

УДК 621.171:62.233.23

МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЗОВАНОГО УКЛАДАННЯ В ҐРУНТ ГНУЧКИХ ТРУБЧАСТИХ І РУЛОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДРЕНАЖНО- ПРОТИФІЛЬТРАЦІЙНИХ СПОРУД

В.І. Петроченко, канд. техн. наук
Інститут водних проблем і меліорації НААН

Для здійснення меліоративних заходів в умовах дефіциту інвестиційних ресурсів в аграрному секторі України обґрунтовано перспективу впровадження високопродуктивних безтраншейного і вузькотраншейного способів будівництва дренажних і протифільтраційних споруд. Запропоновано методику розрахунку основних конструктивно-технологічних параметрів процесу укладання в ґрунт меліоративними машинами гнучких трубчастих і рулонних полімерних матеріалів при будівництві дренажу, підґрунтових зволожувачів, протифільтраційних завіс на рисових чеках.

Ключові слова: дренаж, підґрунтові зволожувачі, протифільтраційні завіси, меліоративні машини.

Постановка проблеми. Поліпшення гідромеліоративного стану земель, підвищення їх родючості, а також захист земель від підтоплення вимагає виконання відповідних меліоративних заходів з регулювання водно-сольового режиму ґрунтів та своєчасного відвернення наслідків шкідливої дії ґрунтової води. В залежності від гідрогеологічних умов та потреб землеробства, ці заходи здійснюються або відведенням у потрібному напрямі зайвої ґрунтової води за допомогою дренажу, чи, навпаки, підведенням у ґрунт зрошувальної води за допомогою трубчастих зволожувачів, або шляхом обмеження руху ґрунтових вод у небажаному напрямі за допомогою протифільтраційних екранів, завіс.

Враховуючи сучасний стан економіки України, який характеризується дефіцитом інвестиційних ресурсів, необхідних для розвитку її окремих галузей, в тому числі і меліорації земель, найбільш актуальною задачею сучасної меліоративної науки слід вважати пошук та наукове обґрунтування найбільш конкурентоздатних конструктивних матеріалів та конкурентоспроможних технічних засобів здійснення за-

© В.І. Петроченко.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.

ходів меліорації земель. Досить конкурентоздатним конструктивним матеріалом дренажних та дренажно-зволожувальних систем є гнучкі перфоровані полімерні труби. Найбільш перспективним матеріалом протифільтраційних споруд є стійка до старіння радіаційно-модифікована поліетиленова плівка товщиною від 0,02 мм. Завдяки своїм фізико-механічним властивостям, гнучкі полімерні труби та плівка можуть укладатись у ґрунт безпосередньо з барабанів або рулонів високопродуктивними економічно доцільними механізованими безтраншейним та вузькотраншейним способами. При цьому найбільшу продуктивність забезпечує безтраншейний спосіб, при якому процес спорудження дренажу, підґрунтових зволожувачів і протифільтраційних завіс відбувається в темпі руху базового трактора без застосування ходозменшувачів.

Попередніми дослідженнями технологічних процесів безтраншейного спорудження дренажу, підґрунтових зволожувачів і протифільтраційних завіс [1-3] встановлено, що тривалість виконання операції заміни витрачених барабанів і рулонів новими суттєво впливає на експлуатаційну продуктивність, а надійність процесів, характеризується параметрами механізмів, які забезпечують якісне змотування з барабанів і рулонів та укладання в ґрунт гнучких дренажно-протифільтраційних матеріалів без їх заклинювання і пошкодження на направляючих деталях механізмів.

В зв'язку з цим, виникає потреба в науково-методичному обґрунтуванні основних конструктивно-технологічних параметрів процесів механізованого укладання в ґрунт гнучких трубчастих і рулонних елементів дренажно-протифільтраційних споруд.

Мета досліджень – підвищення продуктивності та технологічної надійності процесів спорудження безтраншейними і вузькотраншейними меліоративними машинами дренажу, підґрунтових зволожувачів, протифільтраційних завіс з гнучких трубчастих і рулонних полімерних матеріалів.

Результати досліджень. Для підвищення експлуатаційної продуктивності процесів безтраншейного та вузькотраншейного спорудження дренажу, підґрунтових зволожувачів і протифільтраційних завіс було запропоновано барабани з полімерними трубами і рулони з плівкою встановлювати на робочих органах меліоративних машин за допомогою швидкороз'ємних підшипників ковзання, виконаних у вигляді вилочних опор на робочих органах та цапф на осях барабанів з гнучкою трубою і рулонів з плівкою (рис. 1) [1-5]. Таке конструктивне

рішення дозволило звести до мінімуму тривалість операції заміни на робочих органах меліоративних машин барабанів з гнучкою трубою і рулонів з плівкою та підвищити за рахунок цього експлуатаційну продуктивність технологічних процесів.



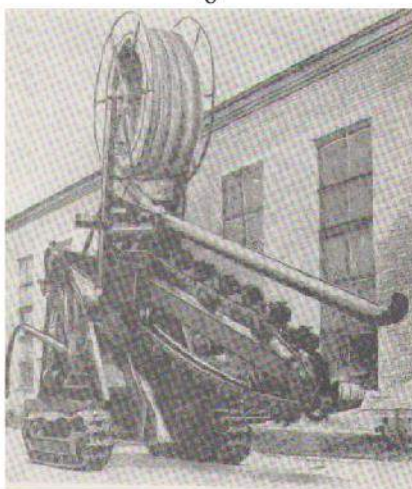
а



б



в



г

Рис. 1. Робочі органи меліоративних машин, ²призначені для безтраншейного і вузькотраншейного укладання гнучких дренажно-протифільтраційних матеріалів: *а* – робочий орган для безтраншейного укладання підґрунтових трубчастих зволожувачів з лотковими екранами з полімерної плівки [4]; *б* – робочий орган безтраншейного укладача протифільтраційних завіс з рулонної полімерної плівки [5]; *в* – процес безтраншейного укладання протифільтраційної завіси в тілі дамби обвалування рисових чеків; *г* – робочий орган до екскаватора ЕТУ-354А для укладання пластмасового дренажу

В основу розробки методики обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів процесу механізованого укладання гнучких трубчастих і рулонних дренажно-протифільтраційних матеріалів з використанням наведеного конструктивного рішення закріплення на робочих органах барабанів і рулонів з дренажно-протифільтраційним матеріалом покладено результати послідовного рішення таких задач: визначення сили натягу гнучкого елемента при його змотуванні з барабана; визначення сили натягу гнучкого елемента в процесі його укладання в ґрунт; обґрунтування міцності гнучких дренажно-протифільтраційних матеріалів при їх механізованому укладанні безтраншейним і вузькотраншейним способами.

1. Визначення сили натягу гнучкого елемента при його змотуванні з барабана.

До початку обертання барабана 3, встановленого на робочому органі меліоративної машини за допомогою швидкороз'ємної підшипникової пари, виконаної у вигляді вилочної опори 1 і цапфи 2, поверхня цапфи 2 стикається з поверхнею вилочної опори 1 в точці статичного контакту A_0 . В процесі робочого змотування гнучкого елемента 4 з барабана 3 зі швидкістю v , яка відповідає швидкості робочого пересування трактора, стикання цапфи 2 з поверхнею опори 1 переміщується з точки статичного контакту A_0 в точку динамічного контакту A . Точка A є точкою сталої рівноваги при ковзанні поверхні цапфи 2 по поверхні опори 1, а її положення характеризується кутом θ (рис.2). При будь-якому зменшенні кута θ на величину $\Delta\theta$, при якому точка A займе положення A_1 , або збільшенні кута θ на величину $\Delta\theta$, при якому точка A займе положення A_2 , точка динамічного контакту A і кут θ відновляться за умовою збереження рівноваги зовнішніх і внутрішніх сил, прикладених до барабана 3.

Таким чином, в подальших розрахунках процес ковзання поверхні цапфи 2 по поверхні опори 1 з відносною швидкістю v_k можна розглядати як процес ковзання зі швидкістю v_k цапфи 2 по поверхні похилої площини nn (рис. 2).

Сила тертя F [Н] в точці A визначається за формулою:

$$F = f N = \operatorname{tg} \theta N, \quad (1)$$

де f – коефіцієнт тертя сталі по сталі, N – нормальна сила тиску в точці A , Н.

Якщо розглянути процес обертання барабана без розмотування гнучкого елемента, то, за умовою рівноваги моментів сил відносно

центра O , маємо:

$$M_0 = Fr = f m g \cos \operatorname{arctg} f r = m g \sin \operatorname{arctg} f r, \quad (2)$$

де M_0 – чистий момент сил, необхідний для обертання барабана, Н·м; m – маса барабана (рулону), кг; g – прискорення вільного падіння, м/с²; r – радіус цапфи, м.

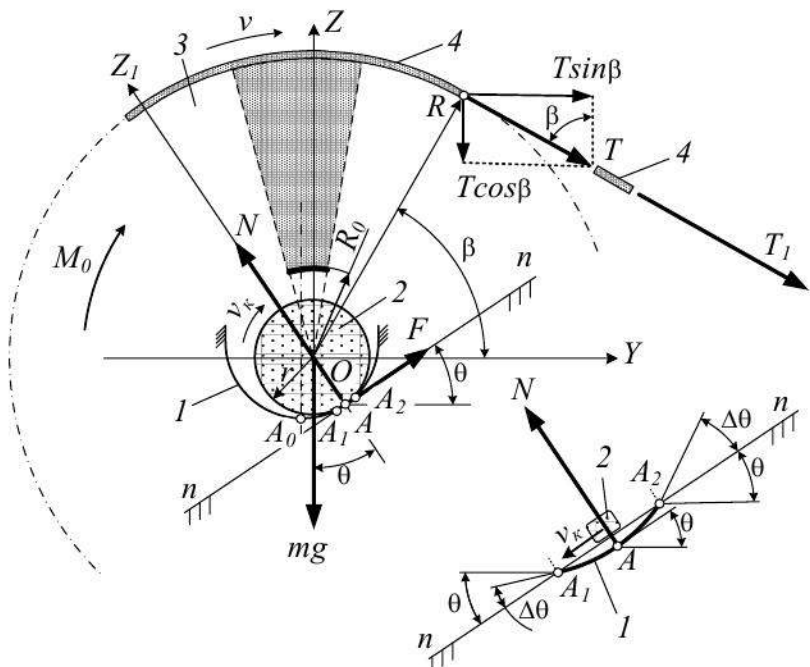


Рис. 2. Схема до розрахунку сили змотування гнучкого елемента з барабана (рулону): 1 – вилочна опора; 2 – цапфа; 3 – барабан; 4 – гнучкий елемент

При робочому змотуванні з барабана 3 гнучкого елемента 4 силою T його натягу під кутом β до вертикалі, за умовою рівноваги моментів сил відносно центра O , маємо:

$$T R = F r = f N r, \quad (3)$$

де R – радіус шару, з якого відбувається розмотування гнучкого елемента з барабана, м.

Сила N визначиться за умовою рівноваги проєкцій внутрішніх і зовнішніх сил на вісь Z_I :

$$\sum z_i = 0; N = mg \cos \theta + T \cos \beta \cos \theta + T \sin \beta \sin \theta . \quad (4)$$

Оскільки $T < mg$, а $\sin \theta < \cos \theta$ (коефіцієнт сухого тертя сталі по сталі $f = \operatorname{tg} \theta = \sin \theta / \cos \theta = 0,15$), то припускається, що $T \sin \beta \sin \theta \ll (mg \cos \theta + T \cos \beta \cos \theta)$. У такому разі останнім членом рівняння (4) можна знехтувати, а рівняння (3) записати так:

$$TR = f r (mg \cos \theta + T \cos \beta \cos \theta) = r (mg \sin \theta + T \cos \beta \sin \theta) , \quad (5)$$

$$\text{звідки: } T = \frac{r m g \sin \theta}{R - r \cos \beta \sin \theta} = \frac{m g \sin \operatorname{arctg} f}{\frac{R}{r} - \cos \beta \sin \operatorname{arctg} f} \quad (6)$$

Якщо $\beta = 90^\circ$, сила T направлена горизонтально і забезпечує тільки чистий крутячий момент $TR = M_\theta$. При $\beta = 90^\circ$ неважко встановити тотожність формул (6) і (2).

Для більшості робочих органів, призначених для укладання рулонних матеріалів, $\beta = 0$ (рис. 1а, 1б, 1в). При цьому сила T направлена вертикально донизу і за формулою (6) має таке значення:

$$T_{\beta=0} = \frac{m g \sin \operatorname{arctg} f}{\frac{R}{r} - \sin \operatorname{arctg} f} \quad (7)$$

Формула (6) справедлива для розрахунку сили натягу T гнучкого елемента за умовою зберігання рівномірної швидкості v його укладання без прискорення руху трактора. В період рушання трактора з місця відбувається розмотування барабана з кутовим прискоренням, при цьому сила натягу T_1 гнучкого елемента з урахуванням динамічних навантажень більша за силу T , розраховану за формулою (6) для усталеного руху. Для розрахунку сили T_1 використовується залежність:

$$T_1 R = TR + (J_m + J_0) \varepsilon , \quad (8)$$

де J_m – момент інерції гнучкого матеріалу, зібраного в барабан або рулон, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$; J_0 – момент інерції порожнього барабана, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$; ε – максимальне кутове прискорення рулону, с^{-2} .

Якщо підставити у формулу (8) значення T з формули (6), а значення m , J_m і ε виразити функціями відповідних параметрів, будемо мати:

$$T_1 = \left[\frac{R^2 r \pi \rho l g \sin \operatorname{arctg} f}{R - r \cos \beta \sin \operatorname{arctg} f} + \frac{1}{2} \pi \rho l \left(R^2 - \frac{R_0^4}{R^2} \right) + \frac{J_0}{R^2} \right] \frac{dv}{dt} , \quad (9)$$

де ρ – щільність зібраного в барабані гнучкого матеріалу, $\text{кг}/\text{м}^3$; l – довжина барабана, м ; R_0 – мінімальний радіус намотування (змотування)

гнучкого елемента в барабані, м.

Неважко встановити, що сила натягу T_1 є зростаючою функцією аргументу R , тому силу T_1 необхідно розраховувати за формулою (9) при максимальних величинах радіусу R і прискорення руху трактора dv/dt з діапазону їх можливих значень.

2. Визначення сили натягу гнучкого елемента в процесі його укладання в ґрунт.

Після змотування з барабана гнучкого елемента сила його натягу T_1 збільшується в процесі його подальшого руху і укладання в ґрунт, за рахунок тертя гнучкого елемента по направляючих поверхнях робочих органів меліоративних машин. На рис. 3 зображені дві найбільш характерні схеми укладання гнучких трубчастих і рулонних дренажно-протифільтраційних матеріалів – схема безтраншейного укладання дренажу (рис. 3а) і схема безтраншейного укладання протифільтраційної завіси з полімерної плівки (рис. 3б).

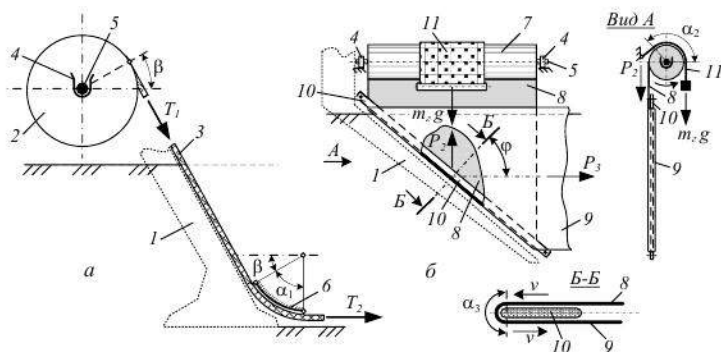


Рис. 3. Схеми до розрахунку сили натягу гнучких дренажно-протифільтраційних матеріалів у процесі їх безтраншейного укладання в ґрунт: *а* – схема безтраншейного укладання трубчастого дренажу; *б* – схема безтраншейного укладання вертикальної протифільтраційної завіси з плівки: 1 – землерийний робочий орган безтраншейної машини; 2 – барабан; 3 – гнучка дренажна труба; 4 – вилочна опора; 5 – цапфа; 6 – направляюча поверхня дренажної труби; 7 – рулон з плівкою; 8 – гілка плівки, що набігає; 9 – гілка плівки, що збігає; 10 – пластина розгортання плівки; 11 – гальмівна стрічка з грузолітом

Після змотування з барабана 2 дренажної труби 3 (рис. 1а, рис.3а), або зволожувальної труби (рис. 1а), сила натягу T_1 , розрахована за формулою (9), збільшиться до величини T_2 за рахунок сили тертя труби 3

об напрямляючу поверхню 6. Сила T_2 розраховується за формулою Л. Ейлера:

$$T_2 = T_1 e^{\alpha_1 f_m} = T_1 e^{(\pi/2 - \beta) f_m} \quad (10)$$

де e – основа натуральних логарифмів; α_1 – кут охоплення гнучкою трубою напрямної поверхні, рад; α – кут нахилу до вертикалі напрямку змотування труби з барабана, рад; f_m – коефіцієнт тертя труби об напрямну поверхню.

На відміну від дренажної труби, для рулонної плівки потрібні більш складні розрахунки для визначення сили натягу P_3 в кінці процесу укладання плівки в ґрунт (рис.3б). Експериментальними і натурними дослідженнями процесу безтраншейного укладання протифільтраційних завіс з полімерної плівки (рис.1в) встановлено, що при розгортанні плівки на пластині 10 (рис.3б) відбувається тертя поверхні плівки, яка рухається у вертикальному напрямі до її розгортання на пластині 10, об плівку, яка рухається в горизонтальному напрямі після її розгортання. При терті полімерна плівка, яка є діелектриком, електризується, злипається, а процес її укладання порушується. Для усунення негативного ефекту злипання плівки було запропоновано встановлювати на рулон 7 гальмівну стрічку 11 з грузилом масою m_z (рис.3б). За рахунок сили тертя F_{zc} плівки 8 об поверхню гальмівної стрічки, 11 сила натягу плівки T_1 , визначена за формулою (9), збільшується до величини P_2 , при якій усувається ефект злипання плівки і забезпечується якісний процес її розгортання на пластині 10:

$$P_2 = T_1 + F_{zc} \quad (11)$$

Процес ковзання рухомої поверхні рулону 7 по нерухомій поверхні гальмівною стрічки 11, згідно закону відносності руху, можна розглядати як процес ковзання рухомої стрічки 11 по поверхні нерухомого рулону 7. Кінець стрічки 11, до якого прикріплено грузило, можна вважати гілкою, що збігає під дією сили $m_z g$, а кінець стрічки, прикріпленій до робочого органу, можна вважати гілкою, що набігає під дією сили $m_z g - F_{zc}$. У такому разі для визначення сили тертя F_{zc} [Н] застосовна формула Л. Ейлера:

$$m_z g = (m_z g - F_{zc}) e^{\alpha_2 f_{zc}} \quad (12)$$

звідки:

$$F_{zc} = m_z g (1 - e^{-\alpha_2 f_{zc}}) \quad (13)$$

де m_z – маса грузила, кг; α_2 – кут охоплення гальмівною стрічкою поверхні рулону, рад; f_{zc} – коефіцієнт тертя поверхні гальмівної стрічки 11 об плівку 8.

Формула Л.Ейлера (10) широко використовується в технічних розрахунках, однак вона застосовна тільки у випадках, коли траєкторії ковзання гнучких елементів мають дві змінні координати і розміщуються в одній площині. Для визначення залежності сили натягу P_3 гілки плівки, що збігає з пластини 10 (рис.3б), від сили натягу P_2 гілки плівки, що набігає на пластину 10, формула Л. Ейлера незастосовна, оскільки траєкторії ковзання точок плівки по поверхні пластини 10 мають три змінні координати. Для рішення задач визначення сил натягу гнучкого елемента при трьох змінних координатах його ковзання по циліндричній поверхні попередніми дослідженнями автора [6] була виведена формула:

$$P_3 = P_2 e^{\alpha_3 f_3 \cos \varphi} , \quad (14)$$

де α_3 – кут охоплення гнучким елементом поверхні напрямної пластини 10, рад; f_3 – коефіцієнт тертя гнучкого елемента об поверхню пластини 10; φ – кут відхилення напрямку руху гнучкого елемента від площини нормальної до напрямної поверхні, град.

Неважко встановити, що формула (14) при двох змінних координатах ($\varphi=0$) перетворюється у відому формулу Л. Ейлера (10). Якщо пристрій розгортання рулонного матеріалу для певної меліоративної машини більш складний і містить u напрямних поверхонь (наприклад, в порожнині робочого органу на рис.1а плівка двічі розгортається на направляючих поверхнях), і при цьому кожна χ -та поверхня характеризується її індивідуальними параметрами: $\alpha_\chi, f_\chi, \varphi_\chi$, то сила натягу P_{pm} рулонного матеріалу на виході його з порожнини робочого органу визначається за формулою:

$$P_{pm} = P_{u+2} = P_2 \exp \sum_{\chi=1}^u \alpha_\chi f_\chi \cos \varphi_\chi . \quad (15)$$

3. Обґрунтування міцності гнучких дренажно-протифільтраційних матеріалів при їх механізованому укладанні безтраншейним і вузькотраншейним способами.

Гнучкі трубчасті матеріали (дренажні і зволожувальні труби) і рулонні матеріали (полімерна протифільтраційна плівка або дренажне геотекстильне полотно) можуть укладатись механізованими безтраншейним і вузькотраншейним способами без їх пошкоджень за допомогою робочих органів меліоративних машин (наприклад, наведених на рис. 1) за таких умов:

$$T_2 \leq [T]_{mm} = K_{mm} T_{mm}^{nl} = K_{mm} \sigma_{mm}^{nl} S_{mm}; \quad (16)$$

$$P_{pm} \leq K_{pm} \sigma_{pm}^{nl} \delta l, \quad (17)$$

де T_2 – сила натягу трубчастого матеріалу на виході з робочого органу, розрахована з застосуванням формул (9) і (10), Н; $[T]_{mm}$ – гранична допустима сила натягу трубчастого матеріалу, Н; K_{mm} – коефіцієнт розрахункової міцності трубчастого матеріалу на розтяг ($K_{mp} = 0,7$); T_{mm}^{nl} – сила натягу, при якій відбувається плинність трубчастого матеріалу та його незворотні деформації, Н; σ_{mp}^{nl} – межа плинності трубчастого матеріалу, Па; S_{mm} – площа поперечного перетину стінок трубчастого матеріалу, м²; P_{pm} – сила натягу рулонного матеріалу на виході з робочого органу, розрахована шляхом послідовного застосування формул (9), (11), (13), (14) і (15), Н; K_{pm} – коефіцієнт розрахункової міцності рулонного матеріалу на розтяг ($K_{pm} = 0,75$); σ_{pm}^{nl} – межа плинності рулонного матеріалу, Па; δ – товщина рулонного матеріалу, м; l – ширина рулонного матеріалу, м.

Висновки. 1. Продуктивність процесів безтраншейного і вузькотраншейного будування меліоративними машинами дренажу, підгрунтових зволожувачів, протифільтраційних завіс з гнучких трубчастих і рулонних полімерних матеріалів залежить від конструктивного рішення закріплення барабанів і рулонів з гнучким дренажним і протифільтраційним матеріалом і підвищується з використанням швидкороз’ємних підшипникових пар у вигляді вилочних опор на робочих органах та цапф на осях барабанів і рулонів.

2. Розроблена за результатами досліджень методика обґрунтування основних параметрів механізованого укладання в ґрунт гнучких трубчастих і рулонних дренажних і протифільтраційних матеріалів передбачає виконання розрахунків сил натягу матеріалів з наступним врахуванням допустимих співвідношень між силами натягу матеріалів та їх фізико-механічними властивостями.

3. Сили натягу гнучких дренажних і протифільтраційних матеріалів у процесі їх механізованого укладання в ґрунт з барабанів і рулонів складаються зі статичних і динамічних сил опору обертанню на вилочних опорах барабанів і рулонів та сил тертя гнучких матеріалів об напрямні поверхні робочих органів.

4. На відміну від трубчастих матеріалів, розгортання рулонних матеріалів у процесі їх укладання в ґрунт і формування з них певних протифільтраційних споруд відбувається при трьох змінних координатах

тракторій їх руху, в зв'язку з цим сили тертя рулонних матеріалів об напрямні поверхні робочих органів не завжди можуть бути розраховані за формулою Л. Ейлера, тому запропонована більш універсальна формула для визначення сили тертя гнучких рулонних матеріалів в по-рожнинах робочих органів.

БІБЛОГРАФІЯ

1. *Петроченко В.І.* Основні напрямки вдосконалення технології і засобів механізованого укладання горизонтального дренажу // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С. 253-264.
2. *Петроченко В.І.* Технологія безтраншейного укладання комбінованих підгрунтових зволожувачів з дренажно-протифільтраційними елементами // Меліорація і водне господарство. – 2008. – Вип. 96. – С. 186-198.
3. *Петроченко В.І.* Бестраншейная укладка пленочных завес на рисовых системах // Гидротехника и мелиорация, –1986, –№ 2, – С. 27-29.
4. *Авт. св. СССР №883267.* Устройство для укладки дренажа из пленки / Петроченко В.И. – Оpubл. в Б.И. 1981, № 43.
5. *Авт. св. СССР №1821513.* Устройство для бестраншейной укладки пленочной завесы / Петроченко В.И. – Оpubл. в Б.И. 1993, № 22.
6. *Петроченко В.И.* Исследование сил трения гибких рулонных материалов о неподвижные направляющие поверхности механизмов // Научные труды УСХА «Механизация сельскохозяйственного производства». – 1979. – Вип. 224. – С 151-154.

МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССОВ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УКЛАДКИ В ГРУНТ ГИБКИХ ТРУБЧАТЫХ И РУЛОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДРЕНАЖНО-ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Для осуществления мелиоративных мероприятий в условиях дефицита инвестиционных ресурсов в аграрном секторе Украины обоснована перспектива внедрения высокопроизводительных бестраншейного и узкотраншейного способов строительства дренажных и противofильтрационных сооружений. Предложена методика расчета основных конструктивно-технологических параметров процесса укладки в грунт мелиоративными машинами гибких трубчатых и рулонных полимерных материалов при строительстве дренажа, внутривпочвенных увлажнителей, противofильтрационных завес на рисовых чеках.

Ключевые слова: дренаж, внутріпочвенные увлажнители, противо-фльтрационные завесы, мелиоративные машины.

METHODS OF STUDY THE BASIC PARAMETERS OF THE PROCESSES OF MECHANIZED LAYING OF FLEXIBLE PIPE IN THE GROUND AND ROLL ELEMENTS OF DRAINAGE STRUCTURES AND IMPERVIOUS

To carry out reclamation measures under conditions of deficiency of investment resources in the agrarian sector of Ukraine the prospect of the introduction of high-justified trenchless and trenched construction methods of drainage and impervious structures. The method of calculating the basic structural and technological parameters of the conclusion in soil reclamation equipment and flexible tubular roll of polymeric materials in the construction of drainage, underground humidifiers, cutoff curtains in rice checks.

Key words: drainage, underground humidifiers, curtains, melioration machine.

УДК 620.16.63

ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕЖИМИ "ХОЛОДНОГО" ВІДТИСКАННЯ ЛЛЯНОЇ ОЛІЇ ШНЕКОВИМ ПРЕСОМ З АКТИВАТОРОМ ПОДАЧІ НАСІННЕВОГО МАТЕРІАЛУ

Р.Д. Кузьмінський, канд. техн. наук, **В.О. Василькевич**, асп.
Львівський НАУ

Досліджено вплив технологічних режимів відтискання насіння льону шнековим пресом з активатором подачі насінневого матеріалу на температуру лляної олії. Визначено технологічні режими «холодного» відтискання лляної олії.

Ключові слова: насіння льону, відтискання, шнековий прес, технологічні режими, лляна олія, температура.

Постановка проблеми. Продуктами переробки насіння льону є олія та макуха. Лляна олія є одним з найбагатших джерел α -ліноленової кислоти (вміст 44...57%), містить також 15...29% лінолевої кислоти і 13...29% олеїнової кислоти [12]. Це незамінні жирні кислоти в раціоні, оскільки людський організм самостійно не може виробляти α -ліноленову кислоту. Як джерело ненасичених жирних кислот лляна

© Р.Д. Кузьмінський, В.О. Василькевич.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.