

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ДОСЯГНЕНЬ БЕЗПЕКИ ГІДРАВЛІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ У ЗАСОБАХ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИХ МАШИН З ОБ'ЄМНИМ ГІДРОПРИВОДОМ

Швидкий розвиток техногенних об'єктів є невід'ємною рисою сучасного етапу розвитку людства. Їх експлуатація дозволяє вирішувати численні завдання підвищення рівня і якості життя людей, забезпечення безпеки індивідуумів, спільнот і держав. У той же час спорудження, експлуатація і демонтаж техногенних об'єктів в свою чергу породжують чинники небезпеки, що обумовлюють можливість негативного впливу на людей та навколишнє природне середовище.

Величезне регіональне навантаження території України потужними промисловими та енергетичними об'єктами, наявність застарілого обладнання, яке використовується на об'єктах підвищеної небезпеки, відсутність систем раннього виявлення загроз виникнення надзвичайних ситуацій збільшує ризик аварій, збитки від яких можна порівняти з розміром національного бюджету середньої країни. А наявність в Україні значних територій з несприятливим природним впливом та схильністю до проявів небезпечних природних явищ підсилює гостроту проблеми щодо вивчення стану техногенної й природної безпеки та необхідність пошуку шляхів його покращення. Тому проблема забезпечення безпеки життєдіяльності людини стає все більш актуальною.

Попередження та ліквідація надзвичайних ситуацій (НС) техногенного й природного характеру з метою збереження життя та здоров'я людей, забезпечення сталого розвитку країни є однією зі складових національної безпеки держави, яку неможливо забезпечити без детального аналізу

існуючого стану техногенної та природної безпеки, спостереження за ним у довгостроковій динаміці та розроблення заходів зі зменшення ризиків виникнення НС.

Одним з основних завдань єдиної державної системи цивільного захисту є проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення.

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи – це роботи, спрямовані на пошук, рятування і захист населення, уникнення руйнувань і матеріальних збитків, локалізацію зони впливу небезпечних чинників, ліквідацію чинників, що унеможливають проведення таких робіт або загрожують життю рятувальників.

Метою досліджень є аналіз сучасних досягнень безпеки за допомогою гідравлічного устаткування у засобах вантажопідіймальних машин з об'ємним гідроприводом, які використовують при проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, а також робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення.

Для виконання аварійно-рятувальних операцій, пов'язаних з підйомом-опусканням рятувальних команд, рятувального спорядження, зруйнованих частин будівель, машин та інших природних або технічних об'єктів, необхідна максимальна надійність технічних засобів, що здійснюють дані операції.

Для забезпечення безпечної роботи механізмів вантажопідійомних машин (лебідок, кранів і підйомників різного призначення) з об'ємним гідроприводом (ОГП) вирішуються завдання плавного підйому-опускання, фіксації та захисту від самовільного падіння вантажу при відмові джерел енергопостачання. Для цієї мети застосовують гідро замки, гальмівні гідро клапани і нормально-замкнуті гальма на базі гідроциліндрів і пристроїв автоматики [1; 2].

Гідро замком називається направляючий гідроапарат, призначений для пропускання робочої рідини (РР) в одному напрямку та замикання у зворотному напрямку при відсутності керуючого впливу, а при наявності керуючого впливу – для пропускання в обох напрямках [3]. Гідро замки мають один або два запірно-регулюючих органа (односторонні і двосторонні замки, відповідно). Конструкція гідро замка включає зворотний клапан і гідроциліндр управління для примусового відкривання зворотного клапана. Односторонні гідро замки перекривають тільки одну гідро лінію, а двосторонні – обидві гідро лінії, що йдуть від гідро розподільника до гідроциліндра. Розрізняють гідро замки розвантаженого і не розвантаженого типів. У гідро замках не розвантаженого типу штокова порожнина гідроциліндра об'єднана з під клапанною порожниною гідро замка, а в гідро замках розвантаженого типу ці порожнини роз'єднані і ізолювана штокова порожнина гідро замка поєднана з дренажною лінією.

Гальмівним гідро клапан забезпечує захист від проти обгінного швидкісного режиму гідро двигунів механізмів опускання вантажу стрілових кранів, лебідок, навантажувачів і ходових механізмів пневмоколісних екскаваторів.

Проти обгінний швидкісний режим виникає при збігу напрямку дії навантаження для гідроциліндра або крутного моменту для гідромотора з напрямком переміщення гідроциліндра або обертання гідромотора, відповідно. Гальмівний гідро клапан забезпечує підтримання сталості швидкості гідро двигуна при опусканні вантажу незалежно від значення попутного зовнішнього навантаження. При цьому гальмування гідро двигуна забезпечується за рахунок дроселювання РР в зливній магістралі [8].

Сучасний рівень розвитку об'ємного гідроприводу дозволяє вирішувати цілий комплекс завдань, пов'язаний з безпекою аварійно-рятувальних робіт. Для забезпечення безпечної роботи механізмів вантажопідіймальних машин (лебідок, кранів і підйомників різного призначення) з об'ємним

гідроприводом вирішуються завдання плавного підйому-опускання, фіксації та захисту від мимовільного падіння вантажу при відмові джерел енергопостачання. Для цієї мети застосовують гідро замки, гальмівні гідро клапани і нормально-замкнуті гальма на базі гідроциліндрів і пристроїв автоматики.

У роботі представлені гідравлічні принципові схеми ОГП вантажопідйомних механізмів, які використовуються при аварійно-рятувальних роботах. Розглянуто формули для розрахунку тиску керування, які складають для рівняння рівноваги клапана гідро замка. Виявлені підвищені вимоги до безпеки ОГП та як вони можуть бути реалізовані в конструкціях гідро замків. Наведена конструкція двостороннього гідро замка, який забезпечує безпеку при підйомі та опусканні вантажів. При аварійній ситуації, наприклад, при відмові двигуна або розриві трубопроводу, падіння тиску в гідросистемі призведе до автоматичного спрацьовування такого механічного гальма гідроциліндра і зупинці вантажу, що дозволить уникнути будь яких негативних наслідків.

Література:

1. Гідроприводи об'ємні. Загальні правила застосування (ISO 4413:1998, IDT). – [Введен с 2002-09-01]. ДСТУ ISO 4413:2002. – Київ : – 2005. – 34 с. – (Держспоживстандарт України).
2. Аврунин Г. А. Гидравлическое оборудование строительных и дорожных машин: учебное пособие / (Г. А. Аврунин, И. Г. Кириченко, В. Б. Самородов); под ред. Г. А. Аврунина. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 467 с.
3. Гидроприводы объемные и пневмоприводы. Часть 3. Гидроаппараты и пневмоаппараты. Термины и определения (ДСТУ 3455.3-96). – [Введен 1998-01-01]. – 36 с. – (Державний стандарт України).