

СИНТЕЗ СИСТЕМИ ПУСКУ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДА СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА

Проведен анализ существующих способов пуска ленточных конвейеров, определен наиболее рациональный из них и на основании рекомендуемого им характера изменения тягового усилия на барабане синтезировано пусковое устройство для встроеного гидравлического привода ленточного конвейера.

The analysis of existent methods starting of band conveyers is conducted, the most rational is certain from them and on the basis of the character of change of hauling effort recommended by him, starting devise is sinterzed for the hydraulic drive of band conveyer.

Вступ. Динамічні зусилля натягу стрічки, що виникають в період пуску конвеєра, призводять до нестійкої роботи привода, часткового чи повного пробуксовування барабана. Ці та інші негативні фактори, які супроводжують пуск конвеєра, в багатьох випадках є причиною обриву стрічки, з яким пов'язано значний відсоток їх поломок та втрат часу на відновлювальний ремонт.

Під час вибору способу пуску конвеєра необхідно враховувати особливості перебігу динамічних процесів в тяговому органі стрічкового конвеєра, які обумовлені фізичною картиною розповсюдження пружних хвиль з урахуванням їх заломлення і відбиття на роликкоопорах. Для відтворення теоретично обґрунтованих способів пуску, що дозволяють знизити динамічні навантаження на стрічці, необхідно застосовувати спеціальні пускові пристрої, які б враховували тип привода.

Запропоновано пусковий пристрій для вмонтованого гідравлічного привода конвеєра, який з високим ступенем достовірності відтворює найбільш раціональний спосіб його пуску.

Основна частина. Найбільш поширеними способами пуску конвеєра є пуск з постійним моментом приводного двигуна чи з постійним прискоренням [1]. Постійний момент приводного барабана забезпечується миттєвим прикладанням максимально допустимого тягового зусилля, а постійне прискорення – зміною природної характеристики привода шляхом збільшення його тягового зусилля в початковій фазі пуску від деякої певної величини до максимальної в кінці фази зрушення.

Для цих режимів пуску характерні відносно великі зусилля, які прикладені до стрічки, у порівнянні із зовнішнім навантаженням. На початку фази зрушення виникає зниження колового зусилля на приводному барабані, яке пов'язане з хвильовими процесами в стрічці, котра контактує з роликкоопорами, що призводить до інтенсивних коливань тягового органа і елементів привода а також до збільшення тривалості пуску.

Зменшити зазначені недоліки дозволяє спосіб пуску [2], графік якого зображено на рис.1.

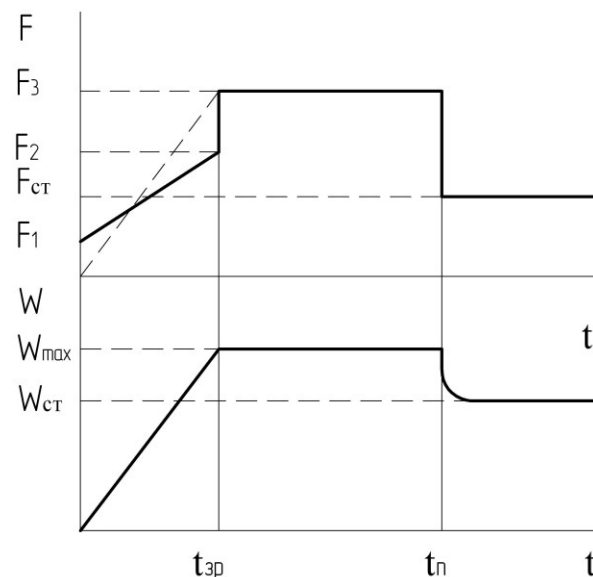


Рис.1 Графік зміни тягової F та колової W сил за раціональним способом пуску стрічкового конвеєра

На графіку виділено три проміжки часу, які характерні для таких фаз пуску: зрушення (від 0 до $t_{зр}$), яка визначається часом залучення в рух всієї стрічки;

формування статичного зусилля на приводному барабані конвеєра (від $t_{зр}$ до t_n), яке визначається часом повернення відбитої хвилі від останньої роликкоопори; розгону конвеєра до номінальної швидкості (від t_n до t). За цим способом пуску в момент прибуття пружної хвилі до приводного барабана тягове зусилля привода збільшують до величини F_3 для того, щоб компенсувати зменшення колової сили, викликане пружними деформаціями. До моменту повернення відбитої хвилі від останньої роликкоопори до приводного барабана сила F_3 залишається

незмінною, після чого його зменшують до величини статичного зусилля $F_{ст}$, що відповідає коловій силі $W_{ст}$, за якої встановлюється номінальний режим транспортування.

Для гідравлічного вмонтованого привода стрічкового конвеєра стріли відвалоутворювача [3] розроблено конструкцію пристрою керування режимом пуску (рис.2), який з достатньо високим ступенем точності відтворює зазначений вище режим пуску.

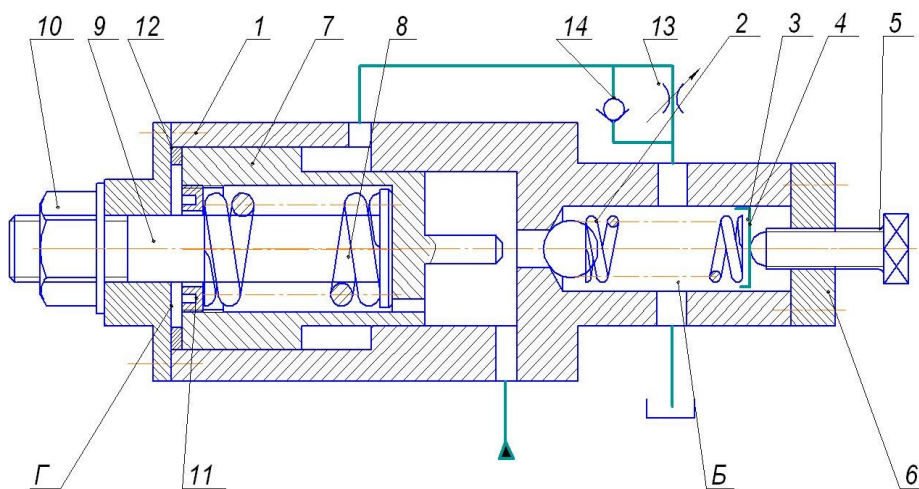


Рис. 2. Пристрій керування режимом пуску вмонтованого гідравлічного привода

Пристрій керування режимом пуску вмонтованого гідравлічного привода складається з корпусу 1, в одній частині якого розміщено запобіжний клапан, що містить кульковий затвор 2, притиснутий пружиною 3 до конічного сідла, виконаного у корпусі 1, і яке розділяє його на частини, та опорне кільце 4 і регульовальний гвинт 5 для налагодження на заданий тиск, котрий встановлено у кришці 6.

В іншій частині корпусу 1 розміщено пристрій витримки ступінчастого сигналу, який складається із встановленого в середині корпусу за двома діаметральними поверхнями ступінчастого поршня 7 з штовхачем, виконаним співвісно на торцевій поверхні його меншого ступеня, зворотної пружини 8, її регульованого упора 9 з гайкою 10 та опорного кільця 11, яке через різьбу з'єднано з внутрішньою поверхню порожнини ступінчастого поршня 7 і має зазор із зовнішньою поверхню регульованого упора 9. Ступінчастий

поршень 7 фіксується у корпусі 1 кришкою 12. Порожнина А між кульковим затвором 2 та торцевою поверхню меншого ступеня ступінчастого поршня 7 під'єднана до напірної порожнини гідромоторів. Порожнина запобіжного клапана Б з'єднана зі сливом. Закрита порожнина В, що утворена поверхнями ступінчастого поршня 7 і корпусу 1, з'єднана через регульований дросель 13 та паралельно встановлений йому зворотний клапан 14. Порожнина Г ступінчастого поршня 7 з'єднана з порожниною А дроселем 14, що виконаний аксіально у торці меншого ступеня поршня.

Робота клапана полягає у спрацьовуванні від тиску вище номінального та витримці цього тиску визначений час, після чого клапан знижує цей тиск до номінального. Такий режим роботи забезпечує додатковий ступінчастий поршень 7.

На конструктивній схемі показано початковий стан усіх елементів. Різке

підвищення тиску у головній робочій лінії, що має місце у початковий момент роботи виконавчих пристроїв або на деяких інших режимах, викликає спрацювання кулькового клапана 2, але від тиску вищого за номінальний. Значення тиску відкриття регулюється пружиною 3. У цей же момент починає рухатись ступінчастий поршень 7 через різницю сил тиску рідини у порожнині А разом із зусиллям пружини 8, з однієї сторони, та сили тиску рідини у порожнині Г, з другої сторони, за рахунок різниці робочих площ ступінчастого поршня. Під час руху ступінчастий поршень 7 виштовхує рідину із закритої порожнини В через дросель 13, що супроводжується підвищенням тиску у порожнині В та врівноваженням сил на торцях ступінчастого поршня. Коли штовхач ступінчастого поршня 7 досягне кульки 2 клапана, вона отримає додаткове зусилля зі сторони порожнини А та, відповідно, додаткове переміщення за рахунок додаткового стискання пружини 3. Це приведе до збільшення відкриття клапана і, відповідно, зниження тиску у порожнині А та головній робочій лінії гідросистеми до номінального значення. Коли тиск у порожнинах А та Г досягне номінального значення, діючі на ступінчастий поршень 7 сили тиску у порожнині А та сили пружин 3 і 4 з однієї сторони, врівноважать силу тиску рідини у порожнині Г з другої сторони, тобто рух ступінчастого поршня 7 припиниться.

Для повернення клапана у початковий стан необхідно зниження тиску у головній робочій лінії, що відбувається під час припинення дії навантажень або вимикання насосної станції. За таких умов, по-перше, закриється кульковий клапан, по-друге, зусилля від пружини 8, що діє на ступінчастий поршень 7, перевищить різницю сил тиску на торці у порожнинах А і Г. В результаті ступінчастий поршень 7 буде рухатись від кульки 2, а порожнина В буде отримувати рідину від порожнини Б через зворотний клапан 14.

Усі робочі параметри регулюються відповідними елементами. Так значення тиску відкриття кулькового клапана регулюється пружиною 3. час проходження ступінчастим поршнем 7 відрізка 1 до натискання на кульку 2, тобто час витримки підвищеного тиску у головній лінії,

регулюється дроселем 13. Значення номінального тиску, що підтримується клапаном після закінчення витримки підвищеного тиску, регулюється пружиною 8 за допомогою опорного кільця 11.

За умови оснащення пристрою електромагнітною системою керування клапаном регулювання параметрів роботи може здійснюватись дистанційно.

Висновки.

Запропонований пристрій керування режимом пуску вмонтованого гідравлічного привода за рахунок відтворення зміни тягового зусилля на барабані згідно раціонального способу пуску дозволить зменшити динамічні навантаження в стрічці конвеєра.

Список літератури

1. Динамика протяженных горных транспортных машин / Червоненко А.Г., раздольский А.Г., Заболотный Ю.В. – К.: Наук. думка, 1983. – 192 с..
2. А.С. 845518 СССР МКИ³ В 65 G 23/08. Способ пуска ленточного конвеера / Заболотный Ю.А., Ищук В.И., Пуха А.И., Голубев М.Н.- 3026278/27-03; заявлено 16.01.80.; опубл. 28.10.81. Бюл. №39 //Открытия. Изобретения. – 1981. - №39.- с54.
3. Поліщук Л. К. Гідравлічний мотор-барабан стрічкового конвеєра стріли відвалоутворювача / Л. К. Поліщук, О. О. Адлер // Промислова гідравліка і пневматика. – 2007. – №2(16). – С. 61–64.