



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48904

(13) U

(51) МПК (2009)

E04H 12/00

H01Q 1/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ СКЛАДАННЯ КОМБІНОВАНИХ МЕТАЛЕВИХ БАШТОВИХ СПОРУД

1

2

(21) u200910441

(22) 15.10.2009

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) МОЛЧАНОВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, МОЛ-  
ЧАНОВ ДМИТРО СЕРГІЙОВИЧ(73) МОЛЧАНОВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, МОЛ-  
ЧАНОВ ДМИТРО СЕРГІЙОВИЧ

(57) 1. Спосіб складання комбінованих металевих баштових споруд з окремих конструктивних елементів, переважно трубних, шляхом послідовного підрушення, при якому монтаж трубної частини ведуть методом складання елементів знизу догори з послідовним з'єднанням і встановленням спочатку верхнього, а потім наступних проміжних трубних елементів до остаточного встановлення їх в проектному положенні, який **відрізняється** тим, що спочатку споруджують вантажно-монтажний підпорний каркас, обладнаний підвалинами, у вигляді зрізаної піраміди, в якому монтують не менш як два робочих майданчики, нерухомо приєднують їх

до каркаса за допомогою зміцнених діафрагм жорсткості і облаштовують підпорно-центруючими поясами, а водночас окремо виконують попереднє складання трубної частини споруди, з'єднуючи труби за допомогою бандажів, потім роз'єднують труби та позначають відповідними мітками їх закінчення, після чого, згідно з попередніми мітками, здійснюють почергове піднімання і остаточне з'єднання труб, що виконують з робочих майданчиків, при цьому центрують і утримують їх в вертикальному положенні в підпорно-центруючих поясах.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що бандажі по півкола прикріплюють відповідно до низу і верху до кожної з пари поєднаних труб, потім здійснюють подовжні розрізи бандажів по півкола.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що до закінчень кожної з пар поєднаних труб прикріплюють півбандажі, що попередньо отримують шляхом розрізу бандажів вздовж та навпіл, при цьому останні суміщують один з одним за попередніми розрізами.

Корисна модель відноситься до комплексних способів монтажу комбінованих баштових висотних споруд і може бути використана в будівництві антенних опор радіорелейного та телевізійного зв'язку, опор та вишок мобільного зв'язку, які зводять у вигляді башт, щогл, висотних споруд комбінованого типу і т. інше, що складаються з різних металевих елементів (кутків, прутків, труб, секцій з них і т.д.), але переважно може бути застосована в будівництві трубних опор мобільного зв'язку що будуються з метою розширення покриття.

Відомі способи монтажу висотних споруд [див. наприклад «Антенны сооружения», авт. Кузнецов В. В. и др. издательство АСВ, 1991г. М; стр. 42-44; 56-61; А. А. Персион и др. «Справочник по монтажу специальных сооружений», «Будівельник» 1998р. Київ, стр. 180-210; пат. України на винаходи та корисні моделі №№ 5761, 7212, 9038, 18121, 20671, 21745, 21969, 22950, 22951, 23925, 77373, 82353 та ін.], що реалізують відомі технології.

У вище перелічених джерелах інформації описані різні варіанти застосування відомих способів

монтажу, різні технології і методи спорудження висотних опор у вигляді щогл, башт, труб, веж та ін. їх комбінацій переважно з металевих конструкцій всіляких конфігурацій: призм, пірамід, конусів, циліндрів, різних їх сполучень що поєднуються з трубовежами.

Загальними недоліками відомих способів складання і монтажу комбінованих металевих баштових споруд, переважно опор для мобільного зв'язку, є, в першу чергу, складність монтажних робіт, необхідність достатньо великої площі для складання і піднімання окремих конструкцій з застосуванням важкої спецтехніки та складних заходів при монтажних роботах, на деяких поєднаннях та й споруди в цілому; потреба розділу технології зведення споруди на два окремих етапи - складання і піднімання; підвищені вимоги до досвіду та кваліфікації верхолазів-монтажників та іншого обслуговуючого персоналу; труднощі, пов'язані з контролем якості складання і монтажу конструкцій, та залежність розв'язування виробничих задач від погодних умов та природного ландшафту.

(13) U

(11) 48904

(19) UA

Близьким технічним рішенням до корисної моделі, що пропонується до патентування, є спосіб монтажу комбінованих башт-труб комплексним методом, що описаний в книзі А. А. Персион «Справочник по монтажу специальных конструкций» (див. вище) в розділі «Монтаж башто - щоглових споруд», ст. 207-210.

Суть цього відомого технічного способу зведення металевих комбінованих конструкцій спрощено можна викласти так: складання і піднімання ведуть методом підрощення знизу догори шляхом послідовного поєднання і встановлення спочатку верхнього, а потім послідовних проміжних трубних елементів до остаточного встановлення їх в проектному положенні.

Слід зазначити досить складний відомий спосіб досягнення мети, пов'язаний з використанням досить потужних допоміжних пристроїв при їх обмеженому в часі використанні, необхідність утримання всіх елементів споруди до заключного моменту зведення навазі, що потребує спеціальних вантажно-монтажних засобів, що забезпечують усталеність конструкцій на протязі всього процесу складання, піднімання і коригування елементів. Також необхідно відмітити, що такий спосіб складання комбінованих металевих веж - щоглових споруд потребує спеціального підходу до проектування і технічних розрахунків особливо на початкових стадіях виконання робіт в сенсі передбачення всіх можливих технічних нюансів.

Найбільш близьким за технічною суттю, функціональному призначенню та відповідними суттєвими ознаками до корисної моделі, що пропонується, є спосіб складання металевих веж-щоглових споруд, при якому монтаж ведуть методом складання елементів знизу догори [див. пат. України №41695, опубл. бюл. № 10.2009р. від 25.05.2009р.] з послідовним з'єднанням їх у вертикальному просторі до проектного положення. Такий спосіб окрім досить складної технології потребує спеціального підходу до проектування в сенсі передбачення всіх можливих технічних нюансів, досить кваліфікованої підготовки обслуговуючого персоналу та забезпечення необхідних заходів з виконання випробувальних операцій з погляду дотримання правил і вимог техніки безпеки монтажних і зварювальних робіт.

В основу корисної моделі, що пропонується до патентного захисту, покладено завдання ліквідації вищезазначених недоліків відомої технології та створення такого способу складання комбінованих металевих баштових споруд з окремих конструктивних елементів, який би забезпечив простість і надійність технологічного циклу, надійність і безпеку проведення робіт, можливість обладнання робочих місць зі складання, поєднання, встановлення елементів конструкцій на низьких позначках висоти, що в свою чергу, забезпечує можливість здійснення постійного візуального і приладного контролю якості всіх операцій і з'єднань елементів, забезпечення постійності робочих місць на весь час проведення робіт, що сприяє підвищенню і дотриманню виконання санітарних норм і правил техніки безпеки робіт.

Ця задача вирішується наступним чином: спо-

сіб складання комбінованих металевих баштових споруд з окремих конструктивних елементів переважно трубних, шляхом підрощення, при якому монтаж трубної частини ведуть методом складання елементів знизу догори з послідовним поєднанням, встановленням спочатку верхнього, а потім послідовних проміжних трубних елементів до остаточного встановлення їх в проектному положенні, в якому, на відміну від відомого способу складання, що знаний з прототипу, спочатку споруджують вантажно-монтажний підпорний каркас, обладнаний підвалинами, у вигляді зрізаної піраміди, потім монтують в його середині не менш як два робочих майданчика, які нерухомо закріплюють у каркасі, за допомогою зміцнених діафрагм жорсткості і облаштовують підпоєно - центруючими поясами, а водночас окремо виконують складання трубної частини споруди, з'єднуючи труби за допомогою бандажів, які по півкола прикріплюють відповідно до низу і верху до кожної з пари поєднаних труб, потім здійснюють подовжні розрізи бандажів по півкола, роз'єднують труби і позначають відповідними мітками їх закінчення з закріпленими напівбандажами, після чого згідно з попередніми мітками здійснюють почергове піднімання і з'єднання труб, що виконують з робочих майданчиків, при цьому центрують і утримують їх в вертикальному положенні в підпоєно - центруючих поясах.

Такі удосконалення відомого способу дозволяють мати значні переваги у порівнянні з відомими технологіями складання, зокрема з прототипом. Вказані ознаки складають сутність корисної моделі, що пропонується до патентного захисту.

Поруч зі спрощенням монтажу та скороченням часу і виробничих площ для проведення складальних робіт маємо досить безпечний і надійний спосіб з'єднання і встановлення елементів трубних конструкцій, що забезпечує можливість здійснення постійного візуального і приладного контролю якості всіх виробничих операцій і з'єднань, забезпечення постійності виконавчих місць на весь час проведення монтажних робіт в різних умовах на незначній висоті.

Між сукупністю суттєвих ознак даної технології, що заявляється і досягнутих результатом існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступним: той позитивний результат, що досягається, забезпечується тільки таким сполученням відомих і запропонованих ознак, що втілені в технології, яка описана нижче. Ця сукупність ознак, що наведена далі в формулі корисної моделі у повній мірі забезпечує можливість виконання поставленої задачі, а саме, спрощення способу її розв'язання. В цілому, ще впливає на здешевлення витрат на монтаж, зменшення трудоемності і металоемності при проведенні монтажних робіт та підвищення якості робіт при будівлі антенних споруд.

Причинно-наслідковий зв'язок між достатніми в усіх випадках істотними ознаками запропонованого технологічного рішення і отриманими підсумковими технічними результатами забезпечують нові технічні та технологічні якості, дозволяючи в сполученні з відомими ознаками одержати позити-

вні результати, означені в постановці задачі.

За наявними у заявників відомостями з патентних та інформаційних джерел як вітчизняних, так і закордонних, запропонована сукупність ознак, що характеризує суть запропонованої корисної моделі, невідома з рівня техніки пересічному спеціалісту, тобто корисна модель відповідає критерію «новизна».

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому схематично зображений принцип виконання поставленої задачі і спосіб досягнення і вирішення задачі складання комбінованих металевих баштових споруд, зокрема, комбінованих опор для встановлення антен мобільного зв'язку, так би мовити, варіант моделювання виконання запропонованої технології.

На кресленні зображена схема реалізації запропонованого способу складання комбінованих металевих баштових споруд, при якому монтаж ведуть шляхом підрощення елементів знизу догори з послідовним поєднанням, встановленням, centruванням спочатку верхнього елемента з антеною, а потім послідовних - до остаточного встановлення, тобто досягнення проектного положення.

Запропонована корисна модель пояснюється схемами (див. Фіг.1, 2, 3, 4) котрі служать ілюстративним матеріалом і прикладом одного з варіантів втілення даної технології, який, однак, не є єдино можливим, хоч наочно демонструє можливість виконання і досягнення запропонованою сукупністю ознак заданого позитивного технічного результату і розв'язання конкретно поставленої задачі в визначених умовах і до конкретних вимог замовника та проектної документації.

На Фіг.1 зображений загальний вигляд втілення запропонованого способу при монтажі споруди, а Фіг.2, 3, 4 дають уявлення про послідовність виконання робіт по з'єднанню трубних елементів.

Розглянемо більш докладно запропоновану технологію, користуючись кресленнями.

На загальному вигляді (див. Фіг.1) можемо відстежити послідовність дій та операцій запропонованого способу.

Спочатку споруджують секції вантажно-монтажного підпороного каркасу 1, що має підвалини 2, які закріплені в фундаментних плитах 3. Каркас 1 має вигляд зрізаної піраміди (трих - або чотиригранної), що складається з металевих елементів 4, (кутиків, труб, стержнів, прутків і т. ін), поєднаних між собою в ґрати. Всередині каркаса 1 монтують два робочих майданчика 5 (один може бути всередині, інший - на верхньому зрізі піраміди), які нерухомо приєднують до каркаса 1, за допомогою зміцнених діафрагм жорсткості 6 і облаштовують їх підпоєно - centruючими поясами 7.

Водночас з цими роботами з встановлення і облаштування каркаса 1 поруч (або в майстернях, в цеху) окремо виконують попереднє складання і підготовку до поєднання труб, що надалі буде впроваджуватися при подальшому остаточному монтажі трубовежі в каркасі 1.

На Фіг.2 показане з'єднання труб 1 та 2 за допомогою бандажу 3, що прикріплюється до закінчень труб 1 та 2 за допомогою зварювання по пів-

кола до відповідних труб - швом 4 до закінчення труби 1, а швом 5 до труби 2. Після цього здійснюють подовжні розрізи 6 бандажів 3, аби розділити поєднані труби 1 та 2. Отримуємо закінчення труб 1 та 2 (див. Фіг.3), що обладнані напівбандажми 7 та 8, що прикріплені до труб 1 та 2 швами по півкола 4 та 5 відповідно, прилегли поверхні яких після обробки розрізу 6 ідеально підготовлені під подальше зварювання. Труби позначають відповідними мітками для зручності у подальшому монтажі. Для підвищення характеристик міцності та витривалості трубовежі як споруди в цілому доцільно провести зварювання внутрішніх дотиків кінців труб 1 та 2 до напівбандажів 7 та 8, формуючи внутрішні шви 9 та 10, відповідно.

На Фіг.4 показана умовна схема остаточного поєднання труб 1 та 2 в умовах підйому при монтажі трубовежі, що здійснюють надалі з робочих майданчиків (згідно з Фіг.1). До труби 1 (по Фіг.4), що має позначену мітку підводять трубу 2, що має відповідну позначену мітку, ретельно суміщують поверхні напівбандажів 7 та 8 проводять зварювання, формуючи шви 11 та 12 по півкола (кріплять напівбандажі 7 та 8 до поверхонь труб 1, 2 відповідно) та подовжні шви 13 (скріплюють напівбандажі 7 та 8, а разом і труби 1, 2, об'єднуючи їх в трубовежу).

Для подальшого пояснення запропонованої технології перейдемо до роз'яснення, користуючись зображенням на Фіг.1.

Попередньо ми розглянули спорудження каркаса 1 з допоміжними конструкціями 5 та з'єднання - роз'єднання труб 1 та 2 (див. Фіг.2, 3, 4).

Далі, по-перше, знизу подають трубу 8 (див. Фіг.1), що обладнана елементами 9 для закріплення антенних пристроїв, потім подають знизу послідовно труби 10, обладнані напівбандажми 11, 12 попередньо зібрані та розібрані відповідно до роз'яснень наведених вище (див. Фіг.2, 3, 4). Піднімання, встановлення, centruвання поєднання труб ведуть з робочих майданчиків 5, використовуючи підпоєно - centruючі пояси 7, здійснюючи піднімання за допомогою системи тягових тросів 13, встановлених на обертових блоках 14 і лебідок 15, регулюючи процес одного з робочих майданчиків 5, де встановлюють пульт управління 16, з'єднують труби відповідно до Фіг.4.

Після піднімання чергового трубного елемента 10 і з'єднання напівбандажі 11, 12, centruвання в вертикальному просторі з попередньо піднятою конструкцією процес повторюється до піднімання і закріплення всієї трубовежі.

Таким чином реалізують спосіб складання комбінованих металевих баштових споруд, переважно антен мобільного зв'язку, що запропонований до патентного захисту.

Дана технологія була реалізована дослідно-експериментальним шляхом, були випробувані різні варіанти з'єднань елементів, остаточне кріплення, centruвання конструкцій, різні режими піднімання елементів, що дозволило зробити певні висновки, і переконатись в життєздатності запропонованої послідовності операцій з будівництва споруд мобільного зв'язку. Надалі, запропонована технологія була використана при спорудженні двох

базових станцій по замовленню З АТ «УМЗ»; дістала позитивні відгуки замовників та користувачів мобільного зв'язку.

Таким чином, запропонований спосіб можна широко використовувати при зведенні антен мобільного зв'язку, а також інших опорних споруд, тобто, технологія відповідає критерію «промислова придатність».

Загалом, маємо висновок, що запропоноване технічне рішення відповідає вимогам, що ставляться перед корисною моделлю при її патентному захисті.

Спосіб має новизну і промислову придатність, отже має бути захищений патентом в якості корисної моделі.



