

УДК 631

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ТИСКУ ПОВІТРЯ В ШИНАХ КОЛІСНИХ МАШИН

Золотько А.О., здобувач вищої освіти, Лебедєв А.Т., д.т.н., професор
 (Сумський національний аграрний університет)

З огляду на те, що тиск повітря в шині обмежено максимальним P_{max} і мінімальним P_{min} значеннями, що допускаються, отримаємо систему для визначення раціональних тисків повітря в шинах з точки зору мінімуму витрати палива на пересування колісної машини з будь-яким (від двох і більше) числом ведучих мостів:

$$G_e \rightarrow \min \text{ при } \begin{cases} P_0 = P_{max}, \text{ якщо } R_{z0} \geq R_{zi}, \\ P_i = \frac{\left(1 - \frac{\lambda_0^*}{\lambda_i^*} \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{G_{\kappa 0}^*}{R_{z0}}\right) \cdot \frac{P_0}{P_0^*}\right]\right) \cdot P_i^*}{1 - \frac{G_{\kappa i}^*}{R_{zi}}}, \\ 1 - \frac{\lambda_0^*}{\lambda_i^*} \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{G_{\kappa 0}^*}{R_{z0}}\right) \cdot \frac{P_0}{P_0^*}\right] < 0, \\ P_i = P_{min}, \text{ якщо } P_i < P_{min}, \end{cases} \quad (1)$$

де P_{z0} – нормальна реакція опорної поверхні, що діє на колесо найбільш навантаженого моста, Н; P_{zi} – нормальна реакція опорної поверхні, що діє на колесо менш навантаженого i -го моста, Н; P_0 – тиск повітря в шинах найбільш навантаженого моста, МПа; P_i – тиск повітря в шинах менш навантаженого i -го моста, МПа; λ_i^* , λ_0^* – характеристичні значення тангенціальної еластичності коліс менш навантаженого і більш навантаженого мостів, які є константами 1/Н; $G_{\kappa i}^*$, $G_{\kappa 0}^*$ – характеристичні значення нормального навантаження шин коліс менш навантаженого і більш навантаженого мостів, які є константами, Н; P_i^* , P_0^* – характеристичні значення тиску повітря в шинах коліс менш навантаженого і більш навантаженого мостів, які є константами, МПа.

Аналіз системи (1) показує, що для зниження витрати палива максимально допустимий тиск P_{max} повинен бути встановлений в шинах більш навантаженого моста, а щодо цього тиску розраховані тиски в шинах інших менш навантажених мостах. Знаменник $1 - (G_{\kappa i}^* / R_{zi})$ буде завжди негативним, так як $G_{\kappa i}^* > R_{zi}$. Тому вираз

$$1 - \frac{\lambda_0^*}{\lambda_i^*} \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{G_{\kappa 0}^*}{R_{z0}}\right) \cdot \frac{P_0}{P_0^*}\right] < 0.$$

має бути менше нуля. В іншому випадку рекомендується вибирати марки шин з іншими значеннями характеристичних постійних λ_k^* , P^* , G_k^* . Як показали розрахунки, для переважної більшості колісних тракторів зі стандартними шинами різницю

$$1 - \frac{\lambda_0^*}{\lambda_{i^*}^*} \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{G_{k0}^*}{R_{z0}^*} \right) \cdot \frac{P_0}{P_0^*} \right] < 0.$$

Перевагою отриманої математичної моделі (1) є її універсальність – можливість розраховувати оптимальні тиски повітря в шинах незалежно від їх розмірів і стандартних моделей.

В процесі експлуатації колісних машин (тракторів) потрібно оперативне встановлення раціональних тисків повітря в шинах. Тому запропоновано технічний пристрій для регулювання і підтримки тиску повітря в шинах колісних машин. Значення тиску встановлюється за допомогою кришок регулятора по нанесеній шкалі. Для підвищення тиску впускний клапан відкриває доступ повітря з балона високого тиску в шину до тих пір, поки зусилля з боку мембрани не перевищить зусилля пружини. При зниженні тиску в шині впускний клапан відкривається, і повітря з шини виходить в атмосферу, поки тиск не стане рівним встановленому. Встановлений тиск автоматично підтримується під час експлуатації запропонованим регулятором.

Список використаних джерел

1. Анікеев О.І. Моделирование структуры комплексов машин у рослинництві / О.І. Анікеев, К.Г.Сировицький, Г.С.Михалевич, А.О. Бойко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». – 2020.- С. 132-134.
2. Artiomov, N., Anikeev, A., Kaluzhniy, A., Sirovitskiy, K., & Kolodiazhnyi, I. (2022). Investigation of agricultural unit loads in non-established mode of motion when performing technological operations.
3. Анікеев О.І., Артёмов М.П., Сировицький К.Г., Чигрина С.А. Моделирование технологических процессов основного обробітку ґрунту / О.І. Анікеев, М.П. Артёмов, К.Г.Сировицький С.А. Чигрина // Науковий журнал «Інженерія природокористування» 2021, №1(19), С.90 - 96 [https://doi.org/10.37700/enm.2021.1\(19\).90](https://doi.org/10.37700/enm.2021.1(19).90) – 96
4. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів / С.О. Харченко, О.І. Анікеев, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний, Г.В. Рудницька, В.В. Качанов, О.М. Красноруцький, С.А. Чигрина, К.Г. Сировицький, Є.А. Гаєк // Вісник ХНТУСГ «Механізація сільськогосподарського виробництва». – 2015. – Вип. 156. – С. 174 -179.
5. Анікеев О.І., Сировицький К.Г., Агапов М.О., Бойко А.О. / Методика обґрунтування раціонального складу і швидкісного режиму роботи машинних агрегатів // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. № 18 (2019), С. 62-69.