**Горошко Ганна Олегівна. Динаміка пульсуючих центрифуг і обгрунтування шляхів підвищення їх надійності та продуктивності: дисертація канд. техн. наук: 05.18.12 / Національний ун-т харчових технологій. - К., 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Горошко Г.О. Динаміка пульсуючих центрифуг і обгрунтування шляхів підвищення їх надійності та продуктивності. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук по спеціальності 05.18.12 — “Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв”, Національний університет харчових технологій, Київ, 2003.  Дисертація присвячена вивченню динаміки промислових пульсуючих центрифуг.  Сформульовані рівняння поступальних та кутових коливань пульсуючої центрифуги. Проаналізовано коливання, стійкість руху центрифуги та рух пульсатора. Показана форма руху пульсатора, закон руху центра мас центрифуги та можливість реалізації резонансів для коливань центрифуги. Установлено нечутливість центрифуги до параметричних збуджень та обмеження на частоту руху пульсатора.  Побудовані амплітуди переміщень та сил, які діють на опорні вузли центрифуги.  Запропоновано спосіб та проведено аналіз умов повного автоматичного балансування роторів пульсуючих центрифуг рухомими масами.  Виявлена можливість модернізації конструкції центрифуги за рахунок зменшення маси системи віброізоляції та її геометричних розмірів.  Результати роботи можуть бути використаними при розробці центрифуги нового покоління меншої металоємкості, підвищеної продуктивності та довговічності, зниженої віброактивності. | |
| |  | | --- | | Проведені аналітичні дослідження динаміки пульсуючих центрифуг дозволили запропонувати методи рішення ряду принципово важливих інженерних задач, підвищення надійності та продуктивності центрифуг, а саме:   1. Знайдено залежності для обчислення частот руху пульсатора з приводом необмеженої потужності (ідеальним приводом) та з реальним приводом. Встановлена залежність частоти руху пульсатора від опору при зрізуванні продукту центрифугування та критерій вимушеної зупинки пульсатора. 2. Показано, що рух пульсатора має полігармонічний характер і при коливанні корпусу центрифуги може спричинити, крім основного резонансу, появу дробних резонансів. 3. Проведено аналіз вимушених коливань, обумовлених рухом пульсатора. Встановлено, що амплітуди поздовжніх коливань корпусу центрифуги в робочому режимі мають порядок мм, а амплітуда галопування . При зменшенні частоти руху пульсатора до 26 коливань за хвилину реалізується дробний резонанс , при якому амплітуди поздовжніх коливань та галопування значно зростають і відбувається аварійна зупинка пульсатора. 4. Сформульовані рівняння поступальних та кутових рухів корпусу центрифуги при сталих швидкостях обертання ротора з нерухомим та працюючим пульсатором, а також рівняння руху на етапах розгону та гальмування ротора для дослідження всіх основних динамічних явищ, які виникають при основних режимах роботи. 5. Побудовані формули для обчислення власних частот поступальних та кутових коливань корпусу центрифуги з урахуванням гіроскопічних моментів робочого ротора та роторів привідних машин. Проведено порівняння значень власних частот та парціальних частот центрифуги. Установлено, що значення власних частот коливань, крім частот поперечних та поздовжніх коливань, практично співпадають із значеннями відповідних парціальних. Частоти поперечних та поздовжніх коливань суттєво відрізняються від відповідних парціальних частот. Установлена слабка залежність власних частот коливань від гіроскопічних та дисипативних сил. 6. Проведено аналіз чутливості пульсуючих центрифуг до параметричних збуджень, обумовлених періодичною зміною моментів інерції внаслідок поздовжніх переміщень пульсатора. Установлено, що при діючих частотах руху пульсатора с-1 центрифуги нечутливі до параметричних збуджень. При підвищенні частоти руху пульсатора в 3,5 раза параметричні коливання центрифуги стають нестійкими. Цей результат практично визначає границю можливої інтенсифікації роботи пульсуючої центрифуги в напрямку підвищенням частоти руху пульсатора. 7. Аналіз вимушених коливань центрифуги, обумовлених дисбалансом ротора від нерівномірного завантаження утфелем, показав, що амплітуди кутових та поступальних коливань, пов’язаних із дисбалансом, незначні, але амплітуди сил, що діють на опорні вузли, досягають значних величин. 8. Моделюванням на ПЕОМ динамічних процесів при розгоні й гальмуванні ротора при наявності дисбалансу доведено, що при кутових прискореннях ротора с-2 резонансні явища не розвиваються. 9. Виявлена можливість модернізації конструкції центрифуги за рахунок зменшення її довжини. Встановлено, що така модернізація при одночасному збільшенні жорсткості системи віброзахисту зберігає динамічну стійкість конструкції. 10. Аналіз стійкості конструкції при зменшенні маси системи віброізоляції, показав, що при такій модернізації динамічна стійкість зберігається без зменшення жорсткості системи віброізоляції. 11. Запропоновано спосіб та проведено аналіз умов автоматичного балансування ротора вільними рухомими маятниками. Сформульовані умови повного врівноваження дисбалансу ротора. Ці результати є основою для застосування в центрифугах такого типу систем автоматичного балансування, при якому практично усуваються динамічні навантаження на опорні вузли, підвищується надійність, довговічність та продуктивність їх роботи. | |