

можуть обґрунтувати висококваліфіковані спеціалісти у галузі технології, організації і економіки | молочного скотарства.

Список використаної літератури:

- 1 Ревенко І.І. Машины та обладнання для тваринництва/ Ревенко І.І., Брагинець М.В., Ребенко В.І.// Підручник К.: Кондор, 2009.- 731с.
- 2 Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві О.С. Марченко, О.В.Дацишин та ін. За ред. О.С. Марченка. К.: Урожай, 1995.- 416с.
- 3 Механизация и автоматизация молочных ферм В.А. Ясенецкий, Н.П. Мечта, Л.В. Погорелый и др. К.: Урожай, 1992.-392 с.

В работе приведена методика определения величины удельной прибыли процессу первичной обработки молока, произведенного в индивидуальных хозяйствах. Этот показатель является критерием оптимизации принятия решения относительно организации соответственного кооператива для строительства здания и приобретения современных средств механизации. Определены средние расчетные показатели удельной прибыли процессу обработки молока в зависимости от поголовья коров, их продуктивности и цен реализации продукта.

We propose the method definition index of specific profit in processing milk arrange privately farm. This index to be criterion of optimizations adoption decision of organization co-operative for building and acquisition machines. Adduce index of specific profit in processing with total number and yield of milk cow, price animal products.

Дата надходження в редакцію: 17.04.2012. р.
Рецензент: д.ф.-м.н., професор Кузема О.С.

УДК 628.16

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТОНКОШАРОВОГО СЕКЦІОНУВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ПРОСТОРУ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ВІДСТІЙНИКІВ

О.Б. Шандиба, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет
М.М. Рубан, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

Для підвищення ефективності роботи очисних споруд, особливо горизонтальних відстійників, і зменшення їх габаритів теоретично обґрунтовано секціонування внутрішнього простору зони осадження. При установці тонкошарових вставок досягається зменшення турбулентної складової швидкості і скорочення шляху осадження, що дало можливість зменшити габарити конструкції.

Вступ

Горизонтальні відстійники є одними з найбільш розповсюджених очисних споруд для видалення зважених коагульованих речовин або необроблених дисперсних забруднень, що мають гідравлічну крупність не менше 0,5-1,0 мм/сек. Конструкція відстійника звичайно виконана у вигляді басейну прямокутної форми в плані та перерізі (рис.1). Забруднена вода від торцевої стінки А через розподільчий лоток подається в зону відстоювання В, а освітлена вода через розташований на протилежному торці збиральний

лоток С відводиться на подальші ступені очищення.

Високий рівень сучасних вимог до техніки захисту довкілля, зокрема, до продуктивності відстійників та якості очищення в них води потребує значних капітальних вкладень і проведення кваліфікованих пуско-налагоджувальних робіт. В пропонованій роботі представлено розвиток досліджень принципової можливості інтенсифікації роботи очисних споруд шляхом секціонування їх внутрішнього простору [1-4].

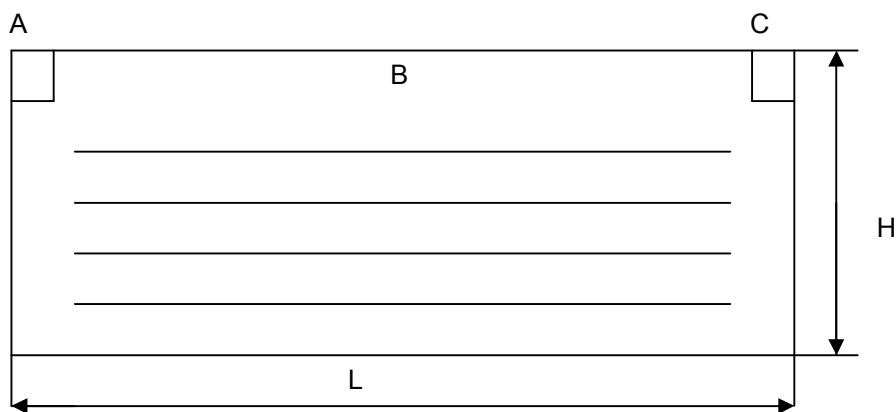


Рис.1 Розрахункова схема горизонтального відстійника після секціонування внутрішнього простору зони відстоювання

1. Аналіз останніх досліджень та публікацій

Зменшення висоти осадження зважених часток забруднень за допомогою спеціальних тонкошарових модулів виявилось досить ефективним інженерним рішенням і було реалізовано в багатьох конструкціях [2,3]. Тонкошарові модулі конструкції НДІКВ Академії комунального господарства імені К.Д.Памфілова (РФ) знайшли практичне застосування при реконструкції діючих очисних споруд. Тривалий досвід їх експлуатації показав можливість досягнення 95 % ефекту освітлення при початковій мутності коагульованої води до 150 мг/л та вилученні зважених часток забруднення гідравлічною крупністю вище 0,5 мм/сек.

Мета дослідження

Враховуючи технологічні переваги секціонування внутрішнього простору очисних споруд, мета роботи полягає в проведенні теоретичного аналізу як самої можливості підвищення продуктивності тонкошарових модулів і зменшення їх габаритів, так і більш ефективного видалення тонкодисперсних забруднюючих речовин.

2. Виклад основного матеріалу. Математична модель

Розглянемо найдовшу траєкторію руху найдрібнішої частинки забруднення з гідравлічною крупністю u_0 , що з розподільчого лотка А в процесі відстоювання має опинитися в нижній частині зони відстоювання (точка В), обмеженої торцевою стінкою зі збиральним лотком С.

Рівняння її руху в горизонтальному напрямку довжиною L з середньою швидкістю $V = Q/BH$, можна записати у вигляді:

$$t = \frac{BHL}{Q} \quad (1)$$

де B, H, L – відповідно, ширина, глибина та довжина зони відстоювання.

З іншого боку, за цей же час частинка забруднення пройде шлях H вниз у вертикальному напрямку з урахуванням турбулентної зважуючої складової, що зменшує її гідравлічну крупність u_0 , тобто швидкість осадження, згідно даним А.А.Труфанова та П.І.Піскунова [1], знизиться приблизно на одну тридцятю горизонтальної складової швидкості, тобто $V/30$.

Таким чином,

$$t = \frac{H}{u_0 - V/30} = \frac{H}{u_0 - Q : 30BH} \quad (2)$$

Прирівнюючи (1) та (2) отримаємо

$$\frac{BHL}{Q} = \frac{H}{u_0 - Q : 30BH} \quad (3)$$

Звідки знаходимо довжину відстійника, що забезпечує осадження найменшої частинки з гідравлічною крупністю u_0 :

$$L = \frac{Q}{B(u_0 - Q : 30BH)} \quad (4)$$

Покажемо, що після встановлення n полиць тонкошарового модуля, довжина відстійника може бути відповідним чином зменшена, згідно рівнянню

$$L = \frac{q}{B(u_0 - q : 30Bh)} \quad (5)$$

де $q = Q/n$; $h = H/n$.

Оцінимо можливе зменшення довжини відстійника після секціонування його внутрішнього простору тонкошаровим модулем:

$$\frac{L'}{L} = \frac{q}{Q} \cdot \frac{u_0 - Q : 30BH}{u_0 - q : 30Bh} = \frac{1}{n} \cdot \frac{u_0 - q : 30Bh}{u_0 - q : 30Bh} = \frac{1}{n} \quad (6)$$

Таким чином, секціонування відстійника тонкошаровим модулем, що включає n горизонталь-

но розташованих полиць, дозволяє пропорційно зменшити довжину відстійника при тій же гідравлічній крупності частинок видаляемого забруднення.

3. Оцінювання ефективності видалення забруднень

Визначимо гідравлічну крупність дисперсних частинок, що будуть уловлюватись модернізованим відстійником з такою ж довжиною після модернізації. Для цього порівняємо вирази (4) та (5). Після скорочень отримаємо

$$\frac{Q}{u_0 - Q : 30Bh} = \frac{q}{u'_0 - q : 30Bh} \quad (7)$$

Або в остаточному вигляді

$$u_0 = \frac{u_0}{n} + \frac{n-1}{n} \frac{q}{30Bh} \quad (8)$$

Тобто після встановлення тонкошарового модуля дисперсність частинок забруднення, що можуть бути уловлені відстійником, зменшиться по параметру гідравлічної крупності в n раз. А якщо також врахувати не зовсім коректне визначення зважуючої турбулентної складової у виразі

(2) за літературними даними, то ефективність відстійника може бути ще вищою за рахунок зменшення турбулізації потоку в тонкошарових секціях. Дійсно, апроксимація Труфанова-Піскунова включає лише горизонтальну швидкість і не враховує зміни характерного поперечного геометричного розміру, що фігурує в критерії Рейнольда. Таким чином, секціонуванням внутрішнього простору відстійника досягається додаткова стабілізація потоку з відповідним зменшенням зважуючої турбулентної складової $\frac{q}{30Bh}$.

ВИСНОВОК

Для підвищення ефективності роботи очисних споруд, зокрема, горизонтальних відстійників та зменшення їх габаритів теоретично обгрунтоване секціонування внутрішнього простору зони осадження. При встановленні тонкошарових вставок досягається зменшення турбулентної складової швидкості разом зі скороченням шляху осадження, що дало можливість зменшити габарити конструкції.

Список використаної літератури:

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Изд.2-е, перераб. и доп. М.,Стройиздат, 1974, 480 с.
2. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
3. Орлов В.О., Шевчук Б.И. Интенсификация работы водоочистных сооружений.- К.: Будивэльник. 1980.-128 с.
4. Shandyba A.B., Vakal S.V. Rationalisation of water use in multistage washing of dispersive materials. Proceedings of the Int.Conf. of Construction for a Sustainable Environment, Vilnius, Lithuania, 1-4 July, 2008.

Для повышения эффективности работы очистных сооружений, особенно горизонтальных отстойников, и уменьшения их габаритов теоретически обосновано секционирование внутреннего пространства зоны осадения. При установке тонкослойных вставок достигается уменьшение турбулентной составляющей скорости и сокращение пути осадения, что дало возможность уменьшить габариты конструкции.

To increase the treatment efficiency of cleaning plants, especially horizontal precipitators and reduction of their sizes by sectionalizing of sedimentation zone can be recommended.

Дата надходження в редакцію: 18.05.2012 р.

Рецензент: д.т.н., професор Лавров Є.А.