Тік тұндырғыштардың жұмыс істеу принципі
4. Тік тұндырғыштардың есеп негіздері
5. Радиалды тұндырғыштар
6. Радиалды тұндырғыштардың құрылымы
7. Радиалды тұндырғыштардың жұмыс істеу принципі
8. Радиалды тұндырғыштардың есеп негіздері

1.Тік тұндырғыштар

Тік тұндырғыш өнімділігі 5 мың м³/тәулік-ке дейінгі станцияларда қолданылады, өзінің құрылысы бойынша планда дөңгелек немесе квадрат сияқты су жеткізетін құбырмен, иірімді жапалақ пайда болатын камерамен, мөлдіретілген суды жинайтын науамен және оқтын-оқтын тұнбаны шығарып тұратын құбырмен жабдықталған резервуар тәрізді. Бұл тұндырғыштарда тазаланатын су төменнен жоғары қарай тік бағытымен қозғалады. Бөлшектердің шөгу жылдамдығы мен су қозғалысының жылдамдығы айырмашылығы арқасында қалқыма заттар судың өрлеп келе жатқан ағынында шөге бастайды.



2.Тік тұндырғыштардың құрылымы



Иірімді жапалақтандырғыш камералы тік тұндырғыштың сұлбасы

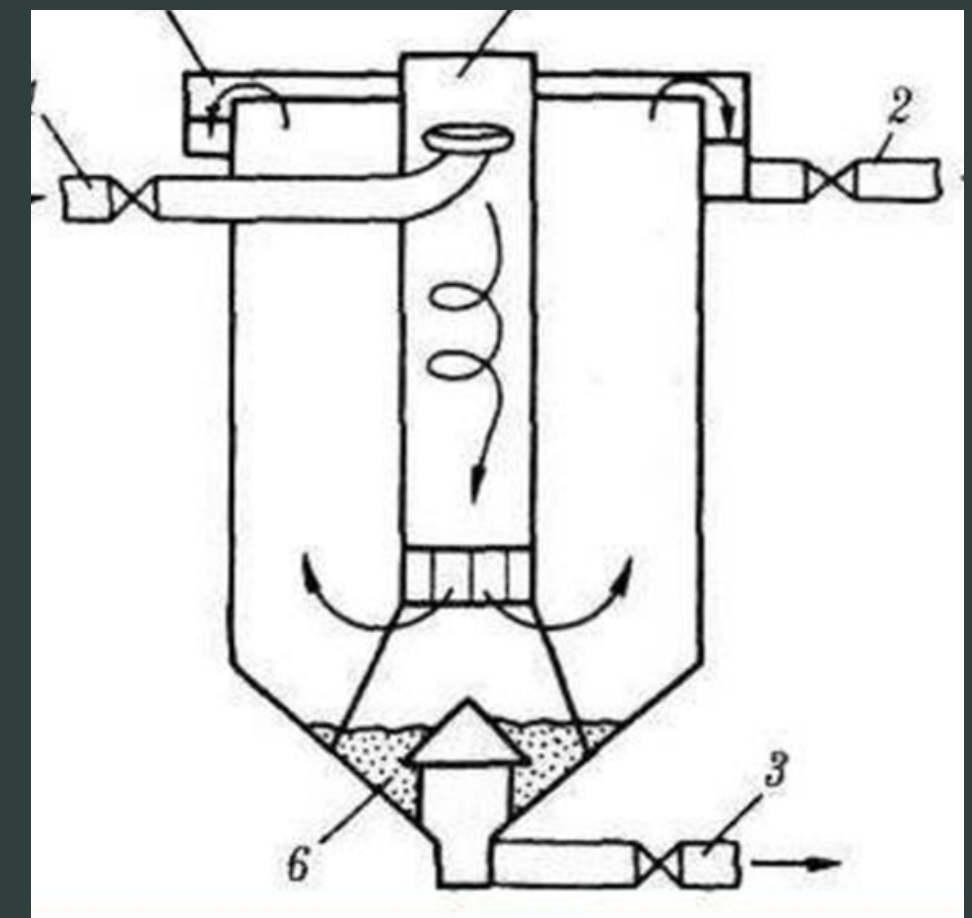
1-су әкелетін құбыр; 2-иірімді камера; 3-тік тұндырғыш; 4-су әкететін құбыр; 5-тұнбаны ағызатын құбыр;

2.Тік тұндырғыштардың құрылымы

Тұндырғыштың құрамына кіретін тұндыру аймағының биіктігін станцияның биіктік схемасына байланысты 4-5 м-ге тең етіп қабылдайды. Тік тұндырғыштың ортасында иірімді жапалақ пайда болатын камера орналасады, оның биіктігі тұндыру аймағының 0,9-на тең.

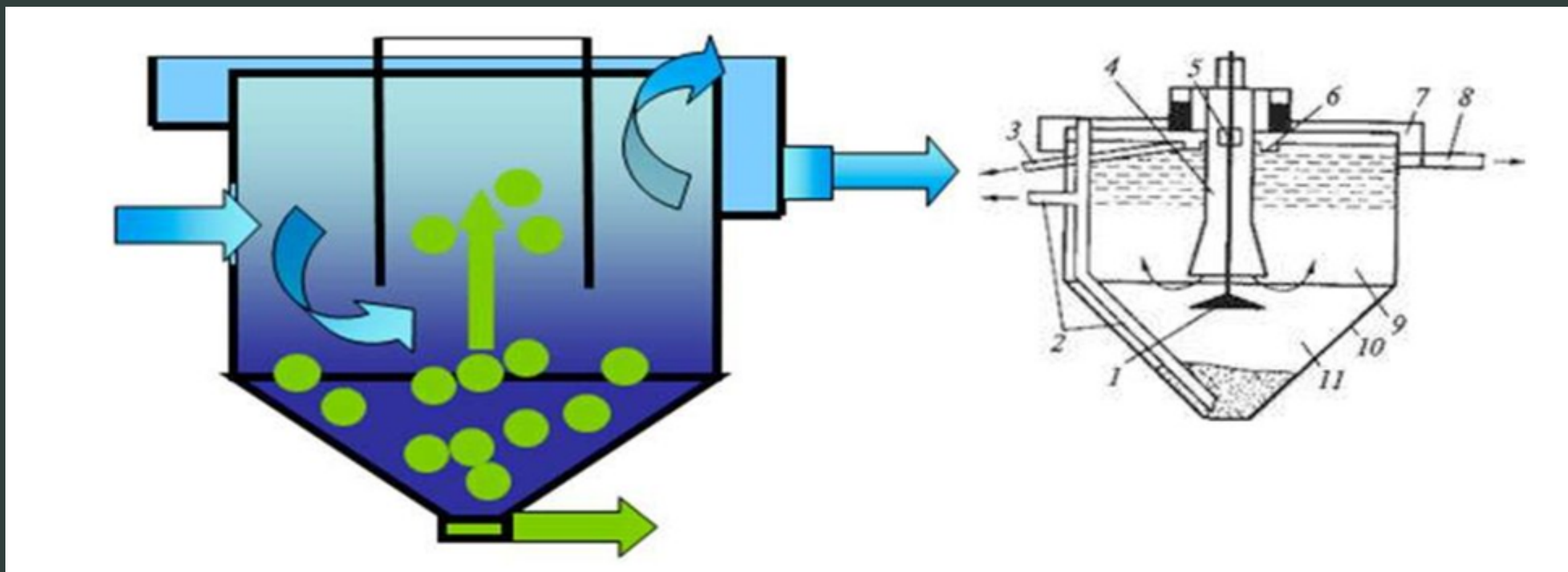
Камераның қабырғасымен тұндырғыштың қабырғасының екі арасында судың өрлеп келе жатқан ағынның есеп жылдамдығы 0,5-0,6 мм/с. Тұндырғыштың диаметрінің тұндыру аймағының биіктігіне қатынасы 1,5-нан артық болмау керек.

Көлденең және тік тұндырғыштардың тұнбаны жинау аймағының көлемі тұнбаны 8-ден 24 сағат ішінде қабылдап жинауын қамтамасыз ету керек.



3.Тік тұндырғыштардың жұмыс істеу принципі

Өңделген су ағыны бүйірден беріледі және конус корпусы бойымен спиральмен қозғалады. Центрифугалық күштің әсерінен қоспалардың бөлшектері қабырғаларға қарай жылжиды және өз салмағының әсерінен төмен қарай сырғып, төменгі камераға жиналады. Тазартылған су жоғары қарай бұрылады.



3.Тік тұндырғыштардың жұмыс істеу принципі

Кіру кезеңі:

1

Табиғи лайланған су тік тұндырғыштың төменгі бөлігіне келіп түседі.

Тұну кезеңі:

3

Түбіне шөккен қатты заттар конус тәрізді бункерде жиналып, шлам қабатын түзеді

Шлам шығару:

5

Жиналған тұнба арнайы құбыр немесе сорғыш арқылы мерзімді түрде шығарылады.

Көтерілу кезеңі:

2

Су ағысы жоғары бағытта баяу қозғалады.Бұл кезде ауыр және ірі бөлшектер судың ағысына қарсы тұра алмай, түбіне шөгіп кетеді.

Шығару кезеңі:

4

Мөлдірленген су жоғарыдан жинау науалары (лотоктар) арқылы шығып,әрі қарай сүзгілеу немесе зарарсыздандыру кезеңіне өтеді.

4.Тік тұндырғыштардың есеп негіздері

Бір тұндырғыштың шөгу аймағының ауданын мына формуламен анықтаймыз:

$$F = \beta \frac{Q_{\text{сaғ}}}{3,6 \cdot v_e \cdot N}, \text{ м}^2$$

мұндағы β – тұндырғыштың көлемінің пайдалануын есепке алу коэффициенті;
 $D/H = 1$; $\beta = 1,3$; $D/H = 1,5$; $\beta = 1,5$; $Q_{\text{сaғ}}$ – судың есептік шығыны, м³/сағ; v_e – судың өрлеп келе жатқан ағынның есептік жылдамдығы мм/с, $v_e = 0,6$ мм/с-ке тең қабылдайды;
 N – тұндырғыштардың есептік саны.

Иірімді жапалақ пайда болатын камераның ауданы:

$$f_k = \frac{Q_{\text{сaғ}} \cdot t}{60 H_1 \cdot N}, \text{ м}^2$$

мұндағы $Q_{\text{сaғ}}$ – тазарту станцияға келетін судың шығыны, м³/сағ; t – судың камерада болу ұзақтығы, мин 15-20 мин-ке тең қабылдайды; H_1 – камераның биіктігі, тік тұндырғыштың шөгу аймағының биіктігінен 90%-қа тең қабылдайды, м; N – тік тұндырғыштардың санына сәйкес камералардың саны.

4.Тік тұндырғыштардың есеп негіздері

Жапалақ пайда болатын камераның ауданын есепке алғанда бір тұндырғыштың жалпы ауданы

$$F_T = F + f_{ж.к.}, M$$

мұндағы , F- бір тұндырғыштың шөгу аймағының ауданы, м² ; f_{ж.к.} - иірімді жапалақ пайда болатын камераның ауданы, м² .

Тұндырғыштың диаметрі:

$$D = \sqrt{\frac{F_T \cdot 4}{\pi}}$$

мұндағы , F_T - жапалақ пайда болатын камераның ауданын есепке алғанда бір тұндырғыштың жалпы ауданы , м² .

Тұндырғыштың тұнба жиылатын конус сияқты бөліктің қабырғасының көлбеулігі жазықтыққа қарағанда бұрышы 50⁰-ке тең болғанда, биіктігін былай анықтайды:

$$h_k = \frac{D - d}{2tg(90^0 - 50^0)}$$

мұндағы , D - тұндырғыштың диаметрі , м; d - Тұнбаны шығаратын құбырдың диаметр, м.

4.Тік тұндырғыштардың есеп негіздері

Конус сияқты тұнба жиылатын бөліктің көлемі:

$$W_{т.ж.} = \frac{\pi}{3} h_k \left[\left(\frac{D}{2} \right)^2 + \left(\frac{d}{2} \right)^2 + \frac{D}{2} \cdot \frac{d}{2} \right]$$

мұндағы , D - тұндырғыштың диаметрі , м; d - тұнбаны шығаратын құбырдың диаметр, м; h_k - тұндырғыштың тұнба жиылатын конус сияқты бөліктің қабырғасының көлбеулігі жазықтыққа қарағанда бұрышы 50° -ке тең болғанда, биіктігі,м.

Тұнбаны шығарудың аралығында тұндырғыштың жұмыс істеу уақытын мына формуламен анықтаймыз:

$$T = \frac{W_{т.ж.} \cdot N \cdot \delta}{Q_{сaz} \cdot (C_{op} - m)}, \text{ сағ}$$

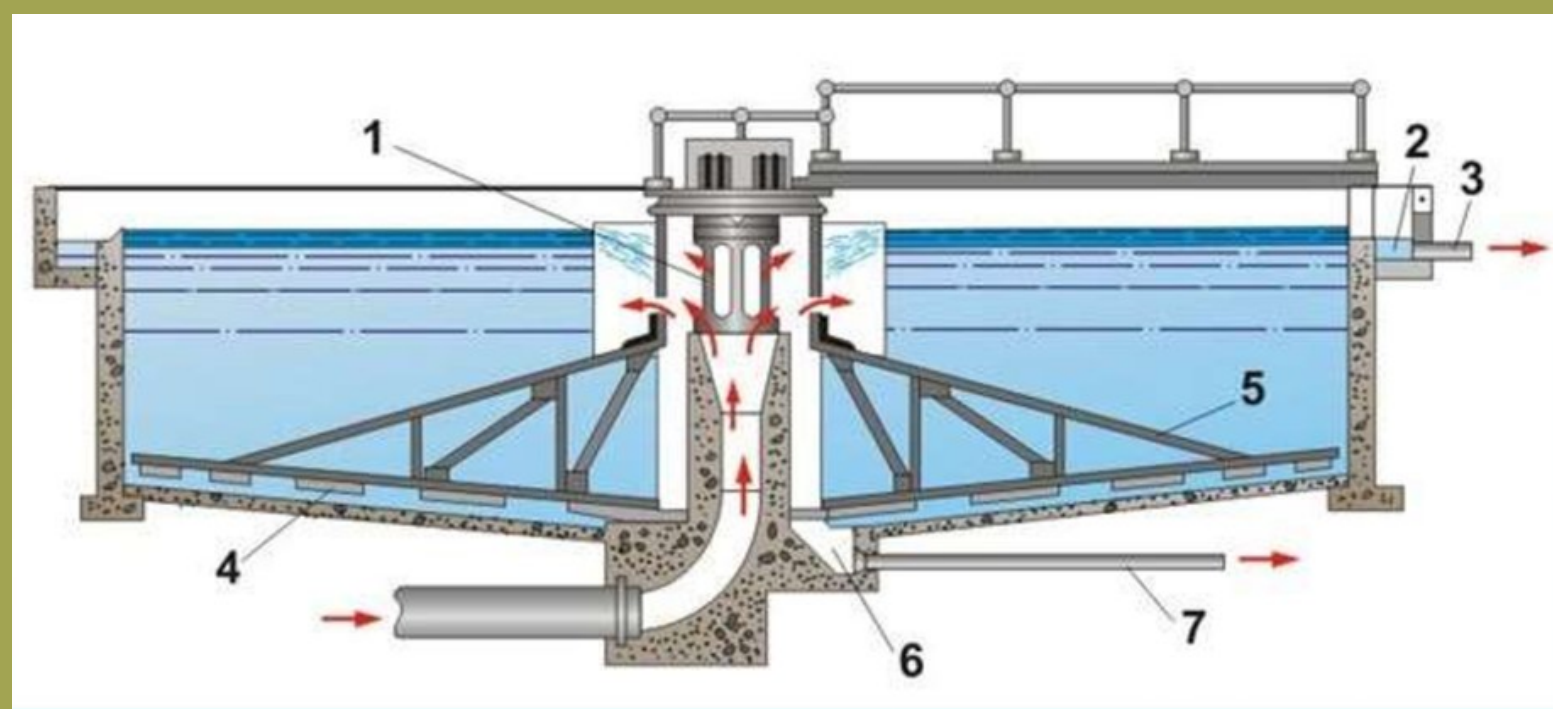
мұндағы δ – тығыздалған тұнбаның концентрациясы, г/м³; бастапқы судағы қалқыма заттардың мөлшеріне байланысты, 50000 г/м³-ке тең; C_{op} – тұндырғышқа келетін судағы қалқыма заттардың орташа концентрациясы г/м³ – алдыңғы есеп бойынша 575 г/м³-ке тең; m – тұндырғыштан кейінгі қалқыма заттардың мөлшері г/м³, алдыңғы есеп бойынша 10 г/м³-ке тең.

Сақиналы науаның ауданы:

$$f_{с.н} = q_{сек} / v_n$$

мұндағы , $q_{сек}$ - су тазарту станциясының секундтық өнімділігі, м² ; v_n - науаларда су қозғалысының есептік жылдамдығы, м/с.

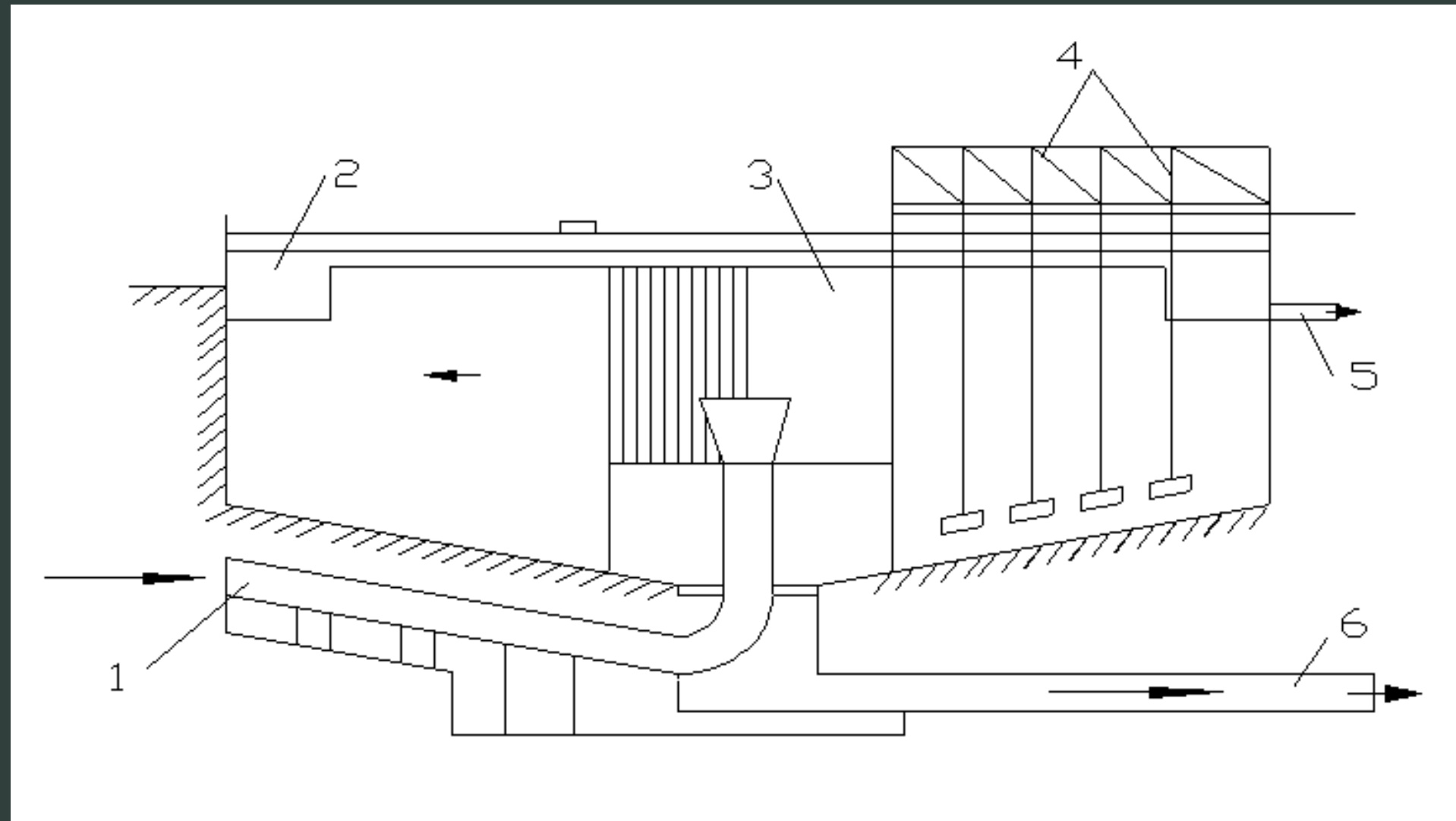
5. Радиалды тұндырғыштар



Өте лайлы 2000 мг/л-ден артық суды алдын ала тазалауға ірі су тазарту станцияларда (өнімділігі 50 мың м³/тәул) радиалды тұндырғыштарды қолданады, онымен бірге олар өндіріс айналма су жабдықтау жүйелерінде де пайдаланылады.

Радиалды тұндырғыш өзінше планда суды жеткізетін және әкететін құбырлармен, суды тарататын және оны жинайтын құрылғылармен, олармен бірге шөккен тұнбаны тұндырғыштан үзіліссіз шығарып тұратын қырыш механизммен жабдықталған дөңгелек бассейн тәрізді

6. Радиалды тұндырғыштар құрылымы



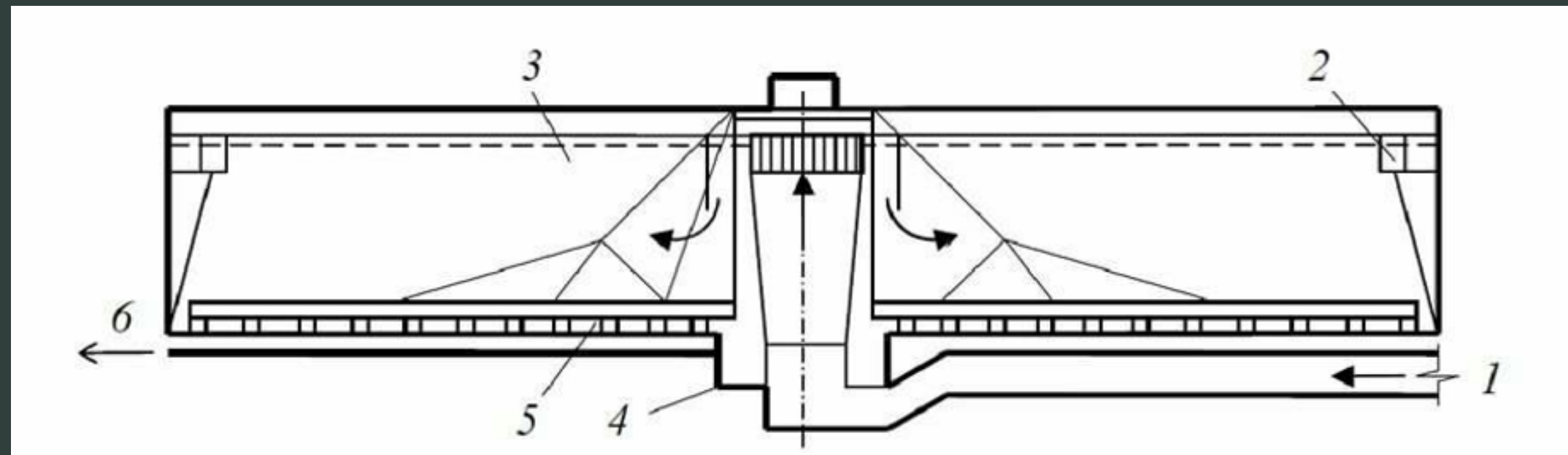
Радиалды тұндырғыш

1-су әкелетін құбыр, 2-сақиналы жинағыш науа; 3-үлестіруші цилиндр;
4-қырғышы бар айналмалы ферма; 5-суды әкететін құбыр; 6-тұнбаны ағызатін
құбыр;

6. Радиалды тұндырғыштар құрылымы

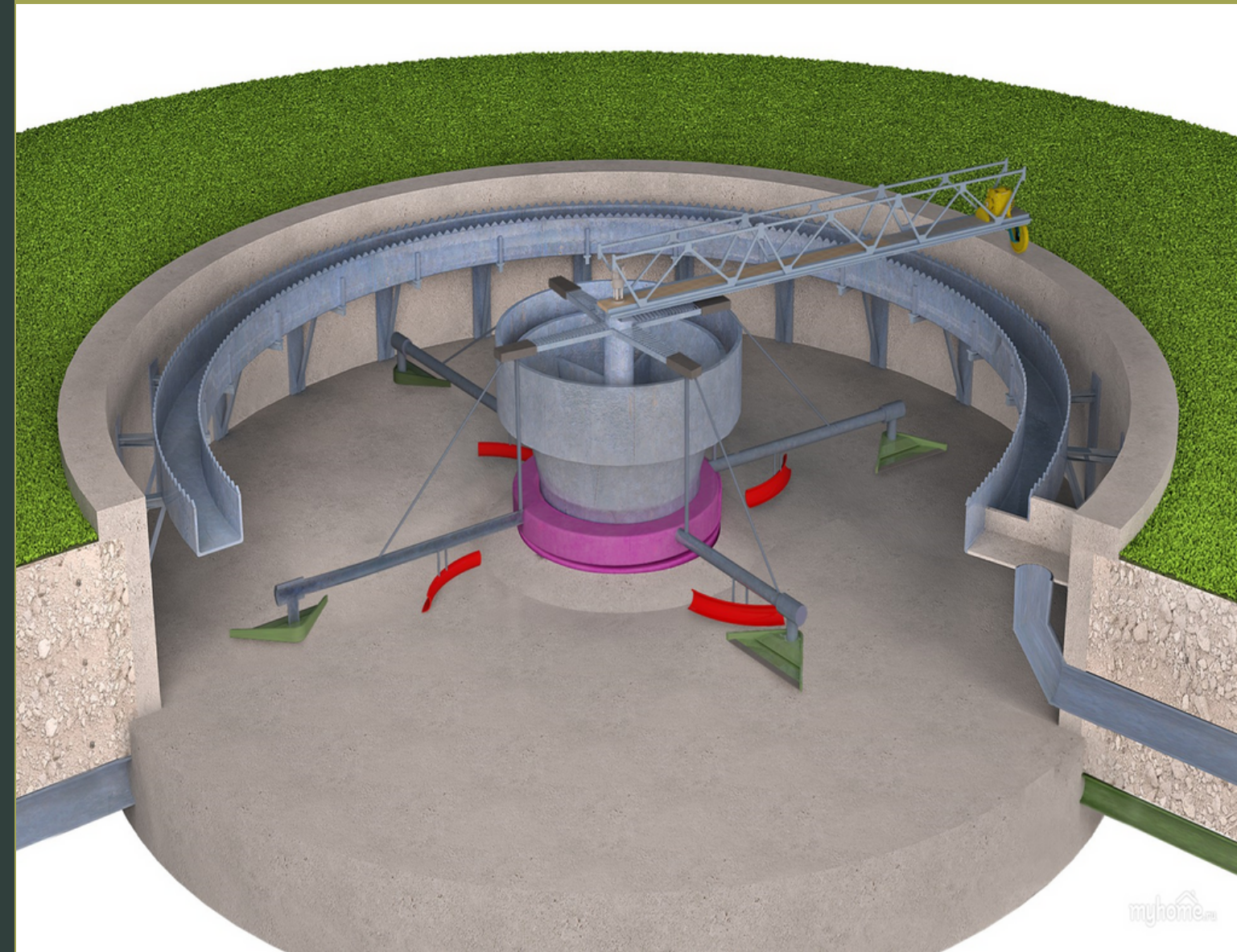
Тазаланатын су тұндырғышта көлденең бағытымен орталықтан шетіне не қарай қозғалады. Радиалды тұндырғыштың ортасында тесіктері бар цилиндр сияқты су тарататын құрылғы орнатылады, ол су таратумен бірге көбінесе жапалақ пайда болатын камераның міндетін атқарады. Тазаланатын су цилиндрдің ортасының төмен жағына келтіріледі. Цилиндрдің қабырғасындағы тесіктердің мөлшерін анықтағанда, ондағы судың қозғалыс жылдамдығы 5-8 см/с-ке тең болуын еске алуымыз керек.

Тазаланған суды жинау үшін айналма суағар немесе қабырғада орналасқан тесігі бар айналма науа қолданылады.



7. Радиалды тұндырғыштардың жұмыс істеу принципі

Су радиалды тұндырғыштың орталық бөлігіне беріледі, ал тазартылған суды ағызу құрылғының жоғарғы жағында орналасқан дөңгелек тесік арқылы жүзеге асырылады. Түбіне түскен шөгінді айналмалы қырғыштардың көмегімен жиналады. Радиалды тұндырғыштар өнімділігі тәулігіне 20 мың м³ астам осындай тазарту құрылыстарында пайдаланылады. Радиалды тұндырғыштар тоқтатылған заттардың шамамен 50% - алып тастайды.



7. Радиалды тұндырғыштардың жұмыс істеу принципі

Табиғи лайланған су орталық камера арқылы тұндырғышқа түседі.

1

Кіру

Таралу

2

Су радиалды бағытта (орталықтан шетке қарай) баяу қозғалады. Қозғалыс кезінде ағынның жылдамдығы азайып, ауыр бөлшектер төменге шөгеді.

Бөлшектер ауырлық күші әсерінен түбіне шөгеді, сонда шлам қабаты түзіледі.

3

Тұну

Шлам жинау

4

Түбіндегі арнайы механикалық скребоктар шламды орталық шұңқырға итеріп жинайды.

Тазаланған су жоғарыдағы сақина тәрізді су жинау науасы арқылы шығарылады.

5

Су шығару

7. Радиалды тұндырғыштардың есеп негіздері

Тұндырғышпен қалқыма заттарды ұстап қалу пайызы:

$$\rho = \frac{L - L_T}{L} \cdot 100\%$$

мұндағы: $L = 2500 \text{ мг/л}$ – бастапқы судың лайлығы; $L_T = 100 \text{ мг/л}$ – тұндырығыштан кейінгі судың лайлығы;

Радиалды тұндырғыштың ауданы мына формуламен анықтаймыз:

$$F = 0,21 \left(\frac{Q_{\text{сaғ}}}{u_0} \right)^{1,07} + f, \text{ м}^2$$

мұндағы; $Q_{\text{сaғ}}$ – судың есептік шығыны, $\text{м}^3/\text{сағ}$; u_0 – тұндырғышпен ұстайтын қалқымалардың шөгу жылдамдығы мм/сек . Оны технологиялық талдау арқылы немесе пайдаланудың мәліметтері бойынша келтіріледі $u_0 = 0,4 \dots 1,5 \text{ мм/сек}$; f - тұндырғыштың құйын тәрізді аймағының ауданы, м^2 , оны былай анықтайды.

Құйын тәрізді аймақтың радиусы: $r_k = r_{\text{т.к}} + 1 \text{ м.}$

мұндағы r_k – цилиндрлік су тарату құрылғының радиусы, оның мөлшері $2 \dots 4 \text{ м}$ -дің арасында болу керек (үлкенірек мөлшері өнімділігі $5000 \text{ м}^3/\text{сағ}$ -тан артық тұндырғыштарға жатады).

7. Радиалды тұндырғыштардың есеп негіздері

Тұндырғыштың ішкі радиусы:

$$R_T = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

мұндағы: F - радиалды тұндырғыштың ауданы, m^2 .

Орталық жағында тұндырғыштың тереңдігі: $h_{орт} = h_{ш} + R_T \cdot i$

мұндағы: $h_{ш}$ - тұндырғыштың шетінің тереңдігі, мм; R_T - тұндырғыштың ішкі радиусы, м; i - тұндырғыштың түбінің еңістігі шетінен ортасына дейін.

Су тарату цилиндрдің бүйір бетіндегі тесіктердің қосынды ауданы:

$$\Sigma f_{тес} = Q_{сек} / V_{тес}$$

мұндағы: $V_{тес}$ - 1 м/сек - цилиндрдің тесіктеріндегі судың жылдамдығы.

Тесіктердің қажетті саны: $n_{тес} = \Sigma f_{тес} / f_{тес}$

мұндағы: $\Sigma f_{тес}$ - су тарату цилиндрдің бүйір бетіндегі тесіктердің қосынды ауданы, m^2 ;
 $f_{тес}$ - цилиндрдің тесіктерінің ауданы, m^2 .

7. Радиалды тұндырғыштардың есеп негіздері

Тесіктер өстерінің ара қашықтығы:

$$e_{\text{тік}} = h_{\text{орт}} / 12$$

мұндағы: $h_{\text{орт}}$ - орталық жағында тұндырғыштың тереңдігі, м.

Көлденең қатарда цилиндрдің дөңгелегінің ұзындығы бойынша тесіктер өстерінің ара қашықтығы:

$$e_{\text{көл}} = l_{\text{тес}} / \frac{n_{\text{тес}}}{12}$$

мұндағы: $l_{\text{тес}}$ - Көлденең қатарда цилиндрдің дөңгелегінің ұзындығы, м; $n_{\text{тес}}$ - тесіктердің қажетті саны.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Мырзахметов М.; Тоғабаев Е.Т. Суды тазалау техникасы мен технологиясы.ҚазҰТУ, 2010- 190б.
2. Әбдіқалықов Қ.Ш., Бегімбетова Р.Ш. «Су тазалау және су дайындау технологиясы» – Алматы: ҚазҰТЗУ баспасы, 2019.
3. Жұмаділова Г.Б., Қойшыбаева Н.А. Су тазарту технологиясы. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 186 б.

➔ Назарларыңызға рахмет! ➔