

ЛІТЕРАТУРА

1. Бочаров Ю.И. Разработка траншей в мерзлых грунтах / Бочаров Ю.И., Григорьев И.С. // Строительство трубопроводов, 1982. - №9. – С.12 – 14.
2. Вобылев В.А. Разработка мерзлых грунтов с помощью дискофрезной машины / Вобылев В.А. // Строительство трубопроводов, 1980. - № 6. – С. 30–31.
3. Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин / Баловнев В.И. – М.: Высшая школа, 1981. – 336 с.

УДК 624.132.6

Ю.М. КЛИМЕНКО, інженер.

Національний транспортний університет, м. Київ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДВОХСТУПЕНЕВОГО РОЗВАНТАЖЕННЯ БЕЗКОВШОВИХ РОТОРНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ТРАНШЕЙНИХ МАШИН

Вступ. Процес спорудження траншеї безковшовим роторним робочим органом характеризується безперервним переміщенням у внутрішніх кільцевих порожнинах ротора на розвантаження суцільних потоків розробленого ґрунту. Ґрунт переміщується на розвантаження з деяким проковзуванням відносно робочих (транспортуючих) поверхонь ротора, а величина цього проковзування в першу чергу залежить від ступеню заповнення ґрунтом внутрішніх кільцевих порожнин ротора, а саме, від співвідношення продуктивностей робочого органа по виносу розробленого ґрунту з траншеї та по забою.

З урахуванням безперервності переміщення потоку ґрунту з забою в зону його розвантаження можна стверджувати, що він має значну силу напору, величина якої збільшується зі збільшенням ступеню заповнення ґрунтом внутрішніх кільцевих порожнин ротора, а також швидкості переміщення ґрунту на розвантаження.

Так як швидкості різання ґрунту при роботі безковшових роторів можуть змінюватись в межах 1...10 м/с можна передбачити, що абсолютні значення сил напору потоків ґрунту можуть бути достатньо великими.

Виконаний аналіз робочих процесів та конструкцій безковшових роторних робочих органів траншейних машин показує нераціональність використання сил напору потоків ґрунту, що переміщується в роторі. Енергія сил напору потоків ґрунту не використовується

ся для забезпечення розвантаження ґрунту з ротора, а саме для переміщення його з внутрішніх кільцевих робочого органа на сторони від споруджуваної траншеї.

Мета роботи. Дослідити та визначити ефективність двохступеневого пасивного розвантаження безковшових роторних робочих органів траншейних машин з використанням енергії потоків ґрунту, що транспортується з забою в зону розвантаження.

Рішення проблеми. Експериментальні дослідження ефективності використання енергії потоків ґрунту, що транспортується безковшовим роторним робочим органом на розвантаження виконано нами на моделі робочого органа екскаватора ЕТР-134, виконаного в масштабі 1:5. Досліджуваний робочий орган, рис. 1 оснащено переднім розвантажувальним вузлом лоткового типу, який являє собою лоток для переміщення по ньому ґрунту з ротора у відвал. Задній розвантажувальний вузол являє собою бермоутворювач, передня частина якого в якості ґрунтознімача також введена у внутрішню кільцеву порожнину ротора [1].

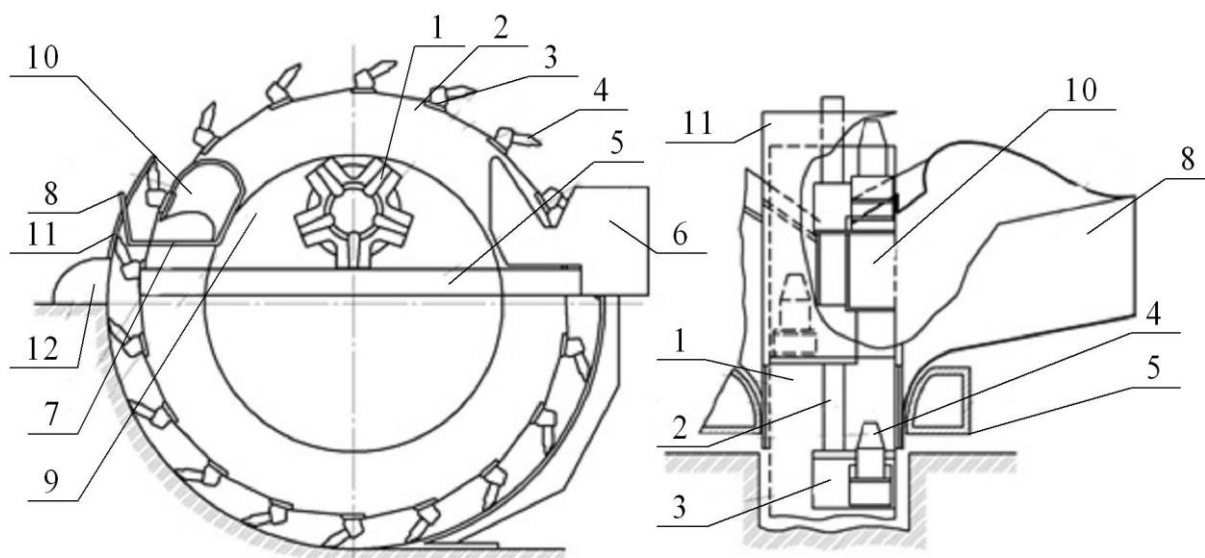


Рис. 1. Робочий орган з лотковим розвантажувальним вузлом: 1 – ротор, 2 – центральний диск, 3 – траверса, 4 – ріжучий елемент, 5 – рама, 6 – бермоутворювач, 7 – основа лотка, 8 – передня стінка лотка, 9 – відвальна поверхня, 10 – ґрунтознімач, 11 – перемичка.

При копанні ґрунту передній розвантажувальний вузол забезпечує очистку внутрішніх кільцевих порожнин безковшового ротора від ґрунту та надає можливість гравітаційного розвантаження ґрунту з зовнішніх кільцевих порожнин ротора у внутрішні. Звідти він розвантажується на сторони від споруджуваної виїмки за допомогою заднього розвантажувального вузла (бермоутворювача з ґрунтознімачем).

За результатами виконаних експериментальних досліджень можна стверджувати, що робочий процес досліджуваного безковшового робочого органа характеризується чітко вираженою двохступінчастою схемою складування винесеного з забою ґрунту. Ґрунт, що

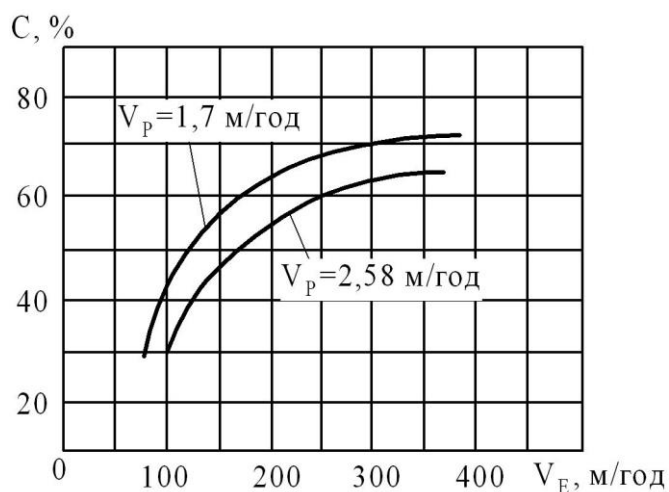


Рис. 2. Залежність ступеня очистки ротора C від режиму робочого процесу.

робочого органа екскаватора ЕТР-134 знаходиться в залежності від співвідношення кінематичних параметрів робочого процесу. Це підтверджується результатами виконаних досліджень, рис. 2. Базуючись на отриманих даних, можна стверджувати, що оптимальними швидкостями подачі робочого органу на забій, з точки зору ефективності застосування на ньому лоткового розвантажувального вузла, є швидкості більше 150...200 пог.м/год, а співвідношення швидкостей різання ґрунту і подачі на забій в межах 30...60.

Це пояснюється тим, що геометричні розміри робочих порожнин вихідної конструкції ротора ЕТР-134 не забезпечують ступінь їх заповнення, достатній для стійкого виносу ґрунту із забою при малих швидкостях подачі робочого органу на забій. У результаті досліджень виявлено, що силове навантаження робочого органу при збільшенні його продуктивності по забою зростає лінійно. Сила тяги при зміні швидкостей подачі від 30 до 400 м/год змінюється від 23 до 48 кН, крутний момент на валу його привода від 8 до 22 кНм.

Ефективність конструкції може бути оцінена по енергоємності розробки ґрунту при спорудженні траншеї. Отримані залежності, рис. 3 дозволяють зробити висновок, що на швидкостях подачі більше 250...300 м/год, енергоємність розробки ґрунту безковшовим ротором складає порядку 0,35...0,4 кВт.год/м³. Розробка ґрунту на швидкостях подачі менше 150 м/год характеризується збільшенням енергоємності розробки ґрунту.

Аналіз результатів визначення силового навантаження безковшового роторного робочого органа ЕТР-134 в режимі копання ґрунту показує, що значення крутного моменту $M_{кр}$ на приводі ротора оснащеного додатково лотковим розвантажувальним вузлом дещо перевищує значення аналогічного параметра для базової його конструкції, при умові, що швидкості подачі робочого органу на забій не перевищують 80...100 пог.м/год. Це пояснюється додатковим опором виносу потоку ґрунту додаткових поверхонь лоткового роз-

пройшов через лотковий розвантажувальний вузол, відсипається у відвал на певній відстані від траншеї, на нього ж складається ґрунт, вивільнений із зовнішньої кільцевої порожнини ґрунтознімачами, розміщеними в задній частині ротора. Бермоутворювачі у цьому випадку виконують роль профілювальників бруствера. Інтенсивність транспортування ґрунту по лотковому розвантажувальному вузлу

вантажувального вузла та його ґрунтознімачів, введених у внутрішні робочі кільцеві порожнини ротора.

Розробка ґрунту на швидкостях подачі ротора на забій більше 280...320 пог.м/год незалежно від швидкості різання ґрунту V_p характеризується зниженням сили тяги на робочому органі з досліджуваною системою розвантаження порівняно з базовою його конструкцією. При цьому, значення сили тяги T на базовій конструкції робочого органа перевищує аналогічне силове навантаження на роторі з лотковим розвантажувальним вузлом, в залежності від значення V_p на 15...20% ($V_e = 450$ м/год).

Змін сили тяги пояснюється зростанням ступеня очистки ротора з лотковим розвантажувальним вузлом від ґрунту що виноситься з забою при збільшенні швидкості подачі. Покращена очистка робочих порожнин ротора від ґрунту у даному випадку сприяє зменшенню, у порівнянні з базовою конструкцією сили тяги на переміщення робочого органа. Зворотня картина має місце при малих швидкостях подачі у зв'язку з нестійким, при даних значеннях кінематичних параметрів, виносом ґрунту з забою безковшовим ротором. Ефект застосування лоткового розвантаження у цьому випадку знижується.

Висновки.

1. Робочий процес вихідної конструкції безковшового роторного робочого органа екскаватора ЕТР-134 характеризується інтенсивним утворенням призми волочіння ґрунту перед робочим органом. Має місце підпресовка ґрунту призми під днищем рами робочого органа при його переміщенні в забої. Бермоутворювачі робочого органа (одноступеневе розвантаження) працюють як відвальні поверхні, що переміщують весь піднятий з забою ґрунт на задану відстань від траншеї. Навантаження на бермоутворювачі складають 15...18% сумарної сили тяги, що реалізується на переміщення робочого органа.

2. Робочий процес траншейного екскаватора з лотковим розвантажувальним вузлом (двоступеневе розвантаження) при розробці ґрунтів I категорії характеризується зміною сили тяги в межах 42...65 кН, крутного моменту на приводі ротора 7...35 кНм, при зміні швидкості подачі машини на забій в межах 100...400 м/год, швидкості різання $V_p = 1,7...2,58$ м/с.

3. Мінімальна енергоємність розробки ґрунту $0,35$ кВт год/м³ має місце при спорудженні траншей в ґрунтах I категорії, коли швидкість подачі робочого органа на забій не менше 400 м/год, швидкість різання ґрунту $2,58$ м/с.

4. Ефективність робочого органа ЕТР-134, обладнаного лотковим розвантажувальним вузлом, у порівнянні з аналогічною конструкцією традиційного виконання, характеризується зниженням сили тяги на робочому органі порядку на 18...20% при швидкостях подачі робочого органа на забій 400...580 м/год і різання ґрунту $V_p = 2,5...2,7$ м/с.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безковшовий роторний робочий орган землерийних машин з двохступеневим розвантаженням / В.Д. Мусійко, Ю.М. Клименко // Вісник НТУ. – 2009. – К. №17.С. 17-20.

УДК 621.869.98

Є.С. ВЕНЦЕЛЬ докт. техн. наук, О.В. ОРЕЛ ас.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

КОЕФІЦІЄНТ ПРОТИЗНОШУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЯК КРИТЕРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ СТРОКІВ СЛУЖБИ РОБОЧИХ РІДИН ГІДРОПРИВОДІВ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН

Вступ. Для оцінки строків служби робочих рідин гідроприводів використовується декілька способів.

Перший спосіб базується на визначенні стану робочої рідини по межовим значенням бракувальних показників (в'язкість, концентрація води та механічних домішок і т.п.) [1].

Основним недоліком цього способу є те, що після відбору проби робочої рідини та її відстою необхідно проведення аналізу рідини з метою визначення всієї номенклатури бракувальних показників її якості, що потребує занадто багато часу. Крім того, для багатьох марок робочих рідин до цього часу невідомі межові значення бракувальних показників.

Існує також спосіб, заснований на вимірюванні її електропровідності [2], величина якої зростає із зростанням концентрації частинок зносу, які найбільшою мірою впливають на протизношувальні властивості та як слід, на строки служби робочої рідини.

Основний недолік цього способу – суттєвий вплив на результати визначення оказує температура робочої рідини.

Мета роботи. Встановити зв'язок між коефіцієнтом K_j протизношувальних властивостей робочих рідин з строками їх служби в будівельних машинах.

Основний матеріал. Як свідчить досвід експлуатації гідроприводів будівельних машин, забруднення робочих рідин частинками (наприклад, частинками пилу) грає негативну роль, тобто викликають інтенсивний абразивний знос елементів гідроприводів (особливо насосів, гідромоторів та розподільчої апаратури) [1], збільшує окислення робочої