

Підвищення довговічності пластинчастого живильника та зниження вібрацій під час його роботи шляхом застосування демпферного механізму

Якименко О.М., студ., Федірко С.О., студ., Казак І.О., к.п.н., доц.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ

Запропоновано конструкцію удосконаленого демпферного механізму для пластинчастого живильника, спрямовану на зниження динамічних навантажень та вібрацій. Технічним рішенням є багатокомпонентна амортизуюча система, яка включає пружинні циліндри, обмежувальні елементи, що забезпечує ефективне демпфування ударів і покращує експлуатаційні показники живильника.

Ключові слова: пластинчастий живильник, демпферний механізм, вібрації, ударні навантаження, пружини, амортизація, довговічність.

Вступ. Пластинчасті живильники є важливим компонентом технологічних ліній у гірничодобувній, металургійній, цементній та будівельній промисловостях. Вони призначені для транспортування важких, абразивних, крупнокускових матеріалів, часто в умовах інтенсивних ударних навантажень та вібрацій. Незважаючи на високу надійність та здатність працювати під значними навантаженнями, традиційні конструкції пластинчастих живильників мають суттєвий недолік – високу чутливість до динамічних навантажень, що виникають при падінні матеріалу на полотно.

Ці динамічні навантаження призводять до низки негативних явищ: прискороного зносу ланцюгів, роликів та підшипникових вузлів, деформації рами, розгвинчуванню болтових з'єднань, підвищення рівня шуму та вібрацій, що погіршує умови праці обслуговуючого персоналу. Крім того, вібрації передаються на суміжне обладнання та будівельні конструкції, знижуючи загальну стійкість технологічної лінії. Збільшення амортизаційних властивостей живильника є актуальним технічним завданням, спрямованим на підвищення його ресурсу, енергоефективності та експлуатаційної безпеки.

Для вирішення цієї проблеми в роботі запропоновано застосування удосконаленого спеціального демпферного механізму на рис.1, розробленого на основі прототипу [1].

Цей механізм призначений для установки між рамою живильника та його опорною основою і забезпечує багаторівневе поглинання та розсіювання енергії ударів і вібрацій за рахунок комбінації пружин та гумових вставок елементів.

Принцип роботи демпферного механізму базується на послідовному поглинанні та розсіюванні енергії динамічних навантажень. При виникненні ударів від падіння матеріалу або пускових навантажень, енергія через раму пластинчастого живильника 1 передається на раму демпферного механізму 2.

Основне навантаження сприймають пружини 10, 11, 12, розташовані всередині верхніх циліндрів 3, які закріплені на циліндричних основах 4. Ці пружини, завдяки різній жорсткості, послідовно включаються в роботу, перерозподіляючи та амортизуючи удар.

Для забезпечення стабільності та напрямку руху використовуються стовпчасті стійки 5, гільзи 6 та направляючі стержні 9, що запобігають боковим зміщенням. Жорсткість конструкції підвищується за рахунок поперечних елементів 7 та основних пластин 8. Додаткове демпфування високочастотних вібрацій забезпечується гумовими прокладками 13, які ефективно гасять дрібні коливання. Уся конструкція надійно з'єднується за допомогою болтів 14, шайб 15, 16 та гайок 17, що також дозволяє виконувати обслуговування обладнання.

Впровадження демпферного механізму з використанням зазначених компонентів забезпечує такі переваги:

— значне зниження рівня вібрацій та шуму завдяки комбінованій дії пружин 10, 11, 12 та гумових прокладок 13, що ізолюють коливання;

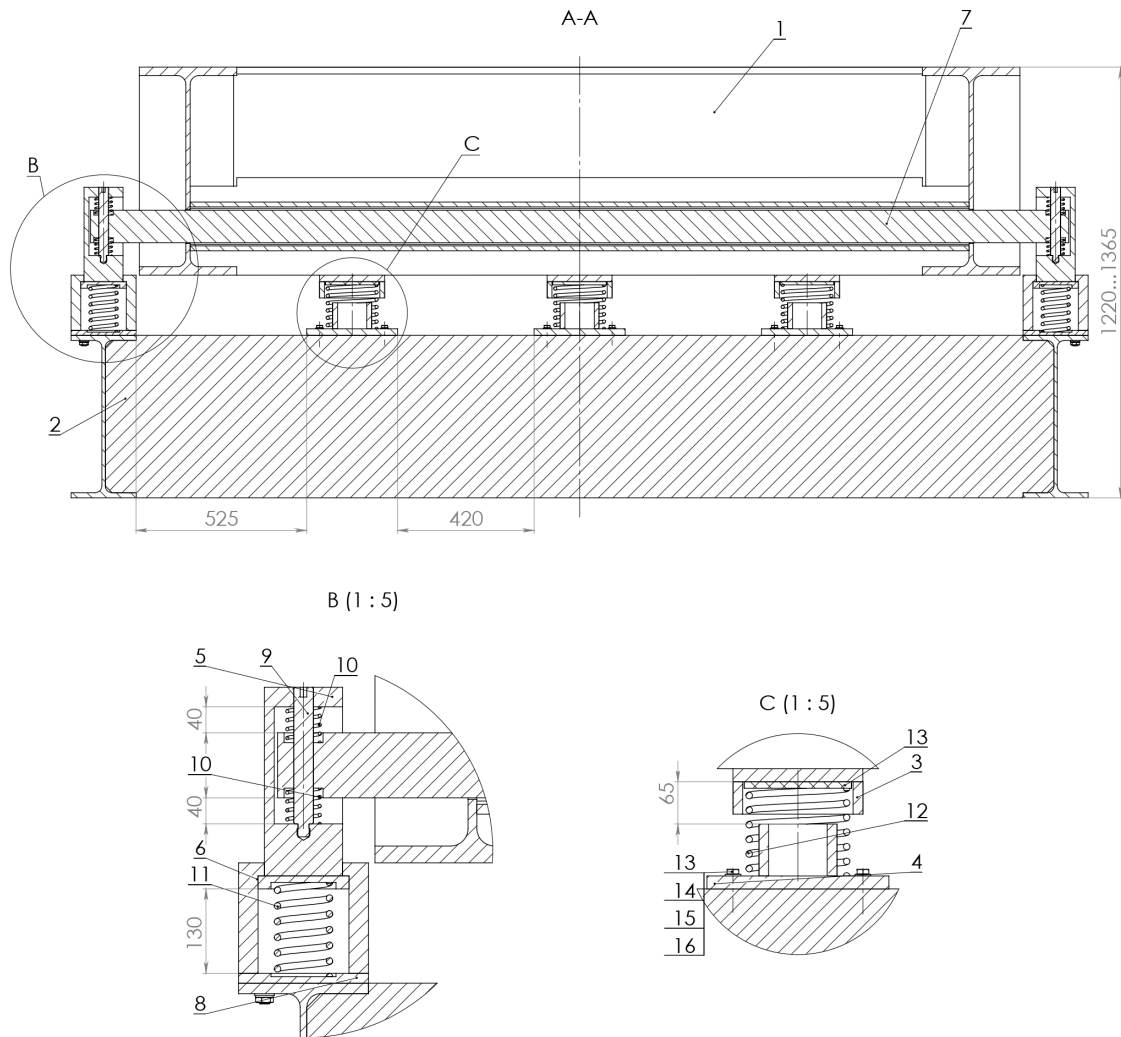


Рисунок 1 – Конструкція удосконаленого демпферного механізму: 1 – рама пластинчастого живильника; 2 – рама демпферного механізму; 3 – верхній циліндр; 4 – основа циліндрична; 5 – стійка; 6 – гільза; 7 – поперечний елемент; 8 – основна пластина; 9 – направляючий стержень; 10, 11, 12 – пружини демпфування; 13 – прокладка гумова; 14 – болт; 15,16 – шайба; 17 – гайка

— зменшення динамічних навантажень на несучі елементи живильника, такі як рама пластинчастого живильника 1 і рама демпферного механізму 2, вали та підшипники, що зменшує їх втому та деформацію;

— збільшення ресурсу експлуатації критичних вузлів.

Висновки. Запропонований демпферний механізм представляє собою ефективне та технічно обґрунтоване рішення для кардинального підвищення експлуатаційних показників пластинчастого живильника. Його основна перевага полягає в комплексному підході: поєднанні пружин різної жорсткості для поглинання основних навантажень та гумових вставок для поглинання високочастотних коливань, що подовжить довговічність і зменшить вібрації.

Перелік посилань

1. A kind of carrier bar material feeder damping device: patent CN 208994564 U China / L. Bin, W. Tao; № CN 201821818287.9 U; applicat. 11.06.2018; publ. 18.06.2019. 5 p.