**Гасюк Олександр Іванович. Динаміка багатовитратного запобіжного клапану непрямої дії на тиск 25- 32МПа в режимі перевантаження гідроагрегата підйому вала турбіни: дис... канд. техн. наук: 05.05.17 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Гасюк О.І. Динаміка багатовитратного ЗК непрямої дії на тиск 25-32МПа у режимі перевантаження ГА підйому вала парової турбіни. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.17 – Гідравлічні машини та гідропневмоагрегати. - Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2004.  Дисертація присвячена теоретичним та експериментальним дослідженням спрямованим на поліпшення статичних і динамічних характеристик багатовитратного запобіжного клапану непрямої дії у складі гідроагрегату підйому вала парової турбіни. Розроблені математичні моделі: насоса, запобіжного клапану непрямої дії, довгого трубопроводу, гідростатичного підшипника, які відкрили можливість для дослідження динамічних характеристик гідроагрегату підйому валопроводу. Пропонована математична модель з запобіжним клапаном, яка подається стосовно будь-якої змінної нелінійним диференціальним рівнянням 7-го порядку. У роботі наведені результати аналізу коливань тиску у напірному трубопроводі з частотою 3,7Гц. Встановлено об’єм стискуваної робочої рідини у напірному колекторі, який становить 49400см3 , необхідний для нормальної роботи гідроагрегату без коливань. Запропонована математична модель адекватна реальному об’єкту і відкриває можливості дослідження показників якості статичних і динамічних характеристик будь-якого елемента гідроагрегату. Результати роботи передано на ВАТ ”Турбоатом” та ДП “Промгідропневмопривод” та використано відповідно до планів підприємства, а також включено у навчальний процес за дисциплінами: “Об’ємні гідропневмомашини” та ”Динаміка гідропневмосистем”. | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота присвячена рішенню науково-практичної задачі поліпшення статичних і динамічних характеристик багатовитратного запобіжного клапану непрямої дії гідроагрегату підйому валу парової турбіни. Основні результати і висновки дисертаційної роботи полягають у наступному:   1. Виконаний аналіз конструктивних особливостей запобіжних клапанів непрямої дії і їх функціонування в складі гідроагрегатів, виявлення цілого ряду не врахованих факторів при математичному описі забезпечили розробку більш повної математичної моделі в частині:   -змінності коефіцієнту витрат в функції числа , впливаючого на динамічні характеристики елементів гідроагрегату і гідроагрегату в цілому;  -двохфазності робочої рідини, значно знищуючої об’ємний модуль пружності робочої рідини в зоні низьких тисків;  -обмеження руху запорно-регулюючих елементів керуючого і основного клапанів, відображаючі фактичні особливості їх кінематики та динаміки ;  -показ керівного клапану в динаміці як динамічної ланки, а не як статичного елементу;  -облік системних зразків гідроагрегату та ін.   1. Проведені експериментальні дослідження функціонування багатовитратного запобіжного клапана непрямої дії в статичному і динамічному режимі підтвердили адекватність розроблених статичних і динамічних моделей. Величина відхилення статизма моделі і натурного зразку не перевищило 4,3%, відносна інтегральна оцінка порівняння перехідних процесів в моделі і в натурному зразку склало 3,9%. 2. Виконані дослідження динамічних характеристик гідроагрегатату з гідроциліндром в режимі перевантаження показали: з ростом газової складової в робочій рідині при незмінній решті параметрів збільшується перерегулювання по тиску в напірній магістралі; достатню швидкодію запобіжного клапану непрямої дії: при швидкості і нарощуванні навантаження 1,83\*105кН/с із змістом газу без врахування об’єму робочої рідини в трубопроводі перерегулювання по тиску складає 24%; при незмінних параметрах і вмістом газу величина пере регулювання дорівнює 27%; з об’ємом робочої рідини в трубопроводі і лінійному нарощуванні навантаження від 400 до 543кН за 0,1с, перерегулювання по тиску складає 5%; з об’ємом робочої рідини в трубопроводі і лінійному нарощуванні навантаження від 400 до 543кН за 0,1с, перерегулювання по тиску дорівнює 25%; 3. Проведені дослідження гідроагрегата підйому вала парової турбіни показують, що виникаючі в напірному колекторі пульсація тиску, які приводять до вібрації трубопроводу високого тиску, викликаються великим об’ємом стискуваної робочої рідини в гідроагрегаті і нерівномірністю подачі насосу. При зниженні, наприклад, об’єму робочої рідини в напорному трубопроводі з 75300 до 49400см3 і постійній подачі насосу коливання в гідроагрегаті не виникають. 4. Дослідження на математичній моделі динаміки гідроагрегата підйому вала парової турбіни в режимі перевантаження показало, що багатовитратний запобіжний клапан непрямої дії захищає гідроагрегат від закиду тиску не вище 25% від налагодженого. 5. На основі функціональних перетворень з наступним інтерполюванням і екстраполюванням даних безрозмірного коефіцієнту несучої вантажопідйомності і витрат гідростатичного підшипника отримані апроксимуючі функції, відображені поліномами третьої та четвертої ступені, як модулі динамічної математичної моделі гідроагрегату з гідростатичним підшипником. 6. Запропонована математична модель багатовитратного запобіжного клапану непрямої дії, включаючи рівняння витрат і руху керуючого і основного клапанів, обмеження запорно-регулюючих елементів клапану, змінності коефіцієнту витрат та ін., може бути використана для дослідження динаміки гідроагрегатів інших технологічних об’єктів на стадії проектування.   Основні наукові положення і результати, викладені в дисертаційній роботі, мають практичну цінність при проектуванні і модернізації запобіжних клапанів непрямої дії на високий тиск і пропускну можливість і впровадженні на підприємствах України (ВАТ „Турбоатом”, ДП “Промгідропневмопривод”, НДІ ”Гідропривод”, ЗАТ “Реммашстрой”, ЗАТ НПП “Регулятор”, ВАТ “Проммашина”), а також використовуються в навчальному процесі по дисциплінам «Динаміка гідропневмосистем» і «Об’ємні гідропневмомашини» (НТУ „ХПІ”). | |