

Винахід відноситься до машинобудування і може бути використаний для захисту високошвидкісних приводів в різних галузях техніки від перевантажень і поломок.

Відома кулькова запобіжна муфта, яка включає вільно встановлену на валу з допомогою втулки ведучу півмуфту з лунками, в яких розміщені кульки і ведену півмуфту, виконану у вигляді двох дисків з концентрично розміщеними отворами для кульок і підтискових пружин. В проміжку між кульками і циліндричними пружинами стиску розміщені головки штовхачів, кінці яких з'єднані з диском, навпроти вільного торця якого встановлений підпружинений шток з закріпленою на ньому собачкою храпового механізму, на колесі якого встановлений упор для контактування з кінцевим вимикачем (див. а.с. СРСР №1362870, кл. F16D7/06, 43/20, 1987р.).

Недоліками даної конструкції є складність і неможливість її використання для відключення приводів високошвидкісних машин в стоповому режимі навантаження із-за інтенсивних ударів підпружинених кульок по поверхнях лунок при пробуксовці півмуфт.

Найбільш близькою конструкцією до заявленої є механізм для відключення електроприводу при столових навантаженнях, який включає встановлений на валу приводу чашкоподібний корпус і інерційний диск з кулачками на торці, який встановлений вільно на циліндричному хвостовику корпуса і спряжений з кінцевим вимикачем (див. а.с. СРСР №987610, кл. G05G15/08, 1983р.).

Однак дана конструкція характеризується рядом недоліків, насамперед відсутність контрольованого осьового переміщення інерційного диска, що приводить до втрати працездатного стану кінцевого вимикача при силовій взаємодії з ним інерційного диска, а також виходом кулачків із зачеплення з циліндричними штифтами після спрацювання в стоповому режимі навантаження, що вимагає їх ручного повернення у вихідне положення.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити механізм для відключення приводу при перевантаженнях шляхом усунення недоліків прототипу, що дозволить забезпечити працездатність конструкції у високошвидкісних приводах, збільшити надійність та дасть можливість ефективно використовувати її на практиці за рахунок обмеження осьового переміщення інерційного диску і забезпечення постійного зачеплення кулачків.

Поставлене завдання вирішується тим, що в механізмі з вільно встановленим на валу інерційним диском і кулачками на виступаючих кінцях його поводкових пальців, кожен кулачок сформований діаметральною і нахиленою до неї площинами, при чому діаметральна площина співпадає з віссю вала і кулачки є в зачепленні з аналогічними впадинами на виступаючих кінцях поводкових пальців, встановлених рівномірно по колу в поздовжніх отворах підпружиненого в напрямку до інерційного диску фланця зі ступицею, а також на валу встановлена втулка з буртиком, на якій розміщена упорна шайба і між ближніми торцями фланця і упорної шайби встановлена циліндрична пружина стиску, а також навпроти даного торця фланця з зазором розміщений кінець важеля кінцевого вимикача, причому відстань між ближніми торцями ступиці і втулки з буртиком виконана меншою за висоту робочого зачеплення кулачків, а відстань між кінцем кінцевого вимикача і торцем фланця виконана меншою за відстань між ближніми кінцями ступиці і втулки з буртиком, а також фланець зі ступицею і втулка з буртиком зв'язані з валом рухомим шпонковим з'єднанням і вільний торець втулки з буртиком виконана з можливістю контакту зі стопорною шайбою упорної гайки.

Інерційний запобіжний механізм для високошвидкісних приводів зображений на фіг.1 (частковий поздовжній розріз), фіг.2 - січення А-А на фіг.1.

Механізм включає вільно встановлений на валу 1 через проміжну циліндричну втулку 2, інерційний диск 3. Рівномірно по колу на торці інерційного диска 3 в його поздовжніх отворах встановлені циліндричні поводкові пальці 4 з кулачками 5 на виступаючих з даного диска їх кінцях. Кожен кулачок сформований діаметральною площиною 6 і нахиленою до неї площиною 7, причому діаметральна площина співпадає з віссю вала 1. Кулачки 5 є в зачепленні з аналогічними впадинами на виступаючих кінцях поводкових пальців 8, встановлених рівномірно по колу в поздовжніх отворах підпружиненого в напрямку до інерційного диска 3 фланця 9 зі ступицею 10. Крім того на валу 1 встановлена втулка 11 з буртиком 12, на якій розміщена упорна шайба 13 і між ближніми торцями фланця 9 і упорної шайби 13 встановлена циліндрична пружина стиску 14. Навпроти даного торця фланця 9 із зазором h_1 розміщений кінець важеля 15 кінцевого вимикача 16. Відстань h_2 між ближніми торцями ступиці 10 і втулки 11 з буртиком 12 виконана меншою за висоту h_3 робочого зачеплення кулачків 5 із впадинами на кінцях поводкових пальців 8. Необхідно відмітити, що відстань h_1 між кінцем важеля 15 кінцевого вимикача 16 і торцем фланця 9 виконана меншою за відстань h_2 між ближніми кінцями ступиці 10 і втулки 11 з буртиком 12. Крім того, фланець 9 зі ступицею 10 і втулка 11 з буртиком 12 зв'язані з валом 1 рухомим шпонковим з'єднанням 17, а вільний торець втулки 11 виконана з можливістю контакту зі стопорною шайбою 18 упорної гайки 19. Кінцевий вимикач 16 електрично з'єднаний з системою управління 20 високошвидкісного приводу машини (на рис. не показана).

Інерційний запобіжний механізм для високошвидкісних приводів працює наступним чином.

При пуску машини і її виході на робочий режим навантаження всі елементи конструкції інерційного запобіжного механізму знаходяться в положенні, показаному на фіг.1.

При перевантаженні, тобто при різкій зупинці вала 1, інерційний диск 3 за рахунок накопленої під час пуску

приводу кінетичної енергії $W_k = \frac{I \cdot \omega^2}{2}$, де I - момент інерції диска 3, ω - кутова швидкість обертання вала 1,

продовжує обертатися далі. При його відносному провороті відносно зупиненого вала 1 з фланцем 9, внаслідок силовій взаємодії кулачків 5 з впадинами поводкових пальців 8 в зоні зачеплення виникає осьове зусилля, дія якого приводить до осьового переміщення фланця 9 зі ступицею 10 і повної виборки зазору h_2 між ближніми торцями ступиці 10 і втулки 11 і до додаткового стиску пружини 14. Оскільки величина зазору h_2 менша за висоту h_3 робочого зачеплення кулачків 5 з впадинами на кінцях поводкових пальців 8, то при цьому кулачки 5 залишаються в зачепленому стані з нахиленими поверхнями даних впадин.

Внаслідок переміщення фланця 9 вправо має місце його взаємодія з кінцем важеля 15 кінцевого вимикача 16, наслідком чого є відключення приводу машини і припинення передачі крутного моменту від вала двигуна машини на її вали, передачі і виконуючий робочий орган.

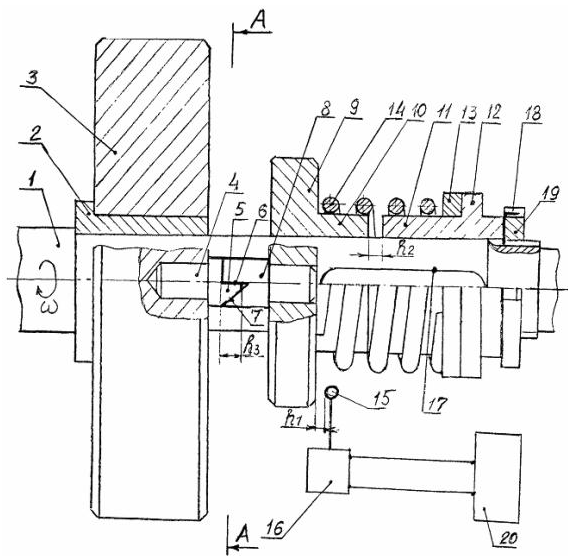
Оскільки величина зазору h_1 між торцем фланця 9 і кінцем важеля 15 кінцевого вимикача 16 менша за величину зазору h_2 між ближніми торцями ступиці 10 і втулки 11, то осьове переміщення фланця 9 забезпечує переміщення кінця важеля 15 на достатню для відключення приводу величину без пошкодження працездатного стану кінцевого вимикача 16.

В процесі спрацювання інерційного запобіжного механізму при дії перевантаження кінетична енергія W_k інерційного диску 3 витрачається на роботу по деформації пружини 14 і на подолання сил опору тертя в зоні контакту кулачків, рухомого шпонкового з'єднання 17 і сили опору зі сторони важеля 15 кінцевого вимикача 16. Наявність упорної шайби 13 певної товщини сприяє попередньому регулюванню початкової сили стиску циліндричної пружини 14 при необхідному значенні зазору h_2 .

Наявність діаметральної площини 6 на кулачку 5 не дозволяє самовільному спрацюванню інерційного запобіжного механізму в період розгону приводу. Напрямок нахиленої площини 7 співпадає з напрямком обертання вала 1. Необхідно відмітити, що після повної виборки зазору h_2 і відключення приводу машини, зусилля стиснутої пружини 14 сприяє переміщенню фланця 9 з поводковими пальцями 8 вліво і відновленню повного зачеплення кулачків 5 з впадинами поводкових пальців 8 (як показано на фіг.1).

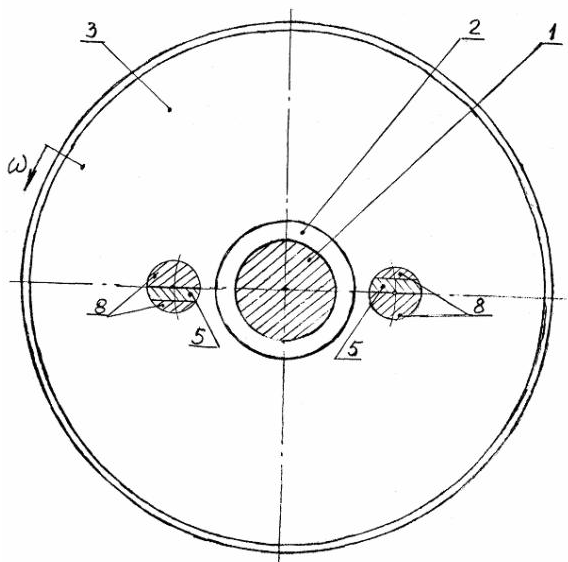
Після усунення причин, які привели до перевантаження елементів високошвидкісного приводу, привід машини знову включають і продовжується виконання технологічного процесу.

Обмеження осьового переміщення інерційного диску і забезпечення постійного зачеплення кулачків під дією на високошвидкісний привід перевантаження забезпечує працездатність конструкції і збільшує надійність її роботи.



Фиг.1

A-A



Фиг.2