

10 - ПРАКТИКА ДӘЛІЗДІ (КОРИДОРЛЫ), ҚАЛҚЫМАЛЫ ТҰНБАСЫ БАР МӨЛДІРЕТКІШТЕРДІҢ ЕСЕБІ

Мөлдірлету аймағының ауданын анықтау.

Тұнбатығыздағыш аймағының ауданын анықтау.

Суды тарату құбырдың гидравликалық параметрлерін анықтау.

МАЗМҰНЫ

- 1. Мөлдіреткіш
- 2. Дәлізді (коридорлы)
- 3. Дәлізді (коридорлы) мөлдіреткіштің есебі
- 4. Мөлдірлету аймағының ауданын анықтау
- 5. Коридорлы мөлдірлеткіштің есебі
- 6. Мөлдірлеткіштердің түрі
- 7. Суды тарату құбырының гидравликалық есебі
- 8. Қолданылған әдебиет

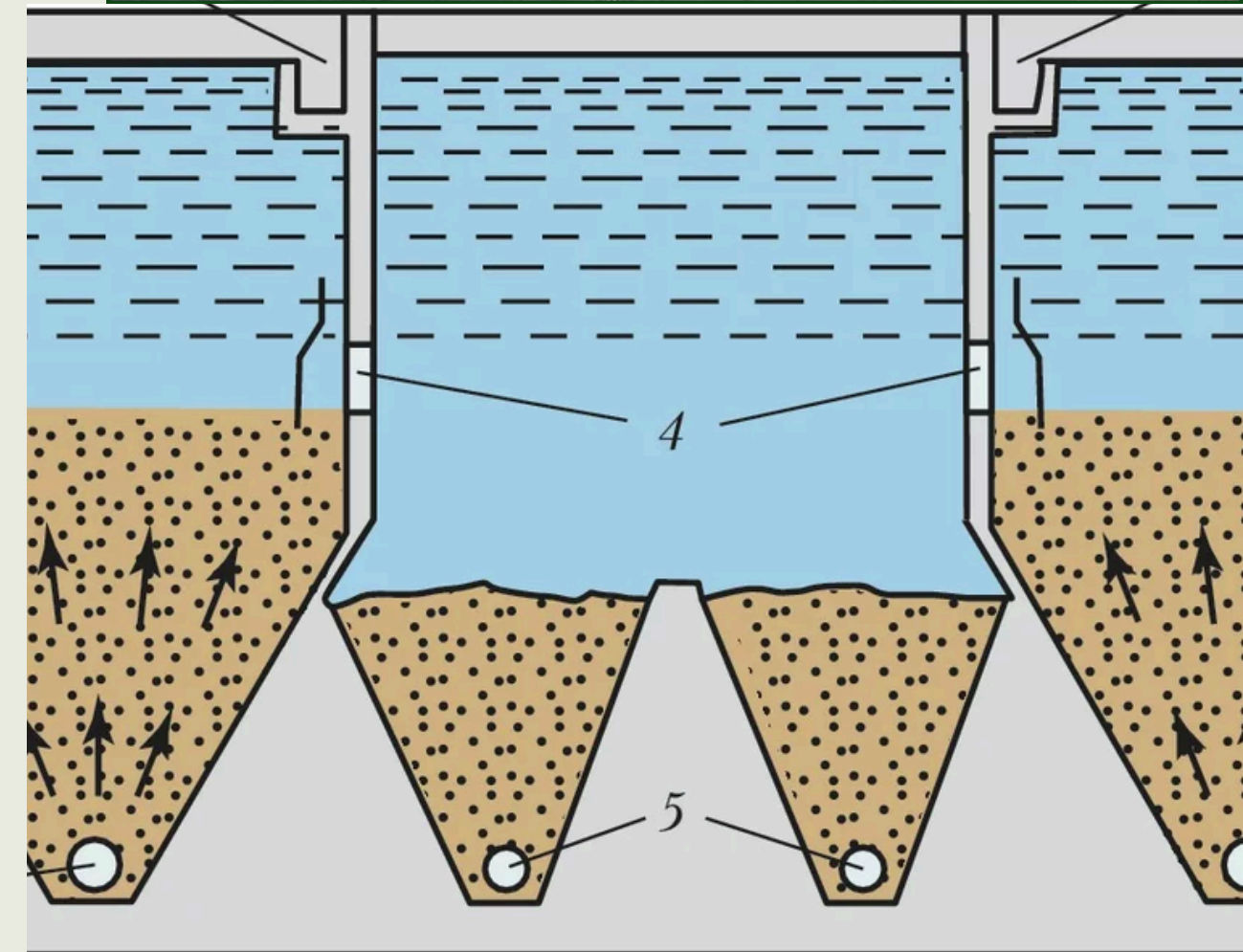


МӨЛДІРЛЕТКІШТЕР

Мөлдірлеткіштер – судан еріген емес қалдықтарды (қатты бөлшектерді) тұндырғышпен бөлетін құрылғылар. Көлденең мөлдірлеткіш – ұзын тіктөртбұрышты резервуар, ішінде бойлық бағытталған бірнеше коридорлар болады; сұйықтық олар арқылы көлденең және тура сызықты ағыспен өтеді. Мұндай құралда түскен тұнба резервуар түбіне шөгеді де, қырғыш механизмдерімен шұңқырға қарай жылжытылып отырады. Қажет кезде қорытылған су суырып алынатын периметрлік лотокқа алынып, насос желісі арқылы ары қарай таратылады. Сонымен қатар, тік мөлдірлеткіштерде судың ағысы төменнен жоғарыға қарай қозғалып, радиальды мөлдірлеткіштерде орталықтан шетке қарай бағытталатын құрылымдар бар. Әртүрлі мөлдірлеткіштер суда ерітілмеген заттарды басқа да химиялық және биологиялық алдын ала өңдеуден кейін керекті тазалыққа дейін кетіру үшін қолданылады.

ДӘЛІЗДІ (КОРИДОРЛЫ) МӨЛДІРЛЕТКІШ

Коридорлы мөлдірлеткіштің ерекшелігі – резервуар ұзындығы бойында орнатылған көлденең бөліктер (коридорлар). Тік қабырға арқылы кіретін ағын алдымен пелет түзуші камераға түседі де, қаңылтырлар арқылы бірнеше параллельді коридорларға бөлінеді. Содан кейін судың таза бөлігі бір бағытта жоғары қарай қозғалып, ойылған жиегі бар бөгеттен ағып шығады. Ал түскен ауыр тұнба резервуар түбіне шөгеді; коридор бойымен тұнбаны алып кететін құрылғы арқылы шұңқырға жылжытылады. Бұлайша жұмыс істеуі коридорлы мөлдірлеткішті үлкен қабілеттілікке және ағымды әсерлі бөлуді қамтамасыз етеді. Осындай мөлдірлеткіштерде коллоидтық және флокуляцияланған бөлшектердің тұндыру жылдамдығы химиялық коагулянттар мен флокулянттар енгізумен одан әрі арттырылып, тазарту сапасы жақсарады.



ТІК ТҰНБАТЫҒЫЗДАҒЫШЫ БАР ДӘЛІЗДІ (КОРИДОРЛЫ) МӨЛДІРЛЕТКІШТІ ЕСЕПТЕУ.

Тік тұнбатығыздағышы бар дәлізді мөлдірлеткішті есептеп, оның мөлшерлерін анықтау үшін су тазарту станциясының есептік шығынын, бастапқы судың лайлығы (Λ) мен қалқыма заттардың концентрациясын ($C_{\max}, C_{\min}$), түстілігін білу қажет. Мөлдірлеткішке келетін судағы қалқыма заттардың ең көп концентрациясын C_k (мг/л) мына өрнекпен анықтайды:

$$C_k = \Lambda + KMK + 0,25T + \Theta, \quad (60)$$

мұндағы Λ - бастапқы судағы қалқыма заттардың мөлшері, г/м; K - алмастыру коэффициенті; M_k - сусыз өнімге есептегендегі коагулянттың мөлшері; T - судың түстілігі, град; Θ - судың сілтілігін жоғарылатуға қажетті әкпен бірге енетін заттардың мөлшері, г/м. артық.

Тұнба тығыздау аймағының ауданы $F_{\text{та}}$ (м^2) екі мезгілге ($F_{\text{ма}}^{\text{жаз}}$, $F_{\text{ма}}^{\text{қыс}}$) келесі өрнекпен анықталады:

$$F_{\text{та}} = \frac{(1 - K_T) \cdot Q_{\text{есп}}}{24 \cdot 3,6 \cdot \alpha \cdot V_{\text{ма}}}, \quad (63)$$

мұндағы α - тік тұнбатығыздағыштағы тұнба бөліну аймағында өрлеп келе жатқан ағынның жылдамдығымен салыстырғанда төмендеу коэффициенті, $\alpha = 0,9$.

Мөлдірлеткіштің жалпы ауданы:

$$F = F_M + F_{\text{ма}} + F_{\text{та}}, \quad (64)$$

мұндағы $F_{\text{ма}}$ - мөлдірлету аймағының ауданы, м^2 ; $F_{\text{та}}$ - тұнба тығыздау аймағының ауданы, м^2 .

($Q_e^{\text{жс}}, Q_k^{\text{max}}$). Бір мөлдірлеткішке келетін есептік су шығыны $q_{\text{тул}}$ ($\text{м}^3/\text{сағ}$) келесі өрнекпен анықталады:

$$q_{\text{тул}} = \frac{Q_{\text{есп}}^{\text{жс}}}{24 \cdot N_{\text{жс}}} \quad (65)$$

мұндағы $Q_{\text{есп}}$ - есептік су шығыны, $\text{м}^3/\text{сағ}$; $N_{\text{жс}}$ - жұмыс істейтін мөлдірлеткіш саны, дана.

Бір мөлдірлеткіштің ауданы f_M (м^2) мына өрнекпен анықталады:

$$f_M = \frac{N_M}{N_{\text{жс}}}. \quad (66)$$

Бір мөлдірлеткіш коридордың ауданы $f_{\text{кор}}$ (м^2) былай анықталады:

$$f_{\text{кор}} = \frac{F_{\text{ма}}}{2 \cdot N_{\text{жс}}}. \quad (67)$$

Құрылыс конструкциясының ұсынысы бойынша коридордың енін $B_{\text{кор}} = 2,6$ м, ұзындығын $\ell = 12$ м деп қабылдаймыз. Мөлдірлеткіштің ұзындығын біле отырып, коридор ені мен тығыздағыш енін анықтауға болады:

$$\begin{aligned} B_{\text{кор}} &= f_{\text{кор}} / \ell_{\text{кор}} \\ B_{\text{та}} &= f_{\text{та}} / \ell_{\text{кор}} \end{aligned} \quad (68)$$

мұндағы $B_{\text{кор}}$ - мөлдірлеткіш коридордың ені, м; $B_{\text{та}}$ - тұнбатығыздағыштың ені, м; ℓ - коридордың жалпы ені, оны мөлдірлеткіштің коридорына тең немесе одан 1 м кем алады.

МӨЛДІРЛЕТКІШТІҢ ТАРАТУ ЖҮЙЕСІН ЕСЕПТЕУ

Мөлдірлеткіштің коридорларының төменгі жағында орналасқан су тарататын тесік коллектордағы шығынды $q_{\text{кол}}$ (л/с) мына өрнекпен анықтайды:

$$q_{\text{кол}} = \frac{Q_{\text{сс}}}{2 \cdot 3,6}$$

Судың тесік коллекторға кіру жылдамдығы $V_{\text{кір}}=0,5...0,7$ м/с аралығында болу керек. Мәселен, жылдамдық $V_{\text{кол}}=0,67$ м/с болса, коллектордың диаметрі $d=200$ мм деп қабылдайды. Судың тесіктен шығу жылдамдығы $V_{\text{тес}}=1,5...2$ м/с болу керек. Оны $V_{\text{тес}}=1,8$ м/с деп қабылдайды. Сонда су тарататын коллектордың тесіктерінің ауданы:

$$\sum f_{\text{ТЕС}} = \frac{q_{\text{КОЛ}}}{V_{\text{ТЕС}}},$$

мұндағы $V_{\text{тес}}$ - судың тесіктен шығу жылдамдығы, м/с; $q_{\text{кол}}$ - су тарататын тесік коллектордағы шығын, л/с.

Тесіктерді коллектордың екі жағынан екі қатар шахмат тәрізді орналастырады. Олар көлденеңінен, бұрышынан төмен қарай орналасады. Су тарату коллектордағы барлық тесіктердің аудандарының көлденең қимасына қатынасы:

$$\eta_{\text{ТЕС}} = \frac{\pi d_{\text{ТЕС}}^2}{4} / \frac{\pi d_{\text{КОЛ}}}{4} = \eta_{\text{ТЕС}} \frac{d_{\text{ТЕС}}^2}{d_{\text{КОЛ}}}.$$

Рұқсат етілген аралықта (0,3...0,4 м) су таратушы коллектордағы тесіктер саны:

$$\eta_{\text{Т.С}} = \frac{4 \sum f_{\text{ТЕС}}}{\pi d_0^2},$$

мұндағы d_0 - саңылау диаметрі, $d_0 > 25$ мм. Әр қатардағы тесіктердің остерінің ара қашықтығы $\ell = 2/n_{\text{тес}}$ немесе 320 мм (СНиП бойынша), ℓ мөлшері 0,5 м-ден аспауы керек.

ТҰНБА ҚАБЫЛДАЙТЫН САҢЫЛАУЛАРДЫ (ТЕРЕЗЕЛЕРДІ) ЕСЕПТЕУ.

Тұнбаны қабылдайтын саңылаулар ауданын тұнбатығыздағышқа артық тұнбамен бірге келетін судың жалпы шығыны Q_{can} (м³/сағ) бойынша анықтайды:

немесе мына өрнекті пайдалануға болады:

мұндағы q_m - бір мөлдірлеткіштің өнімділігі, м³/сағ; K_T -мөлдірлету аймағы мен тұнбатығыздағыш арасындағы суды тарату коэффициенті (ең көп лайлық үшін алынады). Тұнбатығыздағыштағы артық су тұнбамен бірге екі жақтан келеді.

Сонда:

Тұнбатығыздағыштың бір жағындағы тұнбаны қабылдайтын саңылаулардың ауданы:

мұндағы V_{can} - тұнба мен судың саңылаудағы қозғалыс жылдамдығы ($V_{can} = 36...54$ м/сағ немесе $V_{can} = 0,01...0,015$ м/с). Саңылаудың биіктігін $h_{can} = 0,1...0,2$ м деп аламыз. Сонда тұнбатығыздағыштың әр жағындағы саңылаулардың жалпы ұзындығы:

мұндағы h_{can} - саңылаудың биіктігі.

$$Q_{can} = (1 - K) Q_{есеп}$$

$$q_{can} = \frac{(1 - K_T) \cdot q_M}{2 \cdot 3600},$$

$$Q_{can} = Q_{can}/2$$

$$f_{can} = \frac{\ell_{can}}{Q_{can}} = \frac{f_{can}}{V_{can}}$$

МӨЛДІРЛЕТКІШТЕРДІҢ БИІКТІГІН ЖӘНЕ ӨЛШЕМДЕРІН АНЫҚТАУ

Мөлдірлеткіштердің биіктігін, су тарататын коллектордын орталығынан су жинайтын науалардың жоғарғы жиегін H_m (м) мына өрнекпен анықтайды:

мұндағы $B_{кор}$ - мөлдірлеткіш коридорының ені, м; B_n - бір науаның қалталар ені, м ($B_n=0,1...0,15$); α - су тарататын коллектордың осінен су жинайтын науалардың жиегінің жоғарғы нүктелеріне жүргізілген құрылатын орталық бұрыш, ол 30° -тан артық болмау керек.

$$H_m = \frac{B_{кор} - 2B_n}{2tg\alpha / 2},$$

Мөлдіреткіштердің пирамидалық бөлігінің биіктігі:

мұндағы a - коридордың төменгі жағының ені, оны 0,4 м деп қабылдайды; β - коридордың қабырғаларының еңкею орталық бұрышы 70° -қа тең (60° -тан 90° -қа дейін болу керек).

$$h_{пир} = \frac{B_{кор} - a}{2tg\beta / 2}$$

МӨЛДІРЛЕТКІШТЕРДІҢ БИІКТІГІН ЖӘНЕ ӨЛШЕМДЕРІН АНЫҚТАУ

Қалқыма тұнба қабатының үстіндегі қорғау аймағының биіктігі $h_{кор} = 1,5$ м деп қабылдайды. Сонда мөлдірлеткіштің көлбеген қабырғаларының тікке өту жерінен жоғары орналасқан қалқыма тұнба аймағының биіктігі: мұндағы H_m - мөлдірлеткіштің биіктігі, м; $h_{кор}$ - мөлдірлеткіштің қорғау аймағының биіктігі, м ($h_{кор} = 2...2,5$); $h_{пир}$ мөлдірлеткіштің пирамида бөлігінің биіктігі, м. Қалқыма тұнба аймағының биіктігі 1,5 м-ден кем болмауы керек.

$$h_{тик} = H_m - h_{кор} - h_{пир} ,$$

Осыған байланысты қалқыма тұнба аймағының жалпы биіктігі:

$$h_{ката} = h_{тик} + \frac{h_{пир}}{2}$$

мұндағы $h_{тик}$ - қалқыма тұнба аймағының биіктігі, м; $h_{пир}$ - пирамида бөлігінің биіктігі, м; $h_{ката}$ - ұсынылатын жиекте 2...2,5 м-ге тең деп қабылданады.

ТҰНБАНЫҢ ТҰНБАТЫҒЫЗДАҒЫШТА БОЛУ УАҚЫТЫН ЕСЕПТЕУ

Тұнбатығыздағыштың көлемі $W(\text{м}^3)$ мына өрнекпен анықталады:

$$W = \ell_{op} \left[B_{T.T} \cdot h_{TIK} + 2 \left(\frac{h_{шир} \cdot 0,5 \cdot B_{T.T}}{2} \right) \right], \quad (81)$$

мұндағы: ℓ_{op} - мөлдірлеткіш коридордың ұзындығы, м; $B_{T.T}$ - тікбұрышты науаның ені, м; h_{TIK} - қалқыма тұнба аймағының биіктігі, м; $h_{шир}$ - мөлдірлеткіштің пирамида бөлігінің биіктігі, м. Тұнбаның тұнбатығыздағышта болу уақыты T (сағ) мына өрнекпен анықталады:

$$T = \frac{W \cdot \delta_{op}}{q(C_{k.a} C_{k.c})}, \quad (82)$$

мұндағы W - тұнбатығыздағыштың көлемі, м^3 ; δ_{op} - тұнбаның орташа концентрациясы; q - су шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$; C_{ka} , C_{kc} - алғашқы, соңғы тазалаудағы қалқыма заттың концентрациясы, мг/л .

Тұнбатығыздағыштан тұнбаны босатқан жағдайда әр тұнбаөткізгіш құбырдағы су шығыны өту керек. Сонда:

$$Q_{ТУНБА} = \frac{W_{ТУНБА}}{2t} \quad \text{немесе} \quad Q_{ТУНБА} = K_a \frac{W_{ТУНБА}}{60 \cdot t}, \quad (83)$$

мұндағы K_a - тұнбаның сумен араласу коэффициенті, ол 1,5-ке тең; t - бір тұндырғыштан тұнбаның алыну жылдамдығы, мин.

МӨЛДІРЛЕТКІШТЕРДІҢ ТҮРІ

Су тазарту стансаларда қолданылатын мөлдірлеткіштердің екі түрін жіктеледі.

1-ші түрінде – судың алдын ала шөккен тұнбамен түйісуі тұнба қабаты арқылы төменнен жоғары қозғалу кезінде болады. Судың қозғалыс жылдамдығы тұнбаны қалқыма күйіне келтіру үшін әжептеуір үлкен болу керек, бірақ тұнба жапалақтарының ерікті шөгу жылдамдығынан азырақ болғаны дұрыс.

2-ші түрінде – мөлдірлеткіште механикалық бұлғауышпен жабдықталған арнайы жапалақтандырғыш камера бар. Бұл камерада су алдымен шөккен тұнбамен араласады да, содан кейін мөлдірлету аймағына барады, сөйтіп мұнда пайда болған жапалақтар судан бөлініп шығады.

Тұнбаны әкету тәсіліне байланысты мөлдірлеткіштер гравитациялық және мәжбүрлік мөлдірлеткіштерге бөлінеді.

МӨЛДІРЛЕТКІШТЕРДІҢ ТҮРІ

Тұнба нығыздағыштардың орналасу жеріне байланысты мөлдірлеткіштер былай бөлінеді:

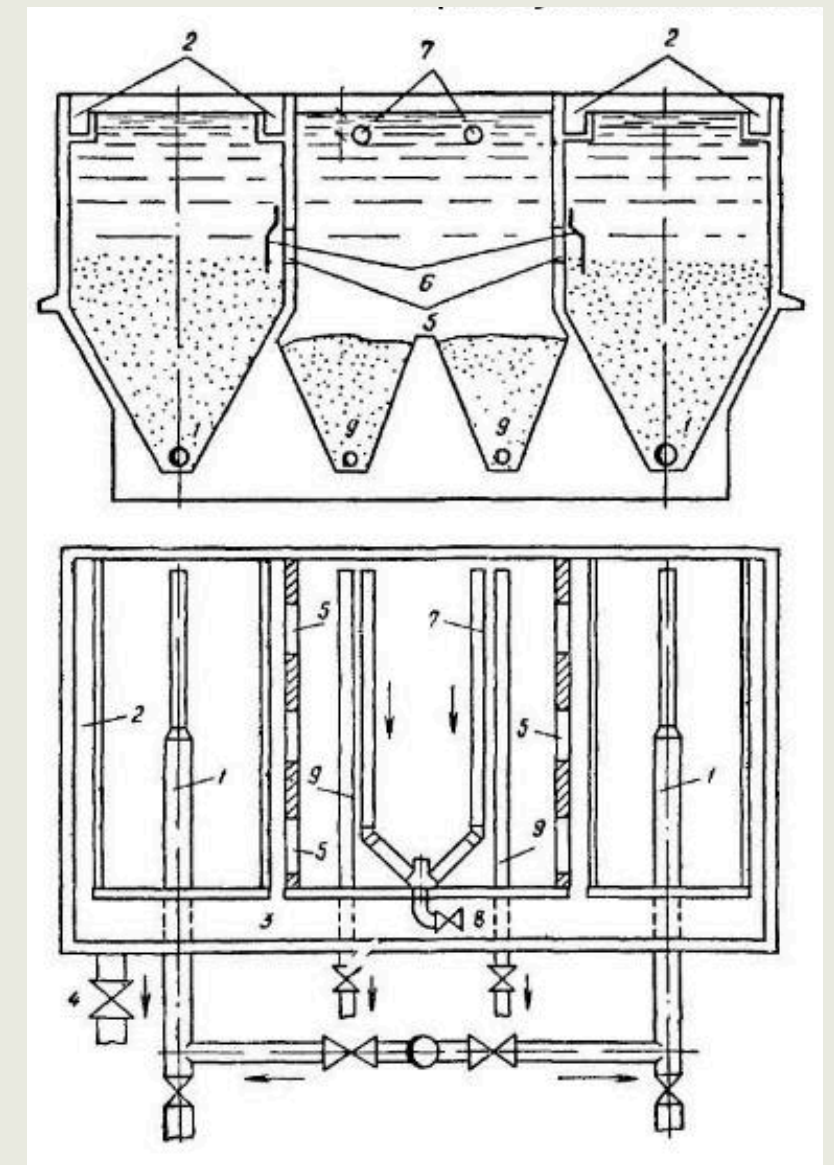


Сумен тұнба араласу тәсіліне байланысты механикалық араластыруы бар және гидравликалық араластыруы бар мөлдірлеткіштер. Барлық мөлдірлеткіштердің түрлері ашық немесе арынды деп бөлінеді. Үлкен өнімділікті стансаларда кең тараған тік тұнба нығыздығышы бар дәліз типті мөлдірлеткіштер. Олар жоғары лайлы табиғи суларды мөлдірлету мен түссіздендіруге арналған. Өзінше бұл мөлдірлеткіштер жоспарда қалқалармен дәліздерге бөлінген тікбұрышты темірбетоннан жасалған резервуар сияқты болып келеді. Қалқын тұнбасы бар екі секциялардың арасында мәжбүрлі тұнбаны әкететін тік тұнба нығыздағыш орналасады.

МӨЛДІРЛЕТКІШТЕРДІҢ ТҮРІ

ВНИИГС-2 мөлдірлеткіштердің ерекше өзгешеліктеріне түбінде орналасқан тұнба нығыздағышы және мөлдірлету аймағының ауданы бойынша суды біркелкі таратуға арналған тесікті түбі жатады. Бұл мөлдірлеткіштер жоспарда дөңгелек болып келеді, лайлығы 200 мг/л-ге дейінгі және әр түстілікті суларды мөлдірлету мен түссіздендіруге қолдануға болады.

1-жинағыш науа; 2-бастапқы суды әкелетін құбыр; 3-тұнба қабылдайтын саңылау; 4- тұнбаны ағызатын тесік құбырлар; 5-тұнба нығыздағыштан суды әкететін құбыр; 6- тұнба нығыздағыштан судың соруын реттейтін ысырма; 7-қалта; 8-мөлдірленген суды әкететін құбыр; 9-тұнба қабылдайтын саңылаудың маңдайшасы



СУДЫ ТАРАТУ ҚҰБЫРЛАРЫНЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Тесу және диаметр: Ағысты тарату құбыры – көбінесе перфорирленген цилиндрлі түтік. Оның көлденең қимасының 30–40%-ы ағынды кіргізетін тесіктерге бөлінеді. Әр тесіктің диаметрі кемінде ~25 мм және бұрышы шамамен 45° төмен қарай бағытталған (су ағысы төмен қарай құйылатын бағыт). Бұл қалың тесіктер су өткізгіштігін арттырады және экранындағы қысымды тепетеңдейді.

Ағын жылдамдығы мен басымдық: Құбырдың диаметрін таңдау кезінде есептік су ағыны Q және рұқсат етілген ағын жылдамдығы ескеріледі. Жүйелі түрде мөлдірлеткішке кіретін ағын жылдамдығы артық болады (шамамен 0.5–1.0 м/с). Құбырдағы гидравликалық басымдық өте аз болғандықтан, маңызды коэффициент – жинақтың тиімділігі болып табылады.



СУДЫ ТАРАТУ ҚҰБЫРЫНЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЕСЕБІ

Мақсаты — судың барлық коридорларға біркелкі таралуын қамтамасыз ету.

Құбыр диаметрі:

$$D = \sqrt[4]{4Q / (\pi v)}$$

Үйкеліс шығыны (Дарси–Вейсбах):

$$h_f = f \cdot (L / D) \cdot v^2 / (2g)$$

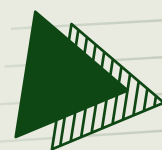
Дарси–Вейсбах формуласы– құбыр ішіндегі сұйық ағынының үйкелістен болған қысым шығынын (арын жоғалуын) есептеуге арналған ең дәл және әмбебап формулалардың бірі.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР



- 1. Мырзахметов М.; Тоғабаев Е.Т. Суды тазалау техникасы мен технологиясы.ҚазҰТУ, 2010
- 2. Нұрғалиева С.Т. Су тазалау технологиясы, Алматы, 2020
- 3. В.И. Дьяконов. Водоподготовка и очистка воды, Москва, 2018.і

Назарларыңызға



рахмет!!!