

УДК 621.874

Руднев О.М.¹, Пуятін А.О.²

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студ. гр. М-314м ЗНТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РЕДУКТОРІВ З ВЕЛИКИМ ПЕРЕДАТНИМ ЧИСЛОМ В МЕХАНІЗМАХ ПІДЙОМУ ПРИ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

У якості вирішення комплексної програми виведення Чорнобильської АЕС з експлуатації запропонована ідея будівництва заводу з переробки рідких радіоактивних відходів (ЗПРРВ). ЗПРРВ призначений для переробки рідких радіоактивних відходів, накопичених за час експлуатації і тих, які утворилися в процесі зняття з експлуатації ЧАЕС, а також експлуатаційних РРВ об'єкта "Укриття" експлуатації реакторів.

Мета роботи є дослідження доцільності використання хвильових редукторів у механізмах підйому крана мостового типу, який розташовано на ЧАЕС.

Предметом дослідження є явище вібрації та резонансу у хвильових передачах, а також рівень безпеки кранів, які працюють в зоні підвищеної радіації, за нормативними документами України, МАГАТЭ. Проведення аналізу нормативної бази з питань безпеки при експлуатації та ремонту вантажопідйомних об'єктів, які працюють у зоні радіаційного впливу, з подальшими рекомендаціями до вдосконалення

Поставлені задачі для дослідження:

Огляд загальних відомостей використання хвильових та планетарних редукторів.

Вивчення теорії виникнення вібрації та вимушених коливань у хвильовому редукторі.

Розрахунок привода підйому з заміною хвильового редуктора на планетарний.

В дійсний час в системах приводів для отримання високого ступеня редукції використовуються планетарні, хвильові, циклоїдні редуктори, всі вони є беззачинними завдяки різним конструкційним особливостям.

Є тенденція використання хвильових редукторів через ряд переваг в порівнянні з звичайними зубчатыми передачами. Наприклад, похибка обертання хвильової передачі в сборці нижча, ніж виміряна похибка зубчатих коліс цієї ж передачі. Дослідження показали, що кінетична похибка передачі складає 40 % середньої сумарної похибки коліс.

Мала статистична ймовірність співпадання однакових за величиною і напрямом похибок знижує можливість проявлення таких похибок як биття і коливання величини шагу зубчатих коліс.

В хвильовій передачі є можливість усунення зазорів між зуб'ями шляхом регулювання деформації гнучкого колеса і таким чином створення безпряміжних реверсивних передач без допоміжного ускладнення конструкції.

Величина сумарного зношування будь-якої зубчатої пари залежить від швидкості відносного ковзання робочих поверхонь зубців. Величина цієї швидкості в звичайних зубчатих передачах сягає 20...30 % від колової швидкості коліс. В хвильовій передачі відносна швидкість ковзання зубців більша ніж на два порядки менша, ніж в звичайних зубчатих передачах

$V_c = 0,5 \dots 3$ м/с, а в хвильовій передачі $V_c = 0,0005 \dots 0,005$ м/с.

Якщо порівнювати хвильовий редуктор з планетарним вітчизняного виробництва, то є певні переваги як у технічних характеристиках, так і у габаритах. Особливість збирання механізму підйому як раз і полягає у дуже

тісних габаритах приміщення , що навіть послугувало виконанням кранового візка П-образної форми.

Проте конструктивно хвильовий редуктор виконаний таким , чином , що може сам створювати перешкоди у роботі механізму, а саме це стосується генератора хвиль.

За даними виробника компактних хвильових редукторів одна з найбільш частих причин похибок, які виникають при роботі редуктора, це ексцентричне положення генератора хвиль. Така неточність кореспондується в загальну систему – хвильовий редуктор з подвоєною швидкістю вхідної ланки, т.к. редуктор даного типу має дві зони зубчатого зачеплення, з цього витікає , що неточності вхідної ланки проявляються двічі за один оборот двигуна. Таким чином система отримує збурюючий вплив.

При збільшенні числа обертів двигуна можна спостерігати динамічні ефекти зросту амплітуди помилки передаточного відношення. При певних частотах зустрічаються екстримально високі збільшення амплітуди помилки передаточного відношення. Причина цьому – резонансні частоти, які збуджуються частотами, які обумовленні конструкцією редуктора.

Наступна неточність, яка може реально впливати на точність роботи редуктора – це відхилення форми гнучкого колеса. В даному типі хвильових редукторів гнучке колесо представляє собою стакан. Якщо вісі внутрішньої і зовнішньої циліндричних поверхонь не співпадають, то це призводить до неточності виготовлення зубців, що в свою чергу призведе до помилки передаточного відношення.