

**ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАЧИЩЕННЯ БЕТОНУ ФУНДАМЕНТІВ
ПІД ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ**

Юрій Абрашкевич, Олександр Марченко, Олена Човнюк

*Київський національний університет будівництва і архітектури,
Повітофлотський пр-кт 31, Київ, Україна*

**DEVICE FOR CLEANING OF CONCRETE FOUNDATION
UNDER PROCESS EQUIPMENT**

Yuriy Abrashkevich, Oleksandr Marchenko, Olena Chovnjuk

*Kyiv National University of Construction and Architecture,
Povitoflotsky avenue 31, Kyiv, Ukraine*

АНОТАЦІЯ. В статті викладені результати досліджень з питань підвищення ефективності робіт з монтажу та вивірки технологічного обладнання. Запропонована конструкція пристрою для зачистки бетонних фундаментів під підкладку. Застосування таких пристроїв збільшує площу контакту підкладки з бетоном, що дозволяє у розрахунках опорної площі приймати допустиме питоме навантаження у 1,5...2 рази більше ніж у випадку встановлення підкладок без обробки.

Ключові слова: монтаж технологічного обладнання; шліфування бетону; металеві підкладки; бетонний фундамент під технологічне обладнання.

АННОТАЦИЯ. В статье изложены результаты исследований по вопросам повышения эффективности работ при монтаже и выверке технологического оборудования. Предложена конструкция устройства для зачистки бетонных фундаментов под подкладки. Применение таких устройств увеличивает площадь контакта подкладки с бетоном, что позволяет в расчетах опорной площади принимать допустимую удельную нагрузку в 1,5...2 раза выше в сравнении со случаем установки подкладок без обработки.

Ключевые слова: монтаж технологического оборудования; шлифование бетона; металлические подкладки; бетонный фундамент под технологическое оборудование.

SUMMARY. Purpose. Identify measures to improve quality mounting of technological equipment. **Methodology/approach.** Based on previous research developed a device for improving the quality of preconditioning foundations for mounting of technological equipment. **Findings.** As result of work developed a design device with rotary part for stripping concrete under the substrate, thus reducing costs for carrying out these works and improve the performance of aligning of technological equipment at its installation. **Research limitations/implications.** The use of such devices increases the contact area a concrete with lining, which allows in the calculation of to take resistivity 80 ... 100 kg/cm², which is 1.5 ... 2 time more than case of installation linings without processing. **Originality/value.** The work has practical interest and can be applied organizations of that are engaged in mounting of technological equipment.

Key words: installation of manufacturing equipment; grinding concrete, metal lining, the concrete foundation for the technological equipment.

Подано 14.05.2013; прийнято 04.06.2013

ВСТУП

Вагомим етапом у створенні цілісного виробничого комплексу є монтаж технологічного обладнання, що потребує високого професійного та технічного рівня виконання. Від рівня виконання монтажу обладнання в значному залежить його функціональність, економічність та довговічність. Проведення неякісного виконання монтажних робіт призводить до погіршення експлуатаційних і технічних характеристик обладнання, необхідності виконання додаткових ремонтних робіт, а, можливо, і до необхідності повторного монтажу.

Однією з основних вимог для нормальної роботи машини під час монтажу є її правильне положення в просторі, згідно даних технічної документації. Точне положення особливо важливе для машин, що зв'язані в технологічну лінію різними транспортними засобами: транспортерами, направляючими і т.п. Вимога найвищої точності координації машини в просторі пред'являється в різноманітних автоматичних лініях, де виробничий процес максимально автоматизовано.

Під час виконання монтажних робіт частіше за все проводяться наступні перевірки, а саме:

- горизонтальності;
- прямолінійності;
- паралельності та перпендикулярності;
- кутів;
- співвісності.

У зв'язку з цим особливе місце при проведенні монтажу та вивірки обладнання є правильна попередня підготовка фундаменту, згідно технічних вимог до його використання. Для виконання такого виду робіт при підготовці нових та вже існуючих фундаментів найбільше розповсюдження отримала механічна обробка поверхні різноманітними шліфувальними машинами.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Підвищення ефективності виконання робіт з підготовки поверхні фундаменту до монтажу обладнання шляхом розробки пристрою, що дасть змогу знизити трудомісткість та підвищити якість при проведенні попереднього фрезерування бетонної поверхні фундаменту.

ВИКЛАД МАТЕРІАЛУ

Залежно від способу обпирання обладнання на фундамент розрізняють три види конструкцій стиків «фундамент – обладнання» [1]:

- а) із застосуванням пакетів плоских металевих підкладок, клинів, опорних башмаків і т.п., з підливкою бетонної суміші після закріплення обладнання (рис. 1, а);
- б) з обпиранням обладнання на бетонну

підливку при «безпідкладочних» методах монтажу (рис. 1, б);

в) з обпиранням обладнання безпосередньо на фундамент (рис. 1, в).

При використанні стику типу а (рис.1, а) передача монтажних та експлуатаційних навантажень на фундамент здійснюється через окремі елементи, що використовуються як постійні опори (металеві пакети, опорні башмаки та ін.), а підливка має допоміжне, захисне та конструктивне значення. За необхідності та передбаченні в інструкції до монтажу підливка може не проводитись.

При встановлюванні обладнання з використанням несучих опорних елементів пакетів плоских металевих підкладок, опорних башмаків та ін. співвідношення сумарної площі контакту опор з поверхнею фундаменту та сумарної площі поперечного перетину болтів повинно бути не менш 15. Розмір підкладок підбирається за умови, що питома вага, що передається від підкладки на бетон, може скласти 50...80 кгс/см² залежно від якості підготовки поверхні бетону під підкладку. Площа підкладок за умови передачі якими повного навантаження від обладнання на фундамент розраховують за величиною навантаження, яке складається з ваги обладнання та сили натягу фундаментних болтів.

При використанні стиків типу б та в (рис.1 б, в) експлуатаційні навантаження передаються на фундамент відповідно через бетонну підливку або через спрофільовану та вирівняну поверхню фундаменту.

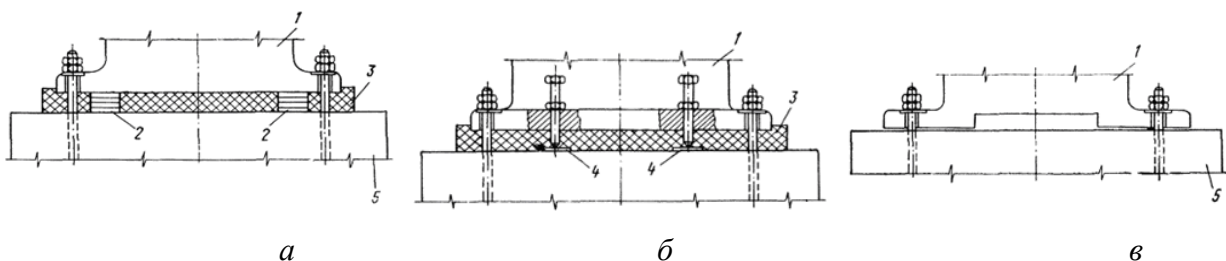


Рис. 1. Конструкція стиків «фундамент – обладнання»:

1 – обладнання; 2 – пакети металеві; 3 – підливка з бетону; 4 – болти для регулювання (установочні); 5 – фундамент

Fig. 1. The design joint of "foundation - equipment":

1 – equipment; 2 – packs of metal; 3 – filling made of concrete; 4 – bolts to adjust the (installation); 5 – foundation

При закріпленні обладнання на фундаментах перевага надається безпідкладочним методам монтажу (рис.1 б, в).

У випадку, коли опорна площа менша за 15-ти кратну площу болтів, поверхня контакту з бетоном повинна бути збільшена за рахунок встановлення постійних опор, тобто використовується стик типу *a* (рис.1, а).

Вивірка обладнання відбувається за допомогою регулювання рівня станини різними підкладками, клинами, башмаками та домкратами.

Фундаменти під обладнання, в основному, споруджують з бетону марки 150. Бетон під підкладками працює в умовах об'ємного стиску та витримує напруження 150 МПа без порушення структури. Слід зазначити, що підготовка поверхні під підкладку, а також сама підкладка – не ідеально рівні, тому дійсні напруження в бетоні можуть бути у 2...3 рази вищі за розрахункові [2].

Тому для вирівнювання поверхні фундаменту, зняття пошкодженого верхнього шару (зачистку від забруднення) необхідно застосовувати його механічне шліфування. Поверхню під підкладками можна зачистити зубилом, бучардою та звичайною шліфувальною машиною наприклад, за допо-

могою дискових фрез. Але їхнє використання дуже трудомістке та за цим має низьку якість обробленої поверхні фундаменту.

Підвищити якість виконання робіт, знизити трудомісткість та збільшити навантаження від підкладки на бетон в 1,5...2 рази дозволяє застосування спеціального пристрою (рис. 2). Пристрій для зачищення бетонних фундаментів призначено для виконання на їхній поверхні опорних площадок під елементи регулювання (підкладки, домкрати) за наявності анкерних болтів або колодязів під них для монтажу і вивірки технологічного обладнання в умовах будівельних майданчиків.

Пристосування (рис. 2) складається з наступних основних частин: 1 – кронштейн; 2 – важіль; 3 – корпус; 4 – обойма; 5 – машина електрична; 6 – контрольний рівень; 7 – фреза торцева; 8 – пристрій закріплення в колодязі фундаментного болта; 9, 10 – упорні призми; 11 – гвинти регулювання; 12 – гвинт підйому-опускання.

За допомогою призм 9 та 10 пристосування закріплюється на анкерному болті або на штоку пристрою 8 у колодязі для фундаментного болта. За допомогою контрольного рівня 6, трьома гвинтами 11, вісь свердловальної машини встановлюється у

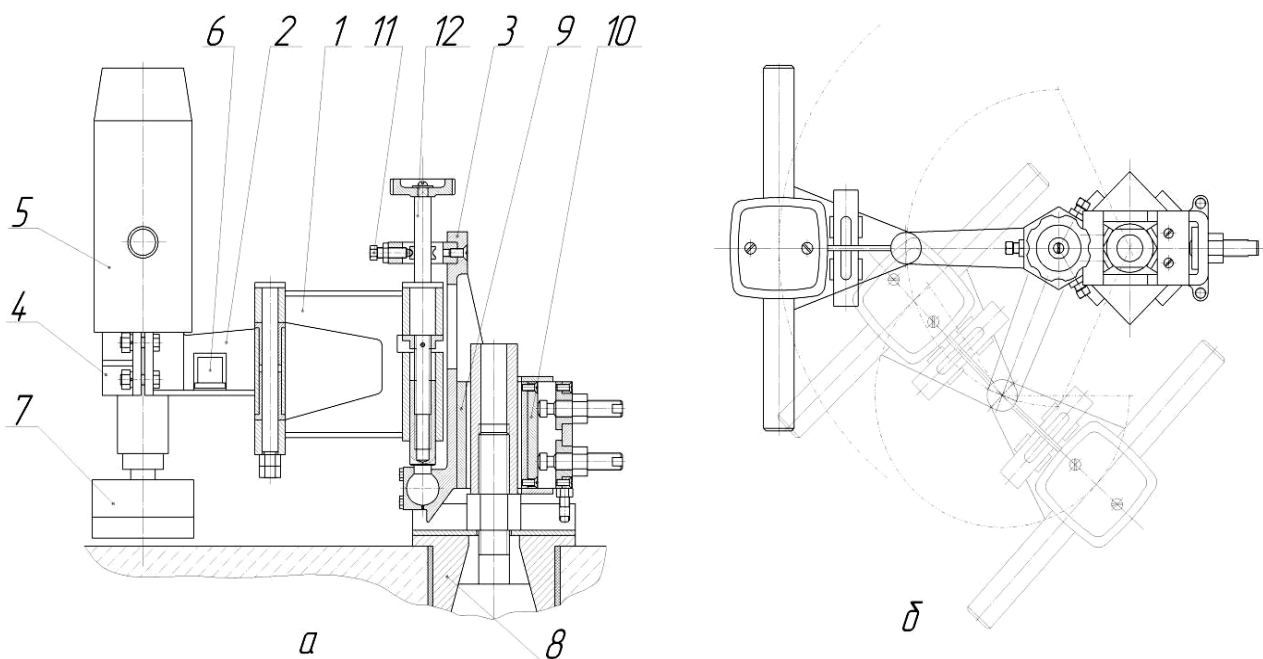


Рис. 2. Пристрій для зачистки бетону під підкладку: *a* – загальна будова; *б* – вид зверху

Fig. 2. Device for stripping the concrete under lining: *a* – general structure, *б* – top view

вертикальне положення, що надійно фіксується контргайками. Підйом – опускання ріжучого інструмента відносно поверхні, що оброблюється, здійснюється за допомогою гвинта 12. Зачистка поверхні бетонного фундаменту проводиться торцевою фрезою 7, яка обертається від електричної свердлувальної машини 5. Переміщення фрези у горизонтальній площині здійснюється вручну поворотом кронштейна 1 та важеля 2 навколо відповідної вісі обертання.

Для вибору більш оптимального режиму шліфування слід використовувати багатошвидкісні свердлувальні машини.

Робота з пристосуванням здійснюється в наступній послідовності. Перевіряється надійність кріплення кабелю до свердлувальної машини 5. Фреза 7 піднімається у верхнє положення гвинтом 12. Пристрій надівається на анкерний болт та встановлюється на три упори, після чого анкерний болт затискається між призмами 9 та 10. За контрольним рівнем 6 виставляється вісь фрези у вертикальне положення у двох площинах за допомоги гвинта 11. За цим вмикається свердлувальна машина 5 та фреза 7 подається на поверхню зачистки з врізанням до 2 мм. Повертаючи кронштейн 1 та важіль 2 навколо відповідної вісі здійснюється зачищення площадки.

Технічні характеристики пристосування:

- розміри бетонної площадки, що обробляється, мм: 200×300;
- потужність електричної свердлувальної машини, кВт: 1...2;
- частота обертання шпинделя на холодному ході, хв⁻¹: 0...300/0...500;
- напруження підключення, В: 230;
- вертикальний хід інструмента, мм: 40;
- час на зачищення однієї площадки, хв: 3...5.

Недоліком такої конструкції пристрою можна назвати неможливість повороту свердлувальної машини навколо своєї вісі (рис. 2, б), за рахунок її жорсткого закріплення на важелі 2 обіймою 4, що збільшує навантаження на робітника та, відповідно, трудомісткість при виконанні робіт. Особливо це стосується процесу шліфування безпосередньо біля анкерного болта.

Для уникнення цього недоліку, зменшення навантаження на робітника та трудомісткості виконання робіт, а також для підвищення якості зачищення бетонних фундаментів авторами запропонована конструкція кріплення свердлувальної машини з поворотною частиною (рис. 3).

Поворотна частина закріплюється на важелі 2 пристрою та складається з наступних елементів: 1 – кронштейн; 2 – важіль;

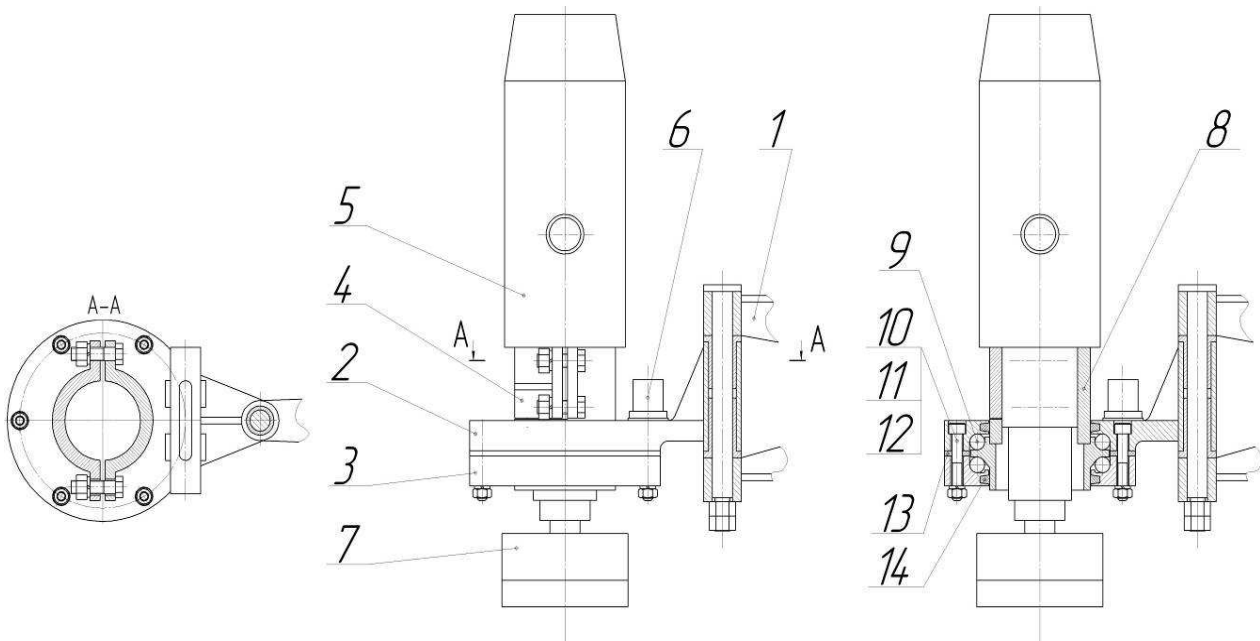


Рис. 3. Пристрій для зачистки бетону під підкладку з поворотною частиною

Fig. 3. Device for stripping the concrete under lining with turning part

3 – кришка; 4 – обойма; 5 – машина електрична; 6 – контрольний рівень; 7 – фреза торцева; 8 – втулка поворотна; 9 – шарики опорні; 10 – болт; 11 – стопорна шайба; 12 – гайка; 13 – прокладка; 14 – ущільнення.

Поворот свердлувальної машини 5 забезпечується за рахунок її закріплення обоймою 4 до поворотної втулки 8, яка затискається між двома рядами опорних шариків 9. Для зниження зусилля тертя та забезпечення більш плавної роботи пристрою опорні шарики 9 змащуються консистентним мастилом, для забезпечення герметичності зони опорних елементів встановлені ущільнення 13 та 14. Регулювання величиною затискання опорних елементів поворотної частини здійснюється елементами кріплення 10 та 12.

Робота з пристроєм з поворотною частиною для зачищення бетонного фундаменту під технологічне обладнання проводиться відповідно з описом приведеним вище. Зачищення поверхні здійснюється поворотом кронштейна 1 та важеля 2 навколо відповідної осі та повороту свердлувальної машини 5 навколо власної осі. Таке поєднання рухомих елементів забезпечує максимальний доступ шліфування, у тому числі безпосередньо від анкерного кріплення.

ВИСНОВКИ

Використання запропонованої конструкції пристрою для зачищення бетонних фундаментів під підкладки знижує навантаження на робітника та трудомісткість виконання робіт, за цим підвищує продуктивність виконання робіт та їх якість. Застосування таких пристроїв збільшує площу контакту підкладки з бетоном, що дозволяє у розрахунках опорної площі приймати допустиме питоме навантаження 80...100 кгс/см², що у 1,5...2 рази більше ніж у випадку встановлення підкладок без обробки. Запропонований пристрій має практичне значення і може використовуватись організаціями при проведенні монтажних робіт з установки різноманітного технологічного обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. **ВСН 361-85.** Установка технологического оборудования на фундаментах. М.: Минмонтажспецстрой СССР, 1986. – 35 с.
2. **Руководство** по креплению технологического оборудования фундаментными болтами. М.: «Стройиздат», 1979. – 63 с.
3. **Монтаж** технологического оборудования. Киянов И.Д. – Киев: Будівельник, 1980. – 160 с.
4. **Гальперин М.И., Артемьев В.И., Местечкин Л.М.** Монтаж технологического оборудования нефтеперерабатывающих заводов. М.: Стройиздат. 1982, – 351 с.
5. **Абрашкевич Ю.Д. та ін.** Механізація трудомістких процесів. Навч. Посібник. К.: КНУБА, 2005. – 180 с.

REFERENCES

1. **VSN 361-85., 1986.** Ustanovka tehnologicheskogo oborudovanija na fundamentah. [Installation of technological equipment on foundations]. Moscow, Minmontazhspecestroj SSSR, 35.
2. **Rukovodstvo** po krepneniju tehnologicheskogo oborudovanija fundamentnymi boltami. [How to secure technology equipment foundation bolts], 1979. Moscow, Strojizdat Publ., 63.
3. **Kijanov I.D., 1980.** Montazh tehnologicheskogo oborudovanija. [Installation of technological equipment]. Kiev, Budivelnik Publ., 160.
4. **Galperin M.I., Artemiev V.I., Mestechkin L.M., 1982.** Montazh tehnologicheskogo oborudovanija neftepererabatyvajushhих zavodov. [Installation of technological equipment of refineries]. Moscow, Strojizdat Publ., 351.
5. **Abrashkevich Y.D., 2005.** Mehanizacija trudomistkih procesiv. [Mechanization of labor-intensive processes]. Kiev, KNUCA Publ., 180.