К.т.н. Кушнір А.П., к.т.н. Оксентюк В.М., к.т.н. Кравець І.П.

БЕЗРЕДУКТОРНИЙ МЕХАНІЗМ ПОВОРОТУ ПЛАТФОРМИ ПОЖЕЖНОГО АВТОПІДЙОМНИКА

Специфіка висотних будівель істотно обмежує методи і засоби боротьби з пожежою і, також, ускладнює евакуацію людей та проведення рятувальних робіт на значних висотах (30-112 м). У цих випадках використовують різноманітну пожежно-аварійну техніку: висотні автопідйомники та автодрабини з люлькою і без неї, майданчики на даху для рятувальних гелікоптерів тощо. Без таких засобів процес проведення рятувальних робіт на значних висотах та подачі вогнегасної речовини безпосередньо в осередок пожежі майже неможливі.

Одним із найбільш відомих у всьому світі виробником пожежних автопідйомників є фінська компанія “Бронто-Скайліфт”. Це автопідйомники з робочою висотою від 23 до 114 м. Вони мають шарнірно-телескопічну стрілу з гідроприводом і люлькою на кінці стріли. Аналогічні підйомники випускає фірма “Фаун”, “Івеко”, “Тергерг” та інші.

У підіймальних механізмах стріла не є абсолютно жорсткою, а тому через різні збурювальні впливи під час підіймання люльки на висоту 50-112 м виникають пружні коливання. До факторів, які викликають коливання, можна віднести недосконаліть виготовлення механічних елементів та їх з’єднань, неефективну роботу системи керування та реактивну дію вогнегасних речовин, що подаються по сухотрубах. Крім того, усі підіймальні механізми та автодрабини застосовуються на відкритому повітрі, а тому піддаються дії вітру із статичним тиском 100 Н/м^2, який відповідає швидкості вітру 12,5 м/с [1].

Для роботи підіймальних пристроїв на рамі автомобіля встановлюються відповідні механічні тросові лебідки, гідронасоси або електрогенератор, який працює від двигуна шасі або власного дизельного двигуна. Найбільш практичним є гідропривод, який використовується на більшості автопідйомників. Електропривод (ЕП) або комбінований електрогідравлічний привод використовуються на особливо великих автопідйомниках, які оснащені електрогенераторами і резервними акумуляторними системами, що забезпечують живлення електрогідравлічних систем керування в разі припинення подачі енергії від електрогенератора.

Наявність редуктора в механізмі повороту призводить до появи пружних зв’язків і до утворення люфтів і, як наслідок, до виникнення ударів під час пуску, зупинки і дії навантаження на опорно-поворотний механізм. Це призводить до зношення зубців редукторної системи та неможливості стабілізації положення люльки.

До механізму повороту ставлять вимоги щодо забезпечення часових параметрів тахограми руху, плавності розгону і гальмування двигуна, реверсу виконавчого двигуна, відпрацювання сигналів кінцевих вимикачів та

відпрацювання дій оператора, обмеження роботи механізму при перевантаженні на валу двигуна, високої надійності [1]. Серйозною перешкодою для отримання якісних динамічних характеристик системи повороту платформи є обмежена жорсткість підіймально-обертового механізму.

Враховуючи вищесказане, виникла потреба заміни редукторної механічної системи обертання механізму повороту на безредукторну з використанням моментного електричного двигуна.

На сьогодні, завдяки розвитку сучасної мікропроцесорної та силової напівпровідникової техніки, а також можливості отримання сучасних потужних постійних магнітів, суттєво розширюються можливості виготовлення та діапазону використання моментних вентильних двигунів. У [2] описано конструкцію і випробування моментного безконтактного двигуна з великим діаметром для силового ЕП телескопа. Особливістю роботи такого двигуна є значний змінний активний і реактивний моменти статичного навантаження на валу, змінний момент інерції, вітрове навантаження, а також, те що він застосовується у системах із автономним джерелом живлення обмеженої потужності. Усі ці особливості є актуальними і для механізму повороту платформи автопідйомника.

Як відомо, робота автопідйомників відбувається в умовах неможливості під'єднання до мережі живлення. Висотні автопідйомники, як уже зазначалося, обладнують електрогенераторами потужністю від 3 до 15 кВт для забезпечення енергією інших спеціальних машин і інструментів. Застосування дизель-генераторної установки вирішує питання живлення безредукторного ЕП механізму. Для забезпечення якісної роботи останнього необхідно зробити вибір та розрахунок параметрів автономного джерела живлення та взаємно узгодити параметри дизель-генераторної установки і моментного вентильного двигуна.

Використання моментних вентильних двигунів для модернізації механізму повороту платформи пожежного автопідйомника дозволить створити безредукторний ЕП. Відсутність редуктора дозволить значно спростити механічну частину ЕП та суттєво підвищити жорсткість електромеханічної системи механізму платформи повороту.

Список використаних джерел

1. Автодрабини пожежні. Загальні технічні вимоги та методи випробовування (EN 14043:2005, IDT) : ДСТУ EN 14043:2008. – [Чинний від 2008-12-26]. – К. ; Держспоживстандарт України, 2008. – 176 с.

2. Venturini M., Vismara A.. Design and test of very large diameter, brushless permanent magnet torque motors for the very large telescope / PHASE MOTION CONTROL via Lungobisagno Istria 27 a,b/R, 16141 - Genova – ITALY. Paper presented at POWERSYSTEMS WORLD '96, 1996, Las Vegas, USA.