

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РЕОЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМИ «ПНЕВМАТИЧНА ШИНА – ОПОРНА ПОВЕРХНЯ, ЩО ДЕФОРМУЄТЬСЯ»

*Пелевін Л.Є., Балака М.М.*

*Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА),*

*Аржасв Г.О.*

*Миколаївський будівельний коледж КНУБА*

*У статті наведено результати експериментальних досліджень параметрів реологічних моделей колеса з пневматичною шиною розміром 27.00-33 моделі В-71 та опорної поверхні, що деформується, у вигляді ґрунту типу суглинок. Одержані результати дозволяють аналітично визначити тягово-зчпні властивості колеса з пневматичною шиною при його взаємодії з опорною поверхнею, що деформується, з урахуванням комплексу геометричних, кінематичних і силових факторів.*

*Ключові слова: реологічна модель, пневматична шина, опорна поверхня, деформація, жорстке колесо, експериментальне дослідження, модуль деформації, коефіцієнт в'язкості, нормальна жорсткість, загасаючі коливання.*

**Вступ.** Одним із перспективних напрямів удосконалення математичного опису взаємодії пневматичної шини (еластичного колеса – ЕК) з опорною поверхнею, що деформується – ПДОП (ґрунтом, землею, сніговою цілиною тощо) є перехід від механічних моделей тіл, що контактують, [1] до їх реологічних аналогів [2].

**Актуальність досліджень.** Для опису силової взаємодії шини з опорною поверхнею в [3] запропоновано моделі ЕК (великогабаритної пневматичної шини – ВГШ згідно до класифікації [4, 5]) і ПДОП (піщано-глинистого ґрунту типу суглинок), що складаються з нескінченно великого числа елементів різної реологічної природи, тобто паралельно розташованих тіл Гука, Ньютона і Сен-Венана для ЕК та Гука і Ньютона для ПДОП, що одночасно деформуються у радіальному напрямі (рис. 1), а в [6] – залежності для переходу від параметрів механічної моделі ЕК до її реологічних аналогів.

Що стосується параметрів реологічних моделей опорних поверхонь руху позашляхових технологічних засобів (ПТЗ), то в [7, 8] розроблено методику та інформаційно-вимірювальне забезпечення їх визначення.

**Мета роботи.** Експериментальні дослідження параметрів реологічних моделей колеса з пневматичною шиною (ЕК) розміром 27.00-33 моделі В-71 за результатами його статичних та динамічних випробувань, а також ПДОП у вигляді зв'язного щільного (свіжозрізаного) ґрунту типу суглинок при коченні жорсткого колеса (ЖК) на веденому режимі його силового навантаження [9], причому геометричні та вагові параметри ЖК повинні повністю відповідати параметрам зазначеного ЕК.

**Результати проведених досліджень.** Експериментальні дослідження параметрів реологічних моделей ЕК і ПДОП було проведено авторами за програмою Міждержавної співпраці в галузі виробництва та випробувань пневматичних шин для позашляхових транспортно-технологічних засобів різного призначення в країнах СНД у липні – вересні 2011 року в умовах Полігону будівельно-дорожніх машин Воронежського державного архітектурно-будівельного університету під загальним керівництвом канд. техн. наук Василенко А. В. (Росія).

В якості об'єкта досліджень було прийнято пневматичну шину розміром 27.00-33 (760-838) моделі В-71 за ГОСТ 8430-2003 «Шины пневматические для строительных, дорожных, подъемно-транспортных и рудничных машин. Технические условия», яка є найбільш характерним представником ВГШ індексів навантаження (LI) від 200 до 205 (відповідно зі стандартами Європейської організації з питань шин і ободів – ETRTO і Американської асоціації шин і ободів – TRA) для будівельно-дорожньої, підйомно-

транспортної та рудничної техніки з максимальною швидкістю руху до 50 км/год, що застосовується, зокрема, на самохідних скреперах ДЗ-13Б і ДЗ-115А типорозміру СС-15.

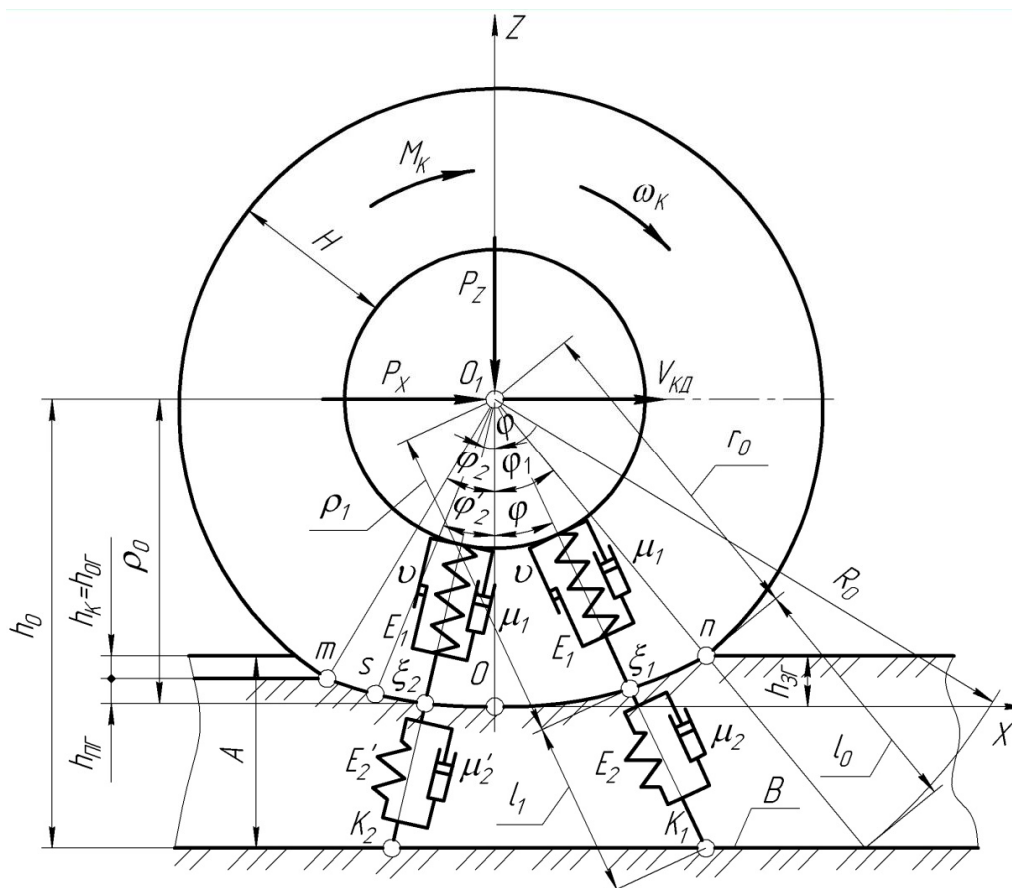


Рисунок 1 – Схема щодо визначення силової взаємодії ЕК з ПДОП при коченні колеса (при дії на вісь колеса тільки сили  $P_x$  для веденого режиму його силового навантаження, а під час прикладання до колеса тільки крутного моменту  $M_k$  – для вільного режиму):  $E_1, \mu_1$  – відповідно модуль деформації та коефіцієнт в'язкості шини (ЕК);  $E_2, \mu_2, E'_2, \mu'_2$  – відповідно модулі деформації і коефіцієнти в'язкості ґрунту (ПДОП) в зонах завантаження ( $nO$ ) і розвантаження ( $Om$ );  $\nu$  – коефіцієнт, що показує, яку частину модуля деформації шини  $E_1$  складають контактні напруження, що обумовлені постійним внутрішнім тертям у шині;  $A$  – величина шару ґрунту, що зазнає деформації;  $B$  – недеформований шар ґрунту

**Визначення параметрів реологічної моделі ЕК.** При отриманні характеристик нормальної жорсткості –  $P_z = P_z(h_z)$ , тобто при статичних випробуваннях ЕК, що не обертається ( $\omega_k = 0$ ), і загасаючих коливань –  $h_z = h_z(t)$ , тобто при динамічних випробуваннях на плоскій опорній поверхні, що не деформується (ПНОП), передня ( $nO$ ) і задня ( $Om$ ) ділянки контакту ЕК з ПНОП симетричні та їх реологічні моделі працюють однаково.

Плоский напружено-деформований стан у контакті ЕК з ПНОП при  $\omega_k = 0$  має вид [6]

$$\sigma_1 = \varepsilon_1 E_1 + \dot{\varepsilon}_1 \mu_1 + \nu E_1 \operatorname{sgn} \varepsilon_1, \quad (1)$$

де  $\varepsilon_1, \dot{\varepsilon}_1$  – відповідно відносні деформації та швидкості деформацій ЕК;  $\operatorname{sgn}$  – функція Кронекера.

Використовуючи рівняння рівноваги колеса  $P_z = 2 \int_0^{\varphi_1} \sigma_1 \cos \varphi B_r \rho d\varphi$ , отримаємо

$$P_z = 2B_f r_0 E_1 \cos \varphi_1 \left( \frac{\lambda}{2 \cos \varphi_1} \cdot \frac{r_0}{H} \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{\tau \dot{h}_z}{H} \ln \frac{(1 + \sin \varphi_1)}{(1 - \sin \varphi_1)} \pm \nu \varphi_1 \operatorname{sngh}_z \right), \quad (2)$$

де  $h_z$  – нормальна деформація шини;  $\dot{h}_z$  – швидкість нормального деформування шини;  $\lambda$  – безрозмірний множник;  $\varphi_1$  – центральний кут половини довжини контакту ЕК з ПНОП.

Вираз для  $\lambda$  має вид

$$\lambda = 2 \cos \varphi_1 \left[ \varphi_1 - \frac{1}{2} \ln \frac{(1 + \sin \varphi_1)}{(1 - \sin \varphi_1)} \cdot \cos \varphi_1 \right] \approx 0,551 \varphi_1^{2,88}, \quad (3)$$

Представимо рівняння (2) у наступному виді

$$P_z = P_{zE} \pm P_{z\mu} \pm P_{zv}, \quad (4)$$

де  $P_{zE}$ ,  $P_{z\mu}$ ,  $P_{zv}$  – долі вертикального (нормального) навантаження, що врівноважується відповідно пружними силами, силами внутрішнього тертя, що пропорційні  $\dot{h}_z$ , і силами постійного внутрішнього тертя.

При статичних випробуваннях ЕК

$$P_z = P_{zE} \pm P_{zv}.$$

Тоді залежності для визначення  $E_1$  і  $\nu$  відповідно [6] мають вид:

$$A_1 = \frac{(P_z - P_{zv})H}{B_f r_0^2 \lambda}; \quad (5)$$

$$\nu = \frac{P_{zv}}{2B_f E_1 r_0 \varphi_1 \cos \varphi_1}. \quad (6)$$

Слід мати на увазі, що елементу Сен-Венана реологічної моделі ЕК властива відома невизначеність при відсутності переміщень (при  $\dot{\varepsilon} = 0$  він може приймати значення від  $-\nu$  до  $+\nu$ , включаючи нульове). Тому рівняння (1) застосовне тільки до точок, у яких відбувається деформування шини або відновлення її деформації.

При загасаючих коливаннях відносно положення, відповідного  $h_{z0}$  (рис. 2б), які сполучаються силою  $P_z$  ЕК деформуванням її до  $h_{z\max}$  і подальшим швидким звільненням, виконується наступна умова рівноваги [6]

$$P_z - P_{zE} \pm P_{zv} \pm P_{z\mu} \pm P_{zj} = 0,$$

де  $P_{zj}$  – сила інерції мас, що разом коливаються, включаючи масу колеса з шиною.

У момент часу, що відповідає деформації  $h_{z0}$

$$P_z = P_{zE}; P_{zv} + P_{z\mu} = P_{zj},$$

тобто сили внутрішнього тертя долаються силою інерції, що обумовлена уповільненням руху  $\dot{h}_{z0}$ .

Таким чином,

$$P_{Z\mu} = P_{Zj} - P_{Zv} \quad (7)$$

Запишемо

$$P_{Zj} = \frac{P_z \cdot \ddot{h}_z}{g} \quad (8)$$

де  $g$  – прискорення вільного падіння.

Тоді з урахуванням (7) і (8) з (2) маємо

$$\mu_1 = \frac{(P_z \cdot \ddot{h}_{z0} / g - P_{zv})H}{B_f r_0 \dot{h}_{z0} \ln \left[ \frac{(1 + \sin \varphi_1)}{(1 - \sin \varphi_1)} \right] \cos \varphi_1} \quad (9)$$

На рис. 2 наведені експериментальні характеристики статичної нормальної жорсткості (а) і вільних загасаючих коливань (б) колеса з пневматичною шиною розміром 27.00-33 моделі В-71 при внутрішньому тиску повітря  $p_w = 0,35$  МПа.

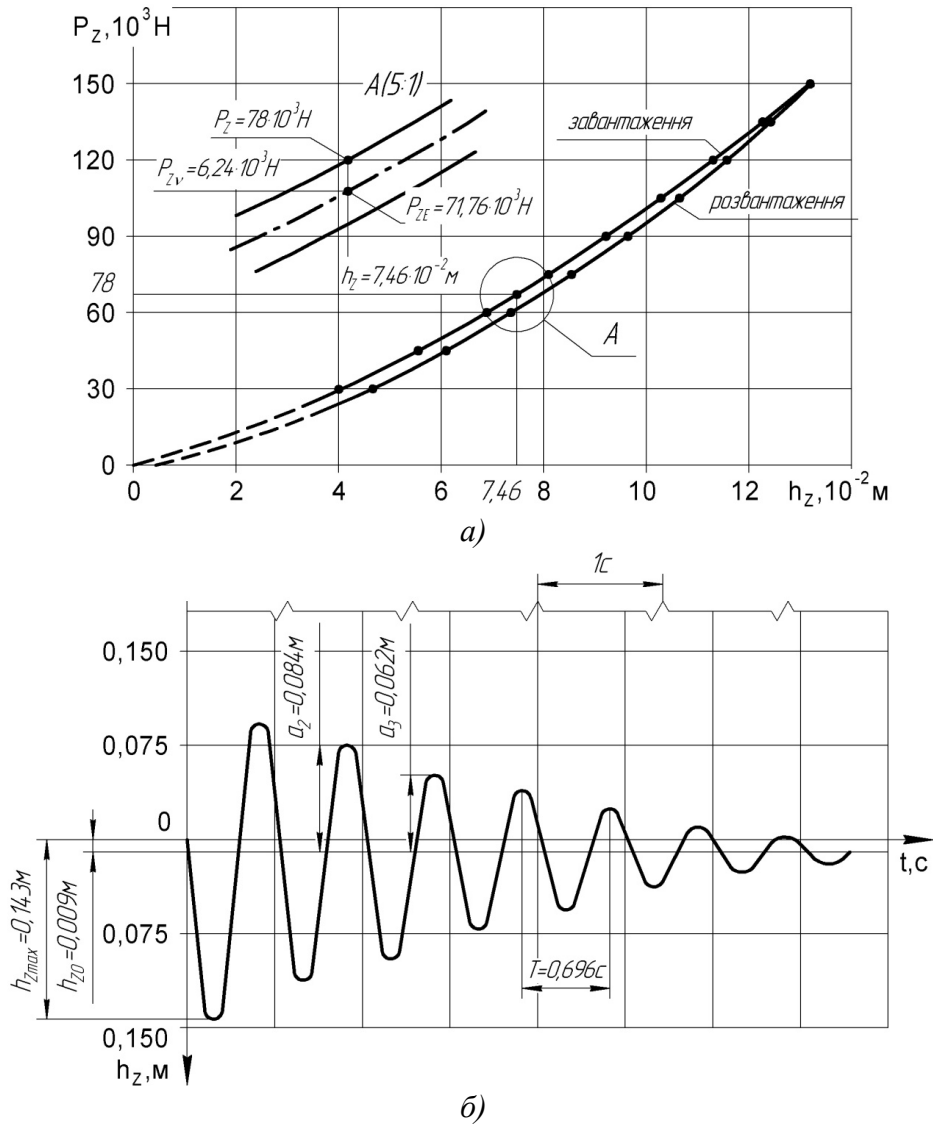


Рисунок 2 – Експериментальні характеристики статичної нормальної жорсткості (а) і вільних загасаючих коливань (б) колеса з пневматичною шиною розміром 27.00-33 моделі В-71 при  $p_w = 0,35$  МПа і висоті скидання  $H = 1,0$  м

Експериментальні характеристики  $P_z = P_z(h_z)$  і  $h_z = h_z(t)$  отримані на стенді для дослідження криволінійного руху колеса [10] на цементобетонній поверхні за допомогою пристрою для вимірювання деформацій пневматичної шини (однокомпонентний варіант) [11] і світлопроменевого осцилографа К20-22.

При відомих геометричних і вагових параметрах вертикального навантаження ЕК –  $r_0 = 1,115$  м,  $H = 0,696$  м,  $B_f = 0,725$  м,  $P_z = 78 \cdot 10^3$  Н і експериментально визначених параметрів контакту  $\varphi_1 = 21^\circ$ , що відповідає нормальній жорсткості  $C_z = 1045 \cdot 10^3$  Н/м,  $P_{zv} = 6,24 \cdot 10^3$  Н, за допомогою виразів (5) і (6) отримані значення  $E_1 = 1811 \cdot 10^3$  Н/м<sup>2</sup> і  $\nu = 6,229 \cdot 10^{-3}$ .

Використання залежності (9) для отримання коефіцієнту в'язкості ЕК –  $\mu_1$  ускладнюється тим, що необхідні експериментальні дані щодо швидкості  $\dot{h}_{z0}$  і прискорення  $\ddot{h}_{z0}$  на момент, який відповідає нормальній деформації ЕК, тобто  $h_{z0}$ . Задача може бути розв'язана або шляхом графічного диференціювання осцилограм коливань, тобто залежності  $h_z = h_z(t)$  [6], що, однак, вносить значну похибку до визначення  $\mu_1$ , або за рахунок використання спеціальних датчиків (диференційних ланок), що ускладнює експериментальні дослідження.

Тому визначення  $\mu_1$  здійснювалося за формулою [12]

$$\mu_1 = -\frac{2m}{TL_K} \cdot \ln \frac{a_{i+1}}{a_i}, \quad (10)$$

де  $m$  – приведена маса ЕК, включаючи масу шини –  $m_\theta$  і обода –  $m_{iA}$ , кг;  $T$  – період коливань, с;  $L_K$  – довжина контакту при  $h_{z0}$ , м;  $a_i$ ,  $a_{i+1}$  – будь-які дві послідовні амплітуди загасаючих коливань, м.

При відомих  $m = m_\theta + m_{iA} = 795 + 168 = 963$  кг і експериментально визначених  $T = 0,696$  с,  $L_K = 0,195$  м,  $\ln \frac{a_3}{a_2} = \ln \frac{0,062}{0,084} = -0,3037$  за виразом (10) отримано значення

$$\mu_1 = 4,31 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2.$$

**Визначення параметрів реологічної моделі ПДОП.** Для ПДОП, з якими взаємодіє пневмоколісне ходове обладнання ПТЗ, деформованість її елементарних об'ємів достатньо коректно відображає механічна модель тіла Кельвіна (паралельно з'єднаних фундаментальних тіл Гука і Ньютона, див. рис. 1), якій відповідає реологічне рівняння

$$\sigma_2 = \varepsilon_2 E_2 \pm \dot{\varepsilon}_2 \mu_2, \quad (11)$$

де  $\varepsilon_2$ ,  $\dot{\varepsilon}_2$  – відповідно відносні деформації та швидкості деформацій ПДОП.

Деформування ПДОП у зоні її контакту з ЕК відбувається як і останнього в радіальному напрямі по відношенню до його центра, тоді при коченні ЖК вона, відповідно до схеми на рис. 3, деформуватиметься, наприклад, в напрямках  $\xi_1 K_1$  ( $\xi_2 K_2$ ), а відносні деформації  $\varepsilon_2$  і швидкості деформацій  $\dot{\varepsilon}_2$  її елементарних об'ємів (в межах кута  $d\varphi$ ) визначатимуться за формулами:

у зоні завантаження ( $nO$ ) –

$$\varepsilon_{21} = (A + r_0 \cdot \cos \varphi_1) (1 - \cos \varphi_1 / \cos \varphi) / A; \quad (11)$$

$$\dot{\varepsilon}_{21} = -\omega_k \cdot \varepsilon_{21} \cdot \cos \varphi_1 \operatorname{tg} \varphi / (\cos \varphi - \cos \varphi_1).$$

у зоні розвантаження ( $Om$ ) –

$$\varepsilon_{22} = (A + r_0 \cdot \cos \varphi_1)(1 - \cos \varphi_2 / \cos \varphi) / [A + r_0(1 - \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2) \cdot \cos \varphi_1];$$

$$\dot{\varepsilon}_{22} = -\omega_K \cdot \varepsilon_{22} \cdot \cos \varphi_2 \cdot \operatorname{tg} \varphi / (\cos \varphi - \cos \varphi_2).$$

Рівняння (11) для відповідних ділянок контакту ЖК з ПДОП ( $nO$  – індекс «21»,  $Om$  – індекс «22», див. рис. 3) мають вид:

$$\sigma_{21} = \varepsilon_{21} E_2 + \dot{\varepsilon}_{21} \mu_2; \quad \sigma_{22} = \varepsilon_{22} E_2' - \dot{\varepsilon}_{22} \mu_2',$$

де  $E_2'$  і  $\mu_2'$  визначаються за формулами  $E_2' = k_{\text{ПП}} \cdot E_2$  і  $\mu_2' = k_{\text{ПП}} \cdot \mu_2$  (тут  $k_{\text{ПП}}$  – коефіцієнт пружності ПДОП).

Згідно з [13]  $k_{\text{ПП}}$  визначається за формулою

$$k_{\text{ПП}} = \frac{h_{\text{ПП}}}{h_z} = \frac{1 - \cos \varphi_2}{1 - \cos \varphi_1}, \quad (12)$$

де  $h_{\text{ПП}}$ ,  $h_z$  – відповідно пружна і загальна деформація ПДОП;  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$  – відповідні кути контакту ЖК з ПДОП (див. рис. 3).

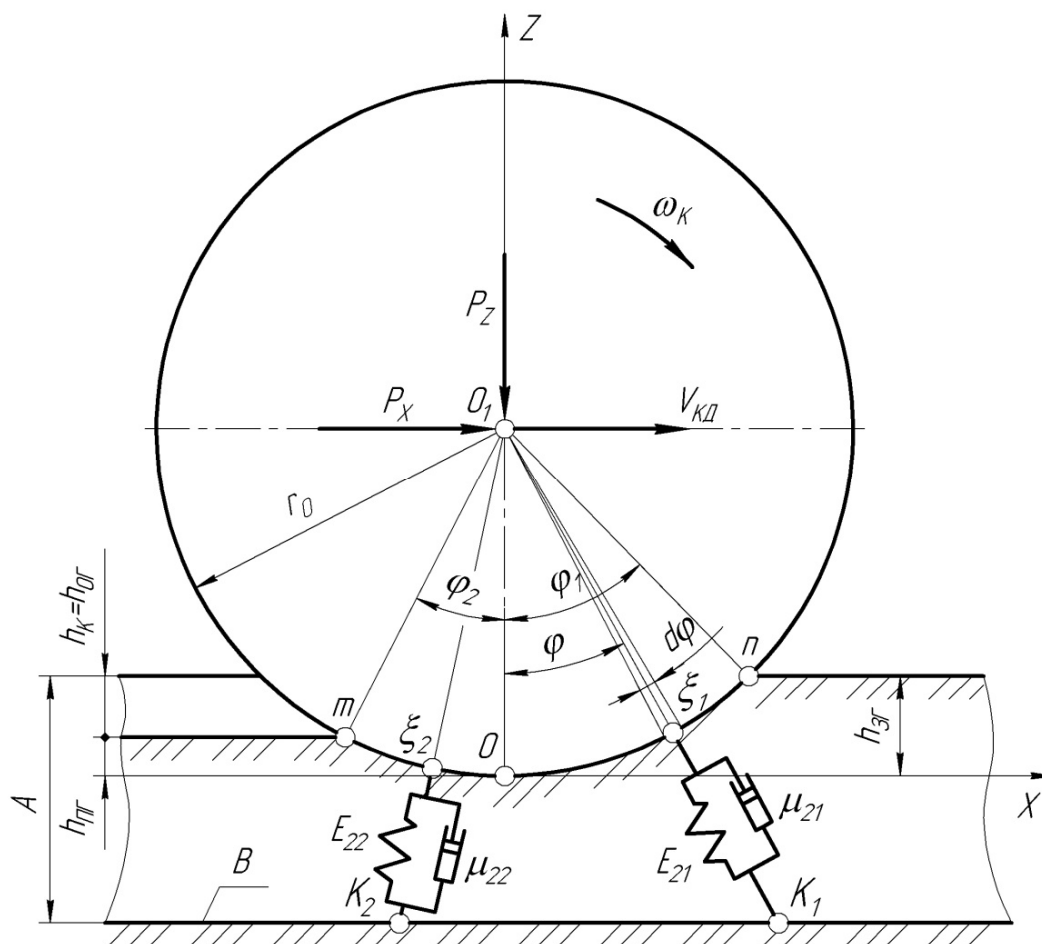


Рисунок 3 – Схема силової взаємодії ЖК з ПДОП

За умовою рівномірного розподілу контактних напружень по ширині протектора  $B_f$  у сучасних пневматичних шин [13] рівняння рівноваги ЖК на веденому режимі його силового навантаження [9] мають вид:

$$P_Z = B_I r_0 \left( \int_0^{\varphi_1} \sigma_{21} \cos \varphi d\varphi + \int_0^{\varphi_2} \sigma_{22} \cos \varphi d\varphi \right), \quad (13)$$

$$P_X = B_I r_0 \left( \int_0^{\varphi_1} \sigma_{21} \sin \varphi d\varphi - \int_0^{\varphi_2} \sigma_{22} \sin \varphi d\varphi \right). \quad (14)$$

У результаті спільного розв'язання (13) і (14) отримані вирази для визначення  $E_2$  і  $\mu_2$ :

$$E_2 = \frac{P_X + P_Z \cdot C / D}{B_I r_0 (A + r_0 \cos \varphi_1) (F + CK / D)}; \quad (15)$$

$$\mu_2 = \frac{r_0}{V_{кд}} \cdot \frac{P_Z / [B_{II} r_0 (A + r_0 \cos \varphi_1)] - E_2 K}{D}, \quad (16)$$

де

$$C = \frac{\cos \varphi_1 (tg \varphi_1 - \varphi_1)}{A} + k_{III} \frac{\cos \varphi_2 (tg \varphi_2 - \varphi_2)}{A + r_0 (1 - \cos \varphi_1 \cos \varphi_2) \cos \varphi_1};$$

$$D = \frac{\cos \varphi_1 \ln(\cos \varphi_1)}{A} - k_{III} \frac{\cos \varphi_2 \ln(\cos \varphi_2)}{A + r_0 (1 - \cos \varphi_1 \cos \varphi_2) \cos \varphi_1};$$

$$F = \frac{(\cos \varphi_1 - 1)^2}{2A} - k_{III} \frac{(\cos \varphi_2 - 1)^2}{2(A + r_0 (1 - \cos \varphi_1 \cos \varphi_2) \cos \varphi_1)};$$

$$K = \frac{\sin \varphi_1 - \varphi_1 \cos \varphi_1}{A} + \frac{\sin \varphi_2 - \varphi_2 \cos \varphi_2}{A + r_0 (1 - \cos \varphi_1 \cos \varphi_2) \cos \varphi_1}.$$

Експериментальне визначення параметрів контакту ЖК з ПДОП –  $\varphi_1$  і  $\varphi_2$ , а також сили опору коченню  $P_X$  проведено за методикою та інформаційно-вимірювальним забезпеченням [8] на стенді для дослідження прямолінійного руху колеса [10]. Величина шару ґрунту –  $A$ , що зазнає деформації, визначалася за допомогою пристрою [14].

При відомих геометричних, вагових і швидкісних параметрах ЖК –  $r_0 = 1,115$  м,  $B_I = 0,725$  м,  $P_Z = 78 \cdot 10^3$  Н,  $V_{\dot{E}A} = 0,75$  м/с та експериментально визначених параметрів контакту –  $\varphi_1 = 23^\circ$ ,  $\varphi_2 = 20^\circ$ , ґрунту –  $A = 0,145$  м і сили опору коченню –  $P_X = 4,68 \cdot 10^3$  Н за допомогою виразів (12), (15) і (16) визначені реологічні параметри ПДОП, тобто  $E_2 = 448 \cdot 10^3$  Н/м<sup>2</sup>,  $E'_2 = 340 \cdot 10^3$  Н/м<sup>2</sup>,  $\mu_2 = 21,36 \cdot 10^3$  Н·с/м<sup>2</sup>,  $\mu'_2 = 16,21 \cdot 10^3$  Н·с/м<sup>2</sup>.

**Висновки.** На стендах [10] з використанням методик [6, 7] і за допомогою інформаційно-вимірювального забезпечення [8, 11, 14] експериментально визначені параметри реологічних моделей пневматичної шини розміром 27.00-33 моделі В-71 і зв'язного щільного (свіжозрізаного) ґрунту типу суглинок. Отримані дані дозволяють аналітично визначити тягово-зчіпні властивості ЕК при його взаємодії з ПДОП з урахуванням комплексу геометричних, кінематичних і силових факторів [3].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баловнев В. И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин / В. И. Баловнев. – М. : Высш. шк., 1981. – 335 с.
2. Водяник И. И. Воздействие ходовых систем на почву / И. И. Водяник. – М. : Агропромиздат, 1990. – 172 с.
3. Пелевин Л. Е. Силовое взаимодействие эластичного колеса с деформирующейся опорной средой / Л. Е. Пелевин, М. Н. Балака, Г. А. Аржаев // Интерстроймех-2007 : материалы междунар. науч.-техн. конф., 11-14 сентября 2007 г. – Самара, 2007. – С. 205-209.
4. Савельев Г. В. Автомобильные колеса / Г. В. Савельев. – М. : Машиностроение, 1983. – 151 с.
5. TRA. Стандарт шинной и ободной ассоциации США, 1986.
6. Водяник И. И. Определение параметров реологической модели пневматической шины / И. И. Водяник. – М., 1981. – 7 с. – Деп. в НИИАвтопром № Д634.
7. Аржаев Г. Визначення параметрів реологічних моделей опорних поверхонь руху позашляхових транспортно-технологічних засобів / Г. Аржаєв, Л. Пелевін, М. Балака // Машинознавство. – 2008. – № 10 (136). – С. 22-24.
8. Аржаєв Г. Методика й інформаційно-вимірвальне забезпечення експериментального визначення параметрів реологічної моделі піщано-глинистих ґрунтів / Г. Аржаєв, Л. Пелевін, М. Балака // Машинознавство. – 2008. – № 12 (138). – С. 40-42.
9. Автомобили. Качество колеса. Термины и определения : ГОСТ 17697-72. – [Введен в действие 1973-07-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1972. – 26 с.
10. Стенды для испытания крупногабаритных пневматических шин / Н. А. Ульянов, П. И. Никулин, Н. П. Куприн, А. В. Василенко // Строит. и дор. машины. – 1982. – № 6. – С. 21-22.
11. А. с. 1158887 СССР, кл. G 01 M 17/02. Устройство для измерения деформаций пневматической шины / Г. А. Аржаев, А. Н. Кузьмин, П. И. Никулин, Ю. Н. Спасибухов (СССР). – № 3678025/27-11 ; заявл. 23.12.83 ; опубл. 30.05.85, Бюл. № 10.
12. Малиновский Е. Ю. Динамика самоходных машин с шарнирной рамой / Е. Ю. Малиновский, М. М. Гайцгори. – М. : Машиностроение, 1974. – 176 с.
13. Ульянов Н. А. Колесные движители строительных и дорожных машин : теория и расчет / Н. А. Ульянов. – М. : Машиностроение, 1982. – 279 с.
14. Пат. 50440 U Україна, МПК G 01 L 1/00, E 02 D 1/00. Пристрій для дослідження внутрішніх напружень у ґрунтовому напівпросторі / Аржаєв Г. О., Балака М. М., Пелевін Л. Є., Цепляєв А. С.; заявник і патентовласник Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – № u2009 12724 ; заявл. 07.12.09 ; опубл. 10.06.10, Бюл. № 11.



**Пелевин Л.Е., Балака М.Н., Аржаев Г.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМЫ «ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ШИНА – ДЕФОРМИРУЮЩАЯСЯ ОПОРНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ»**

*В статье приводятся результаты экспериментальных исследований параметров реологических моделей колеса с пневматической шиной размером 27.00-33 модели В-71 и деформирующейся опорной поверхности в виде почвы типа суглинок. Полученные результаты позволяют аналитически определить тягово-сцепные свойства колеса с пневматической шиной при его взаимодействии с деформирующейся опорной поверхностью с учетом комплекса геометрических, кинематических и силовых факторов.*

*Ключевые слова: реологическая модель, пневматическая шина, опорная поверхность, деформация, жесткое колесо, экспериментальное исследование, модуль деформации, коэффициент вязкости, нормальная жесткость, затухающие колебания.*

**Pelevin L.E., Balaka M.M., Arzhaev G.O. EXPERIMENTAL STUDIES OF THE RHEOLOGICAL MODELS PARAMETERS OF SYSTEM «THE PNEUMATIC TIRE – THE DEFORMED BASE SURFACE»**

*The paper presents results of experimental studies of the rheological models parameters of wheel with pneumatic tire sizes 27.00-33 model В-71 and the deformed base surface in the form of soil type loam. The received results allow to determine analytically the traction-clutch properties of wheel with pneumatic tire and its interaction with the deformed base surface, with allowing for complex geometric, kinematic and force factors.*

*Keywords: rheological model, pneumatic tyre, base surface, deformation, hard wheel, experimental study, modulus of deformation, viscosity factor, normal stiffness, damped vibrations.*