

## ЗАСТОСУВАННЯ ШПУНТОВИХ ПАЛЬ В ПІДПІРНИХ СТІНАХ

Тимченко М.К. ст. гр. ДМ-41-17, ХНАДУ

Рибалка Я.О. ст. гр. ДМ12Т1-20, ХНАДУ

Науковий керівник доц. каф. МКБМ Синьковська О.В.

У транспортному будівництві підпірні стіни зі сталевих шпунт зводять понад 100 років. Вони являють собою ряд забитих палей, об'єднаних зверху спеціальною конструкцією, з анкерами в одному або кількох ярусах або без анкерів. Підпірні стіни зі сталевих шпунт прості по влаштуванню, мінімально чутливі до перевантажень і застосовуються в різних інженерно-геологічних і гідрогеологічних умовах. Тривале за часом застосування сталевих шпунт при зведенні підпірних стін сприяло сталому розвитку і вдосконаленню профілів шпунтових палей і технологій зведення.

За кордоном, фірми Бельгії, Німеччини, Китаю, Кореї, Люксембургу, Польщі, США, Чехії, Японії [1] виготовляють гарячекатані, прокатно-зварні, зварні та трубчасті шпунти зі сталі, бетону, пластику і композитних матеріалів. Шпунти або шпунтові палі мають плоский, гнучий, коритний, U і Z профілі поперечного перерізу. Різноманіття типів сталевих шпунтових палей за геометричними параметрами і маркам конструктивних матеріалів з межею текучості від 240 до 420 Н/мм<sup>2</sup> забезпечує зведення підпірних стін різного призначення на основі принципів ресурсозбереження, безпечної і тривалої експлуатації.

З точки зору теорії опору матеріалів, найбільш вигідним перерізом замкнутого профілю в частині міцності властивостей є кільце. Причому осьові моменти будуть тим вище, чим більше відношення зовнішнього діаметра кільця до його товщини. Можливо, саме ця обставина і спонукала японських інженерів «винайти» так званий Steel pipe sheet pile (SPSP) шпунт. Конструктивно SPSP складається з труби і приварених до неї пари сполучених конекторів. Різні варіації (з'єднання PP, PT, LT) системи SPSP наведені на

рисунку 1. Вперше система SPSP була застосована в Японії в 1964 році і широко (більше 1600 разів) застосовувалася і застосовується до цього дня в різних проектах від огорожі фундаменту під доменну піч до огорожі звалищ.

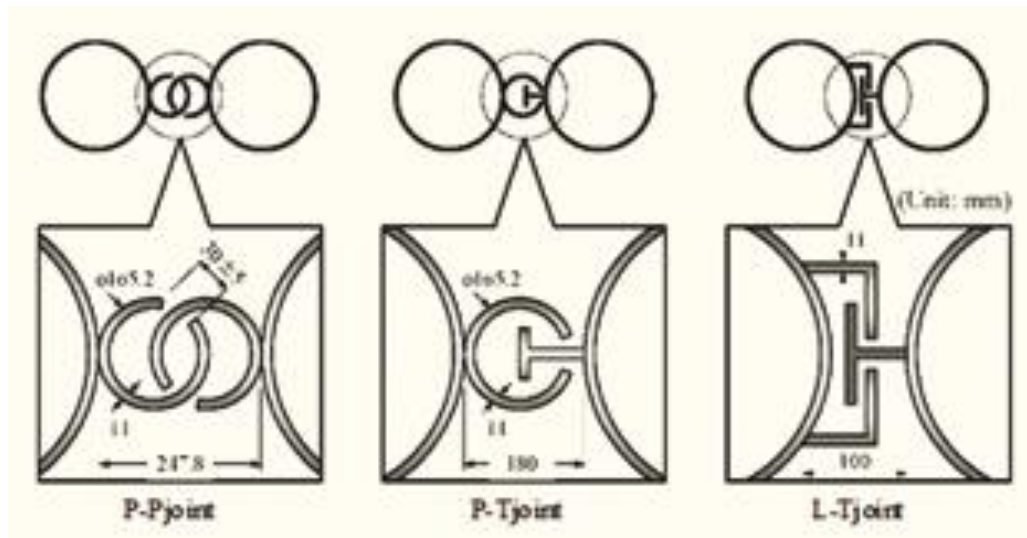


Рисунок 1 – Варіанти традиційної SPSP системи, Японія.

Розвиток технологія отримала у вигляді використання в трубчастих шпунтах, в якості конекторів гарячепресовані з'єднувальні елементи і різаний гарячекатаний шпунт (рисунок 2)



Рисунок 2 – Варіант комбінованої шпунтової стінки

Аналіз розрахункових схем [2, 3] показує що, при спільній роботі трубчастих паль в споруді на них припадає основна частина, навантаження і

тільки близько 5-10% її сприймають міжтрубні або замкові елементи. Встановлено також [4], що при зануренні шпунтових палей замкові елементи сприймають значну частину ударної енергії вібромашини або молота. Отже, при конструюванні профілю шпунтової палі і її замкового з'єднання слід враховувати не тільки експлуатаційні навантаження, але і напруження в замкових з'єднаннях шпунтових палей при їх зануренні.

Застосування шпунтів трубчастих зварних забезпечує можливість подальшого розвитку і вдосконалення конструкції підпірної стіни в процесі її експлуатації. У підпірних стінах з шпунтами трубчастими зварними на будь-якому етапі їх життєвого циклу є можливість підвищення несучої здатності, шляхом встановлення арматурного каркаса і бетонування внутрішньої порожнини труби. У підпірних стінах з шпунтами трубчастими зварними є також можливість встановлення всередині труби сезонного заморожуючого пристрою. При цьому, створюються умови для підвищення несучої здатності ґрунтової основи.

Зведення підпірних стін різного призначення з шпунтів трубчастих зварних, які за рядом параметрів: статистичних властивостях, геометричним формам, масі одного погонного метра, зручності анкерування, опору корозії, перевершують не тільки вітчизняні шпунтові палі, а й зарубіжні їх аналоги, забезпечить впровадження ресурсозберігаючих конструкцій підвищеної надійності і безпеки експлуатації на всіх етапах життєвого циклу, у всіх інженерно-геологічних умовах.

Технологія виготовлення профілів шпунтів трубчастих зварних заснована на застосуванні труб і приварених до них замкових з'єднань необхідної несучої здатності, ґрунто- і водонепроникності.

#### Література:

1.Chen, Wai Fah, Han D. J. Tubular members in offshore structures. – Boston etc: Pifmar advanced publ. progr., 1985. —XI. 271.

2. Глушков Г.И. Расчёт сооружений, заглубленных в грунт. М.. Стройиздат, 1977, 295 с.

3. Левачев С.Н., Федоровский В.Г., Колесников Ю.М., Курило СВ. Расчёт свайных оснований гидротехнических сооружений. М.: Энергоиздат, 1986.

4. Герсеванов Н.М. Теория продольного упругого удара с применением к определению сопротивления свай. Научно-исследовательский сектор ЦПТЭУ НКПС, вып. 124,1930.