

рекомендації по ефективному використанню паливно-енергетичних ресурсів в сільському господарстві: звіт про НДР у 4 т., т. 2 (закл.) 05.02.02.Ф. / НААН України ННЦ "ІМЕСГ"; керівн. І. Масло; викон. В. Лук'янець [та ін.]. Глеваха, 2005. – 74 с.

6. Таргоня В. Визначення реального потенціалу сільськогосподарської біомаси, придатної для використання на енергетичні потреби / В. Таргоня // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наук. пр. / ДНУ (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого). – Дослідницьке, 2012. – Вип. 16 (30), кн. 2. – С. 360–371

Семирненко Ю.И., Семирненко С.Л. ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОЛОМЕННОЙ БИОМАССЫ

Предлагается использование в энергетических целях не 20% от соломы всех зерновых, а 51-97% от валового сбора озимых культур. Предложена методика расчета энергетического потенциала той или другой зерновой сельскохозяйственной культуры для любого региона.

Ключевые слова: солома, биомасса, энергетический потенциал, оценка.

Semirnenko Y.I., Semirnenko S.L. ASSESSMENT OF POTENTIAL ENERGY BIOMASS STRAW

It is proposed to use for energy purposes is not 20% of all grain straw-term and 51-97% of the gross harvest of winter crops. The proposed method of calculating the energy potential of a grain crop for any region.

Key words: straw, biomass, energy potential assessment, evaluation

Стаття надійшла в редакцію: 20.09.2013 р.

Рецензент: д.т.н., професор Тарельник В.Б.

УДК 628.16

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТОНКОШАРОВОГО СЕКЦІОНУВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ВІДСТІЙНИКІВ

О. Б. Шандиба, к.т.н., доцент,

М. М. Рубан, аспірант,

О. В. Семерня ст.викладач.

Сумський національний аграрний університет

Стаття присвячена дослідженню ефективності тонкошарового секціонування очисних споруд відстійного типу, що дозволяє підвищити якість видалення зважених коагульованих речовин. Для підвищення ефективності роботи 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 також зменшити габарити конструкції.

Ключові слова: очисні споруди, якість видалення речовин, шлях осадження.

Постановка задачі. Горизонтальні відстійники є одними з найбільш розповсюджених очисних споруд для видалення зважених коагульованих речовин або необроблених дисперсних забруднень, що мають гідралічну 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.

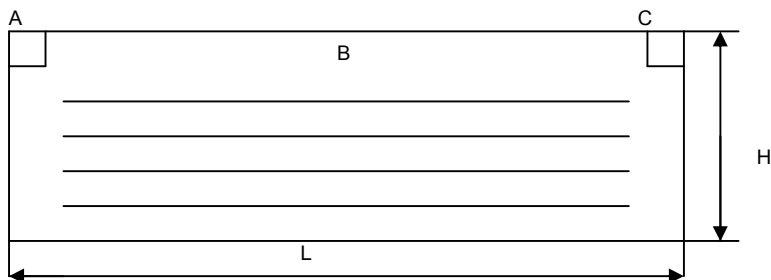


Рис.1 Розрахункова схема горизонтального відстійника при секціонуванні внутрішнього простору зони відстоювання

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 пропонуваній роботі представлено розвиток досліджень принципової можливості інтенсифікації роботи очисних споруд шляхом секціонування їх внутрішнього простору [1-4].

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.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо найдовшу траєкторію руху найдрібнішої частинки забруднення з гідравлічною крупністю u_0 , що з розподільного 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 тридцяту 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 горизонтально розташованих полиць, дозволяє пропорційно зменшити довжину відстійника при тій же гідравлічній крупності частинок видаляемого забруднення.

Оцінювання ефективності видалення забруднень. Визначимо гідравлічну крупність дисперсних частинок, що будуть уловлюватись модернізованим відстійником з такою ж довжиною після модернізації. Для цього прирівняємо 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

$$\frac{q}{30Bh}.$$

В діючих освітлювачах зі зваженим осадом та у вертикальних відстійниках у зоні проясненої води рекомендована установка тонкошарових модулів, що складаються з системи паралельних похилих каналів [3]. Модулі виготовляються з напівтвердої полівинілхлоридної плівки товщи-

ною 0,4-0,6 мм, що закріплюється в металевій обоймі у виді системи похилих під кутом 60° V-образних каналів із глибиною кожного 50-70 мм, шириною 100 мм, довжиною 600-1200 мм. Запропоновані оптимізовані конструкції і технологія виготовлення тонкошарових сотоблоків із синтетичних полімерних плівок – поліетиленової плівки товщиною 0,2 мм або вініпластової плівки товщиною 0,5 мм. Досвід роботи освітлювачів зі зваженим осадам показав, що при подачі на них вихідної води мутністю 20 мг/л, швидкості висхідного потоку 0,4 - 0,5 мм/с, та питомому навантаженню 1,0-1,5 м³/(год·м²) забезпечується зниження мутності до 8 - 12 мг/л. Більш того, при установці тонкошарового модуля в зоні проясненої води можливе збільшення швидкості висхідного потоку до 1,4 - 1,7 мм/с, питомого навантаження до 4,5-5,5 м³/(год·м²) і підвищення якості очищеної води.

М.В. Демура в роботі [4] запропонував для горизонтальних відстійників установку тонкошарових пакетів з пластику товщиною 4 мм. Вихідна вода вводиться перфорованими трубами, проходить через паралельно працюючі тонкошарові пакети і виводиться із середини всієї довжини відстійника колектором.

Як показали дослідження, проведені в умовах ливарного виробництва, встановлення блоку пакетів дозволило підвищити навантаження на відстійник майже у шість разів. Крім того, у відстійнику було досягнуто підвищення ступеню очищення води за рахунок затримки більш дрібних часток з меншою гідравлічною крупністю.

На локальних очисних спорудах невеликої продуктивності для підвищення ефективності першої ступені була змонтована паралельно працююча компактна установки заводського виготовлення типу «Струмін», що складалась із щільно покладених у циліндричну обойму труб діаметром 40-80 мм довжиною 2м. При тривалості відстоювання 15 хвилин і швидкості потоку 2 мм/с така установка знизилася концентрацію зважених речовин з 400 до 45-50 мг/л.

У збірну систему перфорованих труб вода надходить під гідростатичним напором, обумовленим глибиною занурення труб. Отвори діаметром 8-10 мм розташовують знизу труб. Перфоровані труби кріплять так, щоб їх можна було вільно витягти і при необхідності прочистити. Прояснену воду забирають бічними жолобами через затоплений водозлив або бічні щілини. Водозливи ви-

готовляють з тонких струганих дощок, попередньо оброблених антисептичними речовинами. Рівномірність відводу забезпечується підвищеною висотою шару проясненої води та наявністю пристроїв додаткового опору з гравійного засипання або сітки.

Перед подачею води на тонкошарові відстійники, з неї необхідно ретельно видалити повітря. Для цього перед відстійником можна установити гідравлічний дільник, що складається з відкритого лотка з похилими пластинами, які по чергово не доходять до верха і низу дільника. Таким чином забезпечується зміна напрямку руху потоку по вертикалі та відповідним підвищенням гідравлічного опору з деяким підпором відповідно рівня вільної поверхні води. Зауважимо, що несвоєчасне видалення осаду з відстійника відразу ж знижує ефект очищення.

Видаляти осад можна періодично або в безперервному режимі. Відводять його під гідравлічним напором із пристроєм конічної осадкової частини (кут нахилу конічної поверхні 45-60°, зливальний патрубок знаходиться в нижній частині) або плоскої з пристроєм системи дренажних труб. Підвищити плинність осаду можна встановленням в нижній осадковій частині вібруючих ґрат на еластичних опорах. Підвищення ефективності очищення води в тонкошаровому відстійнику може бути досягнуто також очищенням нижнього, найбільш забрудненого потоку. Для цього між пластинами на виході встановлюється ділянка перегородка та жолоби з переливними водозливами для води різної якості. Верхній, найбільш чистий, потік направляється на фільтр, а нижній – на повторне освітлення.

Висновки. Для підвищення ефективності роботи очисних споруд, зокрема, горизонтальних відстійників та зменшення їх габаритів теоретично обґрунтоване 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. Ефективність тонкошарових відстійників в значній мірі залежить від рівномірності впуску і випуску води для забезпечення ламінарного режиму руху між полицями, кроку секціонування, а також діапазону гідравлічної крупності часток забруднення.

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.: Будивельник. 1980.-128 с.
4. Демура М.В. Проектирование тонкослойных отстойников.- К.: Будивельник, 1981.- 50 с.
5. 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,

Шандыба А.Б., Рубан Н.Н., Семерня Е.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТОНКОСЛОЙНОГО СЕКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОТСТОЙНИКОВ

Статья посвящена исследованию эффективности тонкослойного секционирования очистных сооружений отстойного типа, что позволяет повысить качество удаления взвешенных коагулированных веществ. Для повышения эффективности работы и уменьшения их габаритов теоретически обоснованное секционирование внутреннего пространства зоны осаждения. При установке тонкослойных вставок достигается уменьшение турбулентной составляющей скорости вместе с сокращением пути осаждения, что позволило также уменьшить габариты конструкции.

Ключевые слова: очистные сооружения, качество удаления веществ, путь осаждения.

Shandyba A.B., Ruban M.M., Semernya E.V. EFFICIENCY THIN LAYER SECTIONING HORIZONTAL SEDIMENT

The article is devoted to the efficiency of the thin-layer partition treatment facilities installed between plates that allows to increase quality of removing suspended coagulated substances. To increase operational efficiency and reduction of their dimensions theoretically grounded partition the internal space into precipitation zone. A thin layer of sewage is achieved by reduction of turbulent velocity component along the declining plates of precipitators, which enabled to reduce the dimensions of the structure particles.

As shown by studies conducted in the conditions of agrarian industry, the installation of package plates allowed to increase the load on the clarifier is almost to six times. In addition, in the settler was achieved by increasing the degree of purification of water, due to the delay of smaller particles with a smaller hydraulic sizes. To increase the treatment efficiency of cleaning plants, especially horizontal precipitators and reduction of their sizes by sectionalizing of sedimentation zone can be recommended.

Key words: treatment facilities, the quality of the removal of substances by precipitation.

Стаття надійшла в редакцію: 10.10.2013р.

Рецензент: д.т.н., професор Кочмола М.М.

УДК 631.47

ПІДВИЩЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ НЕСПРИЯТЛИВИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЯВИЩ НА ТЕРИТОРІЇ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК НАСЛІДОК ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

О. А. Фурманець, аспірант, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

С. В. Переваруха, здобувач, Сумський національний аграрний університет

Розглянуті питання динаміки кліматичних змін на регіональному рівні, наведені дані, що відображають вплив кліматичних зрушень на частоту прояву несприятливих метеорологічних явищ. Проаналізовано багаторічну динаміку основних метеонебезпек та побудовані їх прогностичні тренди. Встановлено що поряд із збільшенням середньорічної температури мають місце явища наростання річної амплітуди температури повітря та подовження безморозного періоду на поверхні ґрунту.

Ключові слова: температура повітря, зміна клімату, агро кліматичні показники.

Загальна постановка проблемати аналіз останніх досліджень.

Незворотні зміни у кліматі планети вже давно є об'єктом досліджень науковців, однак станом на сьогоднішній день навколо причин цього явища все ще точаться запеклі дискусії, та в одному думки науковців збігаються – глобальне потепління небезпечно передусім не своєю прямою дією, а опосередкованими наслідками.

За даними ООН, з кінця 19 до початку 21 століття глобальна температура на земній кулі підвищилась загалом на 0,6°C. Середня швидкість підвищення глобальної температури до 1970 року становила 0,05°C за 10 років, а останніми десятиліттями вона подвоїлася [1,3].

За минулі сто років показники середньої температури тільки в Європі зросли на 1,2°C. Загальна кількість опадів за останнє століття збільшилась приблизно на 2%, причому значне підвищення вологості (10-40%) клімату відбулося у Північній Європі та на заході Росії. Згідно з прогнозом, у 21 ст. кількість опадів буде збільшуватись на 1-2% щорічно. Відповідно збільшується ймовірність виникнення повеней в одних регіонах, тоді як інші стануть, можливо, більш посушливими [2,4].

Одним із найбільш небезпечних наслідків таких кліматичних змін вчені називають підвищення частоти появи так званих небезпечних метеорологічних явищ.