

Корисна модель відноситься до області конвеєрного транспорту, а саме до способів запуску навантажених конвеєрів.

Відомі способи плавного запуску конвеєра шляхом поступового підвищення живлячої напруги, що подається на асинхронний двигун приводу конвеєра, швидкість росту напруги є фіксованою і вибирається при програмуванні пристрою плавного пуску (ППП), з урахуванням особливостей конкретного конвеєра. Зміна напруги приводить до зміни критичного моменту двигуна пропорційно квадрату напруги і зменшенню жорсткості характеристик. Регулювання напруги здійснюється зміною кута запізнювання відкриття тиристорів [Островский А.С. Электроприводы зарубежных ленточных конвейеров. М., 1974, с.3-16 и Соловьев А.С. и др. Автоматизированный электропривод конвейеров. Л., 1977, с.12-17].

Недоліком відомих способів є те, що у разі запуску навантаженого конвеєра унаслідок необхідності обмеження максимального струму, реальний час запуску може значно перевищувати запрограмований, що приводить до перегріву і аварійного відключення двигуна або неможливості запуску. Спрацьовування захисту від перегріву двигуна і ППП приводить до тривалих простоїв, необхідних для його охолодження.

Відомий спосіб короткочасної подачі максимальної напруги (пускового імпульсу) на статор асинхронного двигуна з подальшим переходом на запрограмований розгін [Тов СМ. и др. Системы электропривода стационарных транспортных установок угольных шахт. М., 1981, с.157-161].

Недоліком цього способу є те, що тривалість подачі імпульсу і його форма не пов'язана з реальним завантаженням конвеєра і не забезпечує плавний вибір люфтів для безударного пуску.

Технічним завданням корисної моделі є удосконалення способу автоматичного запуску навантаженого конвеєра з пристроєм плавного пуску, в якому шляхом регулювання режиму розгону з урахуванням таких факторів, як завантаженість, розподіл вантажу, тип і довжина конвеєра, температура двигуна і таке інше, досягається зниження перегріву двигуна, зменшення ударних навантажень на елементи конвеєра і приводить до підвищення надійності конвеєрного устаткування, зниження тривалості простоїв, енергетичних втрат.

Поставлене завдання досягається тим, що в способі автоматичного запуску навантаженого конвеєра з пристроєм плавного пуску, що полягає в подачі живлячої напруги, регулюванні її в часі, згідно з корисною моделлю, тривалість підвищення пускової напруги вибирають з урахуванням загальної завантаженості конвеєра і рівномірності розподілу вантажу, а у момент початку руху конвеєра, подальше підвищення напруги здійснюють з урахуванням забезпечення постійного прискорення, якщо після досягнення максимальної напруги конвеєр не почав рухатись, час подачі максимальної напруги визначають з урахуванням завантаженості конвеєра, поточної температури і швидкості росту температури двигуна (теплової інерції), крім того припинення подачі напруги здійснюють в часі, достатньому для повернення розтягнутої стрічки (для стрічкового конвеєра) в початкове положення, після припинення подачі напруги через певний час здійснюють короткочасну подачу розрахункової, наприклад максимальної, поштовхової напруги, а зростання напруги від 0 до тах відбувається в часі, достатньому для вибору люфтів механізмів приводу, загальну тривалість подачі поштовхової напруги визначають розрахунковим шляхом залежно від кількості вантажу і рівномірності його розподілу, в разі необхідності здійснюють подачу декількох пускових імпульсів підряд, кількість і тривалість яких, а також інтервал між ними і рівень напруги залежать від внутрішньої інерції системи. А місце розташування вантажу визначають на підставі сигналів датчика наявності вантажу, в продовж часу переміщення вантажу по довжині конвеєра, в період, передуючий зупинці конвеєра, початок руху конвеєра і будь - які переміщення стрічки фіксують датчиками швидкості, встановленими в головній і середній частинах конвеєра, подальше програмне прискорення вибирають з урахуванням поточної температури двигуна і його теплової інерції, загальну завантаженість конвеєра визначають по величинах споживаного двигуном струму і діючої напруги, в момент, передуючий зупинці конвеєра і всі параметри необхідні для запуску конвеєра автоматично фіксують і аналізують в блоці управління пристрою плавного пуску.

На Фіг.1 приведений графік зміни пускової напруги - стандартний запуск навантаженого конвеєра; на Фіг.2 зображені графіки зміни пускової напруги в перебігу часу; на Фіг.3 зображена схема стрічкового конвеєра.

Схема містить датчики швидкості 9 і 10, встановлені в головній і середній частині конвеєра, відповідно, датчики наявності вантажу 11, електричний двигун 12, пристрій плавного пуску 13, приводний барабан 14, термодатчики (на Фіг. не показані), вантаж 15.

Спосіб полягає в наступному.

Перед зупинкою конвеєра, пристрій плавного пуску 13 (ППП), наприклад, у вигляді тиристорного регулятора напруги, на підставі сигналів датчиків наявності вантажу 11, в продовж часу переміщення вантажу 15 по довжині конвеєра, визначає розташування вантажу 15 на конвеєрі. По величині споживаного струму в момент, передуючий зупинці, визначається реальна завантаженість конвеєра.

При пуску конвеєра на підставі проаналізованої інформації, а також з урахуванням поточної температури двигуна, ППП 13 формує програму зміни напруги, яка забезпечує такий час розгону конвеєра, щоб при мінімальній дії на механізми конвеєра і з урахуванням його реального завантаження, наростання температури в роторі двигуна 12 не привело б до його перегріву.

Розглянемо пуск довгого стрічкового конвеєра.

При роботі конвеєра датчик наявності вантажу 11 періодично посилає сигнали на ППП 13 про надходження вантажу на конвеєр. Інформація про надходження вантажу зберігається в пам'яті ППП в перебігу часу проходження вантажу по всій довжині конвеєра і постійно оновлюється. Інформація про струм, споживаний двигуном 12 і напрузі, свідчить про споживану двигуном потужність, яка знаходиться в прямій залежності від кількості вантажу на стрічці.

При зупинці конвеєра, ППП, на підставі інформації, що зберігається в пам'яті, про споживану двигуном потужність в момент, передуючий зупинці, по аналізу сигналів датчиків наявності вантажу 11 і по температурі двигуна 12 вибирає оптимальний режим розгону конвеєра.

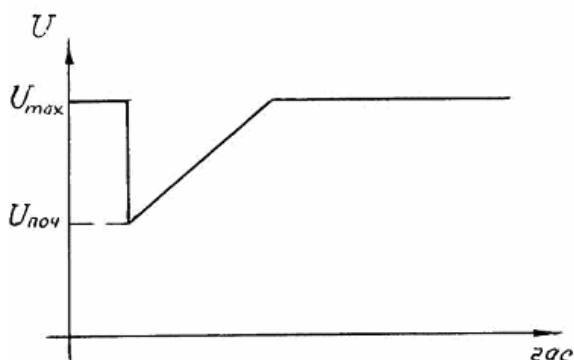
Наприклад, конвеєр завантажений повністю або вантаж більшої своєю масою знаходиться в його передній частині. Розглянемо графік Фіг.2. Час підвищення напруги поз. 1-3 вибирається з урахуванням загальної завантаженості. Коли стрічка конвеєра почала рух (сигнал датчика 1>0), проводиться автоматичне регулювання

напруги для забезпечення рівномірності розгону (швидкість зміни свідчень датчика  $1=\text{const}$ ) в перебігу часу, поз. 2-3 (Фіг.2), вибраного з урахуванням довжини конвеєра і його завантаженості. Якщо стрічка конвеєра не почала рухатися і досягла максимальної напруги (сигнал датчика  $1=0$ ), то через проміжок часу, поз. 3-4, що розраховується з урахуванням довжини конвеєра, його завантаження, швидкості росту температури двигуна і його теплової інерції (критичний час), подача напруги припиняється. Через проміжок часу поз. 4-5, достатній для повернення розтягнутої частини стрічки в початкове положення (сигнал датчика  $1=0$ ), відбувається різке підвищення напруги від 0 до автоматично розрахованого, наприклад максимального, в продовж часу, поз. 5-6, достатнього для вибору люфтів в механізмах приводу. Можлива подача декількох пускових імпульсів підряд, що використовують внутрішню інерцію системи (за принципом маятника). В цьому випадку ППП автоматично розраховує рівень напруги, тривалість імпульсів і інтервалів між ними, а також кількість імпульсів, необхідних для надійного запуску конвеєра з першої спроби при мінімальних енергетичних витратах. При появі сигналу датчика  $1>0$ , напруга знижується до початкового, з переходом на програмне прискорення, поз. 7-8. Якщо в перебігу часу поз. 6-7, менша поточного значення критичного часу, конвеєр не запустився, подача напруги припиняється. Цикл повторюється знову з поз. 5, якщо розрахункові пускові тепловиділення двигуна не приведуть до перевищення допустимої температури.

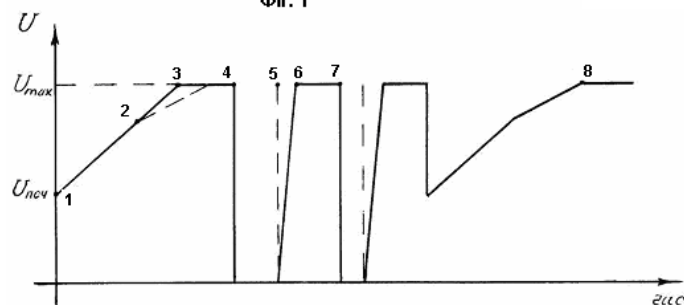
У разі, коли конвеєр завантажений більшою масою вантажу в хвостовій своїй частині, час підвищення напруги поз. 1-3 вибирається таким, щоб еластичність розвантаженої стрічки не привела до утворення пружної хвилі. Якщо стрічка конвеєра в його середній частині не почала рухатися досягнувши максимальної напруги (сигнал датчика  $2=0$ ), то через проміжок часу поз. 3-4, менший критичного, подача напруги припиняється. Через проміжок часу поз. 4-5, достатній для повернення розтягнутої частини стрічки в початкове положення (сигнал датчика  $1=0$ ) відбувається різке підвищення напруги від 0 до максимального, в течії часу, поз. 5-6, достатнього для вибору люфтів в механізмах приводу. При появі сигналу датчика  $2>0$ , напруга знижується до початкового з переходом на програмне прискорення, поз. 7-8. Можлива подача декількох пускових імпульсів підряд, що використовують внутрішню інерцію системи. В цьому випадку рівень напруги буде нижчий, ніж у вище описаному випадку, тривалість імпульсів і інтервали між ними більші, що автоматично визначається ППП з урахуванням особливостей поточного завантаження. Якщо в перебігу часу поз. 6-7, менша поточного значення критичного часу, конвеєр не запустився, подача напруги припиняється. Цикл повторюється знову з поз.5, якщо розрахункові пускові тепловиділення двигуна не приведуть до перевищення допустимої температури.

Даний спосіб, за рахунок наявності зворотного зв'язку між ППП і конвеєром і автоматичним розрахунком оптимального управління алгоритмом пуску, забезпечує можливість надійного запуску конвеєра, з урахуванням поточної зміни таких чинників як завантаженість, розташування вантажу, температура двигуна. При утрудненому пуску навантаженого конвеєра автоматично вибирається режим подачі пускового імпульсу (імпульсів) напруги із забезпеченням вибору люфтів механізмів і використанням внутрішньої інерції системи.

При реалізації даного способу запуску конвеєра досягається підвищення надійності пуску навантаженого конвеєра, зниження енергетичних втрат, зниження динамічних зусиль в механізмах конвеєра, зниження перегріву двигуна.



Фіг. 1



Фіг. 2

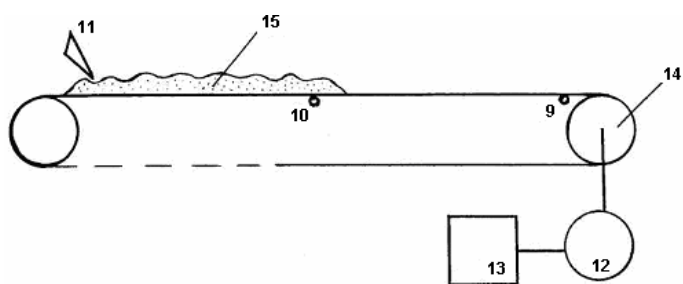


Fig. 3