

УДК 621.83

О. М. Осипчук, С.В. Майданюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Конструкція телескопічної щогли як модернізований засіб розгортання зв'язку

Сучасні збройні сили, зокрема: ракетні війська, військово-повітряні та війська протиповітряної оборони і розвідка, потребують мобільного та якісного зв'язку для передачі інформації між підрозділами.

Мобільність та якість зв'язку напряму залежить як від якості антени так і від мобільності розгортання/згортання антени та антенного комплексу в цілому.

Оскільки пункти зв'язку повинні бути мобільними та швидкими, відповідно, до них, окрім основних функцій, вимагають підвищені вимоги до засобів розгортання зв'язку. Таким чином, впровадження високотехнологічних засобів розгортання мобільного зв'язку, до яких відносяться щогла антени та механізм її розгортання, є нині актуальною проблемою, що потребує наукового висвітлення.

У фаховій літературі описано, переважно, зразки телескопічної щогли виробництва ХХ ст., які нині виходять з ужитку. Натомість аналізу сучасних зразків, в тому числі модернізованих, зокрема конструктивних складових телескопічної щогли “Смерека 2”, здійснено не було.

Мета запропонованої статті – розглянути особливості конструкції модернізованого засобу розгортання зв'язку – телескопічної щогли. Звідси постають основні завдання дослідження:

- виявити особливості конструкції зразків щогли та механізмів їх розгортання;
- осмислити особливості модернізованих конструкцій окремо щогли та механізмів розгортання щогли;
- здійснити порівняльний аналіз конструкцій та конструктивних виконань щогли та механізму її розгортання.

У підрозділах зв'язок має передаватись без будь-яких додаткових налаштувань та пошуку. Зазвичай, для таких цілей збройні сили України використовують двосторонні короткохвильові радіостанції, наприклад, Р140.

Для стабільного та безперебійного зв'язку, таку радіостанцію, необхідно підняти на певну висоту, щоб уникнути будь-яких перешкод та отримати стабільний зв'язок на певний відрізок часу. Для розгортання радіостанцій такого типу, зазвичай, використовують телескопічні щогли.

Прикладом телескопічної щогли є щогла Р140 (ХЖ2.092.098), що йде в комплекті з відповідною радіостанцією, та щогла Р-409. Дані щогли мають круглий переріз труб, обумовлений простотою виготовлення та малим опором потоку повітря. Всі секції розглянутих щогл піднімаються одночасно [2, 3].

Основні характеристики телескопічної щогли Р-140 [3]:

- висота в розгорнутому стані – 12,1 м;
- висота в складеному стані – 2,6 м;
- маса – 60 кг;
- час на розгортання – 20 хв;
- максимальна вантажопідйомність – 35 кг.

Основні характеристики телескопічної щогли Р-409 [2]:

- висота в розгорнутому стані – 19,3 м;
- висота в складеному стані – 4,86 м;
- маса – 95 кг;
- час на розгортання – 20 хв;
- максимальна вантажопідйомність – 32 кг;

Утім, такі щогли поступово виходять з експлуатації, оскільки постачалися ще на озброєння радянської армії та мають певні недоліки. Суттєвими недоліками є: одночасне розгортання всіх ланок, що викликає часті заклинювання між ланками, особливо при сильних поривах вітру, а також проблеми зі спуском при сильному обмороженні чи забрудненні, відсутність автоматичного підйому, що збільшує тривалість розгортання [4].

Для вирішення недоліків в конструкції та техніко-тактичних характеристиках телескопічних щогл пропонується модернізована конструкція телескопічної щогли “Смерека”, до характеристик якої висувалися підвищені вимоги, в тому числі, одною з вимог є – розгортання щогли повинно відбуватися в автоматичному та ручному режимі, в залежності від ситуації на позиції.

Основні характеристики телескопічної щогли “Смерека”:

- висота в розгорнутому стані – 12...25 м;

- висота в складеному стані – 2220...3770 мм;
- маса – 100...150 кг;
- час на розгортання – 12 хв (в ручному режимі);
- максимальна вантажопідйомність – 58...89 кг.

Характеристики залежать від конфігурації, відповідно до індивідуального технічного завдання від замовника.

Щогла “Смерека” сконструйована для вирішення недоліків радянських аналогів. Розробка має два режими підйому: ручний та автоматичний (основний), за допомогою лебідки. У конструкції щогли передбачений захист від обмороження, від забруднення деталей механізмів, а пірамідальний тип підйому та спуску запобігає заклинюванню при сильних поривах вітру. Рух кожної ланки незалежний, наступна ланка починає свій рух лише після того, як зафіксується попередня (рис. 1).

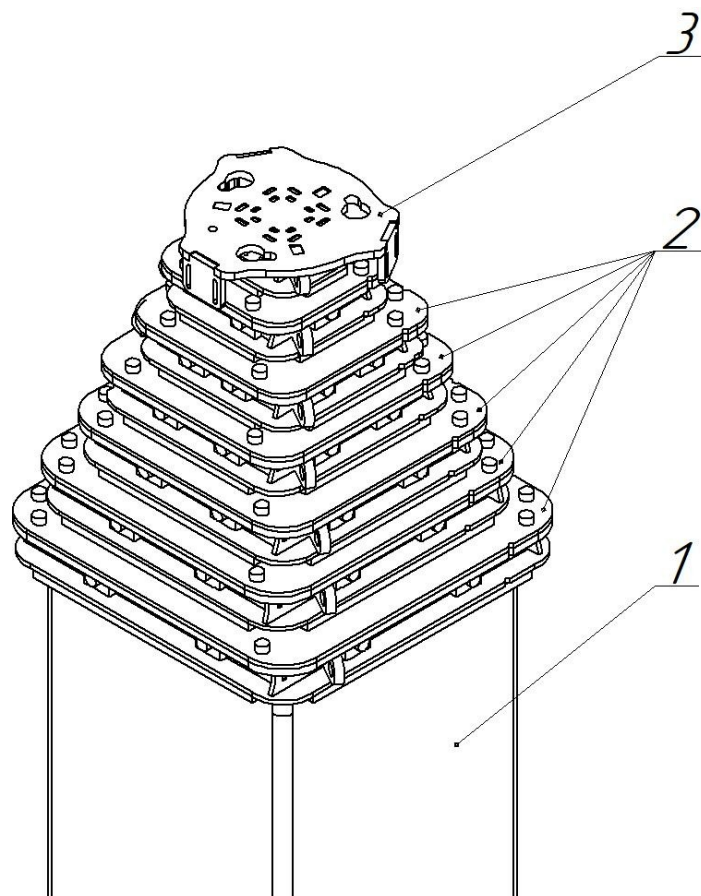


Рис.1. Модель верхнього блоку щогли телескопічної “Смерека”, у складеному стані: 1 – труба першої ланки щогли, 2 – чікси, 3 – платформа фіксації пристрою для закріплення антени

Лебідка телескопічної щогли “Смерека” (рис. 2) може бути виконана у двох варіантах: МТ3 та МТ4. У першому варіанті, МТ3, крутний момент проходить через двоступінчатий редуктор, а далі на шліцьовий вал, що передає крутний момент на зубчате колесо, з’єднане з барабаном. В останній схемі барабан, шліцьовий вал, планетарний редуктор та мотор, знаходяться на одній осі. При переміщенні барабана, закінчення його руху фіксують датчики, що передають сигнал на плату, яка, в свою чергу, вимикає двигун. Обидві лебідки мають ручний привід, який використовується як резервний у випадках проблем з автоматичним підйомом та у виключних ситуаціях на позиції розгортання антени.

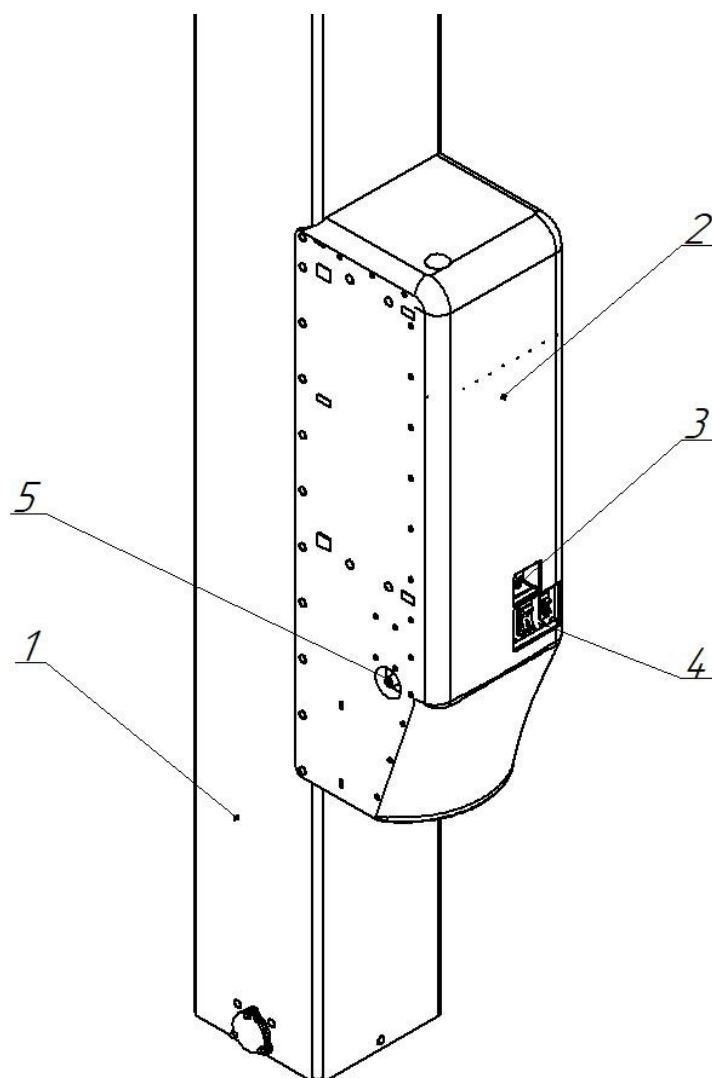


Рис.2. Модель лебідки МТ3, щогли телескопічної “Смерека”:
1 – труба першої ланки щогли, 2 – лебідка, 3 – перемикач режиму роботи,
4 – панель управління лебідкою, 5 – вхідний вал ручної передачі

Для автоматизованого підйому в конструкції лебідки МТЗ використовується двигун постійного струму 12В потужністю 400Вт, управління яким здійснюється через плату керування лебідкою.

Для передачі крутного моменту на барабан, використовується планетарний редуктор, з редукцією 15:1.

Блок барабана не має пристрою для укладки каната, барабан сам переміщується вздовж нерухомо закріпленого вала з трапецеїдальною різьбою Tr28x5. Крутний момент передається від редуктора через деталь “стакан” на шліцьовий вал. Шліцьовий вал передає крутний момент на барабан, останній, у свій час рухається по пазам шліцьового валу за допомогою шпонок, що вмонтовані у діафрагму барабана за допомогою гвинтів.

Також лебідку можна переключити в ручний (резервний) режим підйому, за допомогою спеціалізованої муфти та перемикача, встановленого на панелі управління.

Сама ж телескопічна щогла працює наступним чином: канат, що приводиться у рух за допомогою лебідки, проходить через систему касет зі шківками, приводить у рух поршень першої секції, що підіймає ланку на фіксовану відстань, а далі система гаків автоматично фіксує ланку, після цього свій рух починає наступна ланка. Поршні всіх секцій, крім першої та останньої, мають свій блок гаків зачеплення та фіксації. Гаки зачеплення використовуються для фіксації ланки після підйому на свою фіксовану висоту. Гаки фіксації використовуються для фіксації наступної ланки з попередньою. Після підйому першої ланки, на фіксовану висоту, наступна ланка автоматично звільняється та починає рух на свою фіксовану висоту, це і є поступовим пірамідальним підйомом щогли.

В сукупності, блоки касет зі шківками розміщені таким чином, що утворюють механізм поліспаств.

У поршневному та верхньому блоках кожної секції встановлені фторопластові пластини, для мінімізації тертя між секціями щогли.

Для додаткової фіксації та розгортання щогли у польових умовах використовуються відтяжки, що закріплюються у трьох (залежить від конфігурації) “вушках”, спеціальних зварних чікс, що встановлені на верхню частину кожної ланки. На чіксу останньої ланки встановлене пристосування для монтажу корисного навантаження на щоглу.

Щогли серії “Смерека”, на відміну від радянського аналогу, що постачався в комплекті радіостанції Р140 і підіймав радіостанцію на висоту до 12 м [1], дозволяють виконувати підйом до 25 м. При цьому конструкція постійно модернізується, а сама висота підйому обумовлюється замовником.

Серед переваг сучасної конструкції – можливості розгортання щогли серії “Смерека” як самостійно (на відтяжках), так і вмонтованої в кузов мобільної військової техніки.

Результатом оновленої модернізованої конструкції телескопічної щогли з лебідкою, що працює як в автоматичному та ручному режимах, є забезпечення стійкості до перекосів та зменшення часу на розгортання антени, що підвищує мобільність всієї конструкції.

Висновки:

Модернізована конструкція, різні варіанти та конфігурації телескопічної щогли, відкривають широкі технічні та технологічні можливості та перспективи впровадження в сучасних збройних силах різних родів військ.

Список використаних джерел:

1. Министерство обороны СССР. Руководство по устройству и эксплуатации радиостанций Р-140 и Р140Д. – Москва: Военное издательство МО СССР, 1967. 440 с.
2. Телескопическая мачта Р-409 [Електронний ресурс]. - / Режим доступу до ресурсу: <https://rt3f.jimdofree.com/антенны/мачты/телескопическая-мачта-р-409/>
3. Телескопическая мачта Р-140 [Електронний ресурс]. - / Режим доступу до ресурсу: <https://rt3f.jimdofree.com/антенны/мачты/телескопическая-мачта-р-140/>
4. Телескопическая мачта [Електронний ресурс]. - / Режим доступу до ресурсу: <https://findpatent.ru/patent/255/2557770.html>