

Гальоркіна, прийняті рівними базисним. Неконсервативні узагальнені сили, які входять у рівняння руху, визначаємо з урахуванням рушійних сил, сил опору рухові елементів інтелектуального поршня, а також сил внутрішнього тертя. При дослідженні як усталених, так і нестационарних динамічних процесів рушійні сили задаємо з урахуванням газодинамічних явищ у трубопроводі. Отриману нелінійну систему диференціальних рівнянь руху механічної системи інтегруємо числовим методом.

На розрахункових прикладах ілюструється вплив довжини і характеристик поперечного перерізу надземної ділянки трубопроводу, маси і швидкості руху інтелектуального поршня, а також пружно-дисипативних характеристик опор на максимальні напруження у матеріалі труб.

Застосування методу узагальнених переміщень до побудови математичної моделі механічної системи, утвореної ділянкою трубопроводу та рухомим інтелектуальним поршнем, дало можливість звести розрахунок динамічних процесів до розв'язання задач Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь. Розроблена математична модель може бути застосована з метою автоматизованого проектування і оптимізації конструкцій надземних ділянок магістральних трубопроводів.

ЗРІВНОВАЖЕННЯ КУЛЬОВИМИ АВТОБАЛАНСИРАМИ ЕКСТРАКТОРІВ ВІДЦЕНТРОВИХ СОКОВИТИСКАЛОК

BALANCING BY BALL TYPE AUTOBALANCERS OF EXTRACTORS OF CENTRIFUGAL JUICE SQUEEZERS

Геннадій Філімоніхін, Валерій Гончаров

*Кіровоградський національний технічний університет,
пр. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006, Україна.*

The problem of modernization of centrifugal juice squeezers with cylindrical sieve-filter for balancing on the run change imbalance is considered. The balancing of rotors by passive autobalancers own work out is offered. The method of determining the main parameters of autobalancer is designed and by its application the ball type autobalancers and autobalancers with moving and fixed partitions for juice squeezers are calculated and made.

Модернізуються відцентрові соковитискалки (СВ) з циліндричним ситом-фільтром вітчизняного та зарубіжного виробництва, що випускаються у відповідності до ДСТУ 3135.7-96 і розраховані на неперервну переробку великої кількості сировини: СВСП-201, ОАО «Черкаський приладобудівний завод»; «Роднічок» – СВПП-301, ООО Політехпром, м. Миколаїв; «Журавинка» – СВПП-301, м. Могильов (Білорусь), «Дачниця» – СВПР-201М, «ОРБИТА», м. Вороніж (Росія); «Куряночка» – СВПР-201, м. Курськ (Росія); JE 900, «Kenwood» (Англія, Китай) тощо.

У процесі роботи таких СВ на їхньому ситі накопичується віддиснута маса (мезга), яку періодично потрібно скидати в ручному режимі або за допомогою викидного пристрою. При цьому виникає значний статичний дисбаланс і з'являються вібрації корпусу СВ. Для зменшення дисбалансу і вібрацій пропонується статично зрівноважувати на ходу екстрактор СВ кульовими автобалансирами (АБ), зокрема, як звичайними, так і з рухомими та нерухомими перегородками. Кулі в цих пристроях після розбігу обертових частин СВ будуть самі приходити у положення, в якому статично зрівноважують їх.

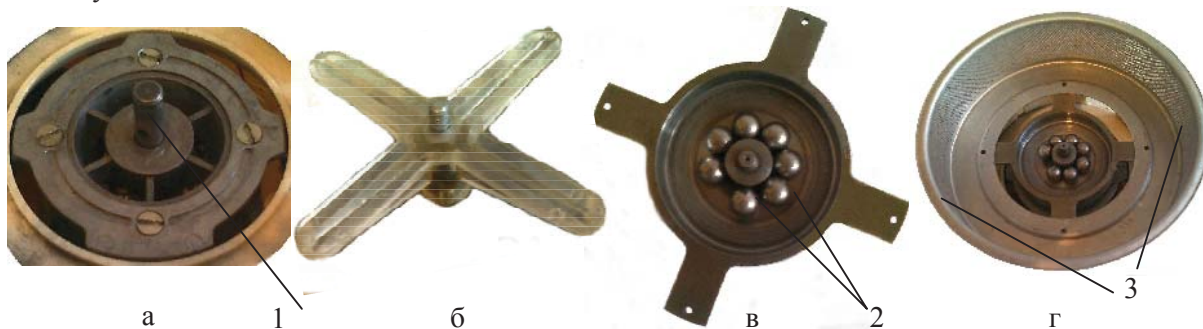


Рис. 1. Модернізація СВ

Модернізація проведена на прикладі соковитискалки вітчизняного виробництва СВПП 201. На вал двигуна 1 (див. рис. 1,а) замість серійної хрестовини (див. рис. 1,б), на якій кріпляться фільтр 3 (див. рис. 1,г) насаджується кульовий АБ, суміщений з хрестовиною (див. рис. 1,в).

Технічні рішення перевірені на стенді, виготовленому для перевірки працездатності різних типів АБ, дослідження перехідних процесів та впливу параметрів системи на процес автобалансування. Розроблені алгоритми розрахунків параметрів АБ, технологія їх виготовлення і встановлення на вал електродвигуна. Технічні рішення захищені патентами України № 75189, № 26788.

Переваги запропонованого способу модернізації СВ: в залежності від дисбалансу АБ зменшує вібрації корпусу соковижималки до 6 разів; принципово не змінюється конструкція СВ, бо проводиться заміна тільки однієї деталі; можливе окреме виготовлення АБ, суміщеного з хрестовиною для модернізації вже випущених СВ.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕТОДУ ДО ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ЗРІВНОВАЖЕННЯ АВТОБАЛАНСИРАМИ ШВИДКООБЕРТОВИХ РОТОРІВ

APPLICATION OF ENERGETIC METHOD FOR DEFINITION OF CONDITIONS OF BALANCING OF RAPIDLY ROTATING ROTOR SYSTEMS BY PASSIVE AUTOBALANCERS

Ірина Філімоніхіна, Геннадій Філімоніхін

Кіровоградський національний технічний університет,
просп. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006, Україна.

It is offered the new modification of power method to determination of terms of autobalancing of rapidly rotating rotors. With the use of the offered method was define the terms of balancing by any types of AB of: rotors which make plane-parallel motion; rotors with fixed point; rotors which make 3-dimensionall motion; flexible rotors on rigid supports; artificial satellites of Earth, space vehicles position of which in space is stabilized by the rotation.

Для зрівноваження на ходу швидкісних роторів застосовуються пасивні автобалансири (АБ), такі як кульові, кільцеві, маятникові тощо. В них корегувальні вантажі (КВ) за певних умов з часом самі приходять у положення, в якому зрівноважують ротор і далі обертаються разом з ним як одне ціле, поки не почне змінюватися дисбаланс, кутова швидкість обертання ротора, або не з'являться інші збурення.

Процес визначення умов настання автобалансування ускладнює велика кількість усталених рухів, які теоретично може здійснювати система. На практиці здійснюватимуться тільки ті рухи, які стійкі. У зв'язку з цим необхідним етапом визначення умов настання автобалансування є пошук усталених рухів системи ротор-АБ і оцінювання їхньої стійкості.

Був обґрунтований новий підхід до розв'язання цієї задачі, заснований на використанні функції Гамільтона у вигляді функції узагальнених координат і швидкостей. Він є різновидом енергетичних підходів і дозволяє, не складаючи диференціальних рівнянь руху системи, визначати усталені рухи системи (основні і побічні) й оцінювати їхню стійкість. Відповідно до цього методу стійкими є ті усталені рухи, на яких енергетична функція приймає принаймні локальний мінімум, і нестійкими є ті рухи, на яких енергетична функція не має навіть неізольованого мінімуму.

Метод ефективний для роторів на осесиметричних (ізотропних) опорах за умови введення певної рухомої системи координат, що обертається синхронно з ротором, і певних узагальнених координат, і обґрунтовується із застосуванням теорії стійкості стаціонарних рухів нелінійних автономних систем. За допомогою методу отримуються критичні швидкості системи ротор-АБ, при переході через які настає чи втрачається автобалансування. Було встановлено, що при використанні в якості узагальнених координат статичних і динамічних дисбалансів роторної системи і при введенні поняття «складений ротор» (утворений ротором, дисбалансом і автобалансиrom) отримуються критичні швидкості, що не залежать в явному вигляді від дисбалансу і параметрів АБ і тому придатні для АБ будь-якого типу.

З використанням запропонованого методу було визначено умови зрівноваження будь-якими типами АБ: жорстких роторів, які здійснюють плоскопаралельний рух, мають нерухому точку,