

УДК 631.372

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СИЛ

Лисенко Д. П., Нікітенко А. А., студенти; Кісь В.М., к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет

В роботі наведено класифікацію приладів для вимірювання сил.

Прилади, призначені для вимірювання сил і моментів, що крутять, прийнято називати динамометрами; ця назва застосовується до всіх силовимірювальних приладів без урахування їх конструктивних особливостей.

У тих випадках, коли необхідно відзначити конструктивну особливість приладу, застосовують такі назви: динамограф – для записуючих приладів, динамометри – для приладів, що вказують і вважають, ротаційні (або торсійні) динамометри або динамографи – для приладів, що вимірюють крутні моменти.

Слова «пружинні», «гідролічні», «електричні», додані до основної назви, характеризують принципову схему приладу.

Подібні відмінності в назвах застосовуються і для інших не динамометричних приладів, наприклад: тахометри і тахографи, хронометри і хронографи та ін.

Всі прилади для вимірювання сил діляться на два основні види: інерційні та малоінерційні динамометри. Загальну класифікацію приладів для вимірювання сил наведено на схемі (рис. 1).

В основі поділу динамометрів на інерційні та малоінерційні лежить основна їхня властивість — здатність реєструвати змінні зусилля тієї чи іншої тривалості чи частоти коливань.

Відмінності між інерційними та малоінерційними динамометрами полягають у тому, що для перших як вимірювальний елемент застосовуються гвинтові, еліптичні та інші пружини, що мають деформацію приблизно від 4 до 60 мм, а для других – пружини великої жорсткості (зазвичай плоскі), що мають деформації від часток мм до 2 мм.

Як перетворювачі деформацій вимірювальної пружини у значні переміщення пера, стрілки тощо зазвичай застосовуються різні механічні, але найчастіше електричні пристрої.

Зважаючи на інертність рідини в гідролічних передачах та значні деформації силовимірювальних пружин гідролічних динамометрів, останні відносять до інерційних приладів, незважаючи на невеликі переміщення поршня.

До малоінерційних відносять динамометри, у яких відсутні вимірювальні пружини, наприклад динамометри, засновані на п'єзоефект, у яких зусилля сприймається безпосередньо кристалом кварцу. Такі динамометри прийнято вважати безінерційними. Але враховуючи наявність у кристалі та в передаючих сили деталях цих динамометрів деформації, хоч і незначною, слід відносити їх до малоінерційних.

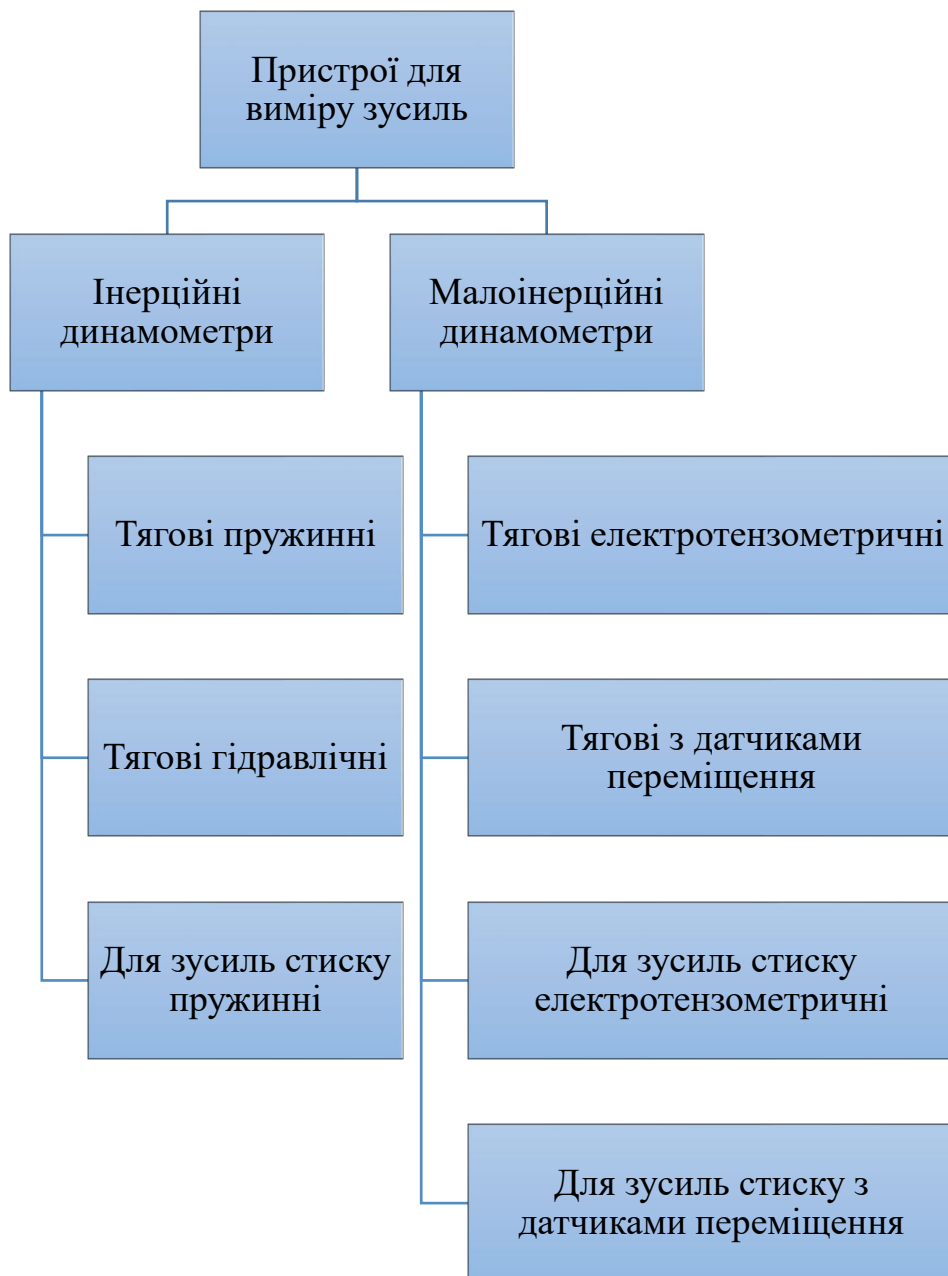


Рис. 1 – Пристрої для виміру зусиль

Інерційні динамометри застосовують для вимірювання змінних зусиль, що змінюються з частотою приблизно до 10 коливань в секунду, а зусилля, що вимірюються малоінерційними динамометрами, можуть досягати багатьох сотень коливань в секунду.

Усі прилади для виміру сил діляться на два види, види – на класи, класи – на групи. В основу поділу приладів за класами та групами покладено принципові та конструктивні відмінності в силовій частині приладів, а також способи передачі показань до реєстратора.

Поділ приладів на пружинні та гідравлічні вельми умовно. Гідравлічні прилади мають основним вимірювальним елементом також пружину, і вся різниця полягає лише в тому, що в пружинних динамометрах зусилля передається до пружини механічним шляхом, а в гідравлічних через рідину.

Список використаних джерел:

1. Антощенко Р. В. Динаміка та енергетика руху багатоелементних машинно-тракторних агрегатів: монографія. Х.: ХНТУСГ, 2017. 244 с.
2. Антощенко Р. В. Обробка даних мобільного вимірювального комплексу для контролю за функціонуванням мобільних енергетичних засобів. *Вібрації в техніці та технологіях*. Вінниця, 2013. №2(70). С. 6–9.
3. Volodymyr Bulgakov, Roman Antoshchenkov, Valerii Adamchuk, Ivan Halych, Yevhen Ihnatiev, Ivan Beloev, Semjons Ivanovs. Investigation of the tractor performance when ballasting its rear half-frame. *INMATEH –Agricultural Engineering*, 2022. Vol. 68. No. 3. PP. 533–542.
4. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
5. Artiomov, N., Antoshchenkov, R., Antoshchenkov, V., Ayubov, A. Innovative approach to agricultural machinery testing. *Engineering for Rural Development*, 2021, 20. 692–698.
6. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галич – Харків: ХНТУСГ, 2020 р. – 219 с.
7. Антощенко Р. В., Никифоров А. О., Череватенко Г. І., Антощенко В. М. Мікропроцесорна вимірювальна система динаміки та енергетики мобільних машин. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 2021. Том 6. № 4. С. 241–248.
8. Антощенко Р. В., Ковальов Р. Ю. Мехатронна інформаційна система машино-тракторного агрегату. *Механізація сільськогосподарського виробництва. Вісник ХНТУСГ*. Х.: ХНТУСГ, 2011. Вип. 107. Т. 2. С. 110–113.
9. Антощенко Р. В. До питання дослідження комбінованих сільськогосподарських агрегатів довільних структур. *Національний технічний університет «ХПІ»: зб. наук. праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування*. Х.: НТУ «ХПІ», 2012. № 64 (970). С. 26–30.
10. Кісь О. В., Антощенко Р. В. Комп'ютеризація та інформаційні технології у сільському господарстві. *Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Технічні науки. «Механізація сільськогосподарського виробництва»*. № 199. 2019 – С. 229–234.
11. Antoshchenkov, R., Bogdanovich, S., Halych, I., Cherevatenko, H. Determination of dynamic and traction-energy indicators of all-wheel-drive traction-transport machine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 1 (7 (121)), 40–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.270988>.
12. Antoshchenkov, R., Halych, I., Nikiforov, A., Cherevatenko, H., Chyzhykov, I., Sushko, S., Ponomarenko, N., Diundi, S., Tsebriuk, I. Determining the influence of geometric parameters of the traction-transportation vehicle's frame on its tractive capacity and energy indicators. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2022. 2 (7-116), pp. 60-61. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.254688.