

## Застосування енергії вибуху при будівництві підводних конструкцій

*Сергій Максимов*

Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона  
вул. Казимира Малевича, 11, Київ, 03680  
[maksimov@paton.kiev.ua](mailto:maksimov@paton.kiev.ua), [orcid.org/0000-0002-5788-0753](https://orcid.org/0000-0002-5788-0753)

### ВСТУП

Видобуток нафти і газу на морському шельфі виконується з використанням стаціонарних платформ, які встановлюються на морське дно. Процес їх будівництва проходить у кілька етапів: виготовлення основи платформи на заводі, її транспортування до місця установки, установка і кріплення, остаточне добудування. Для керування плавучістю основи до неї кріпляться понтони, які видаляються після установки на місце майбутньої експлуатації. Зазвичай понтони прикріплюються до корпусу платформи за допомогою механічних пристроїв. Але накопичений досвід показав їх недостатню надійність і складність. Більш надійним способом кріплення було б використання зварювання. Але з огляду на досить значну товщину металу (більше 25 мм) їх відділення за допомогою підводного дугового різання може зайняти багато часу.

### МЕТА

В якості альтернативи, для відділення понтонів від платформи в ІЕЗ імені Є.О. Патона було ухвалене рішення застосувати енергію вибуху.

### ОСНОВНА ЧАСТИНА

На практиці така технологія була застосована при будівництві в Азербайджанському секторі Каспійського моря стаціонарної платформи МСП-7 на родовищі "Гюняшлы" в 124-х кілометрах від берега моря в р-ні м. Баку. Основа платформи була виготовлена на Бакинському заводі глибоководних основ, Рис.1. Із двох сторін до платформи за допомогою зварювання були прикріплені 2 понтони.



**Рис.1.** Основа платформи МСП-7 з привареними понтонами



Рис.2. Сегментний заряд

Понтони являють собою рамкову конструкцію, виготовлену із труб діаметром 4160 мм вагою 489,0 т і водотоннажністю 2269,0 т. Вони кріпляться до платформи за допомогою зварювання в шести місцях трубами діаметром 1784 мм із товщиною стінки 25 мм.

Роботи виконувалися спільними зусиллями підрозділів НТК ІЕЗ ім. Є.О.Патона. Кумулятивні заряди виготовлялися НДЦ "Матеріалообробка вибухом", ДКТБ спроектувало, а ДЗЗО виготовив корпусу зарядів. Установку зарядів виконували водолази ІЕЗ, які пройшли відповідну підготовку. Так як у відповідності до вимог Державної рибної інспекції Азербайджану допускається сумарно при одному підриві підривати заряди з масою вибухової речовини не більш 1 кг, для відрізання кожної труби заряд був розділений на 4 сегмента з масою вибухової речовини 946 г у кожному, Рис.2.

Довжина зарядів становила 1600 мм, що забезпечувало перекриття сусідніх різів на 200 мм.

Понтони відділялися від корпусу платформи по одному, з різанням в 3-х місцях на глибині 30 м і в 3-х місцях на глибині 12 м. Попередньо понтони заповнювалися водою для запобігання самовільного впливання на поверхню. Роботи виконувалися в наступному порядку. Водолаз приймав з катера заряд, Рис.3, і встановлював його на місце різів. Кріплення до труби здійснювалося за допомогою магнітів. Після цього він вертався на водолазний катер, монтував підривний ланцюг, опускався до місця установки заряду, встановлював підривний патрон у вузол ініціювання заряду і знову підніма-

вся на поверхню. Через 5 хвилин після підриву заряду виконувався контрольний спуск для огляду місця різів.

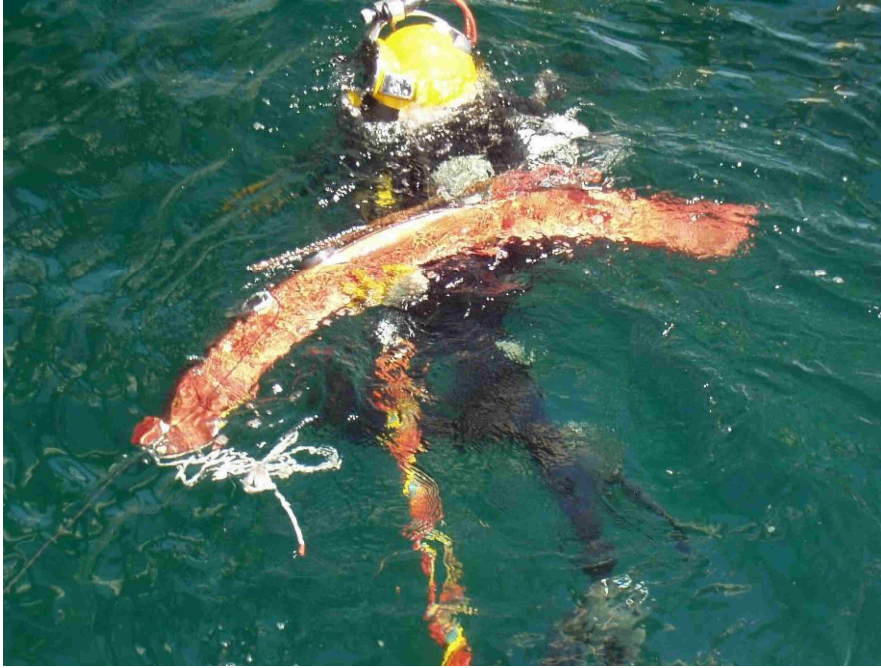
Після виконання останнього різів понтони за допомогою крану піднімалися на поверхню, Рис.4.

Додатковим фактором при виборі способу різання вибухом були умови виконання робіт у Каспійському морі – часті шторми, що обмежують час і саму можливість проведення водолазних спусків. Установка одного заряду без обліку часу, необхідного на спуск водолаза до місця робіт і його підйом на поверхню, займала всього близько 10 хв., а загальні витрати часу на виконання всіх розрізів склали 240 хв. (або 4 години). При використанні альтернативних способів різання – порошковим дротом або електродами, для виконання таких обсягів робіт часу знадобилося б як мінімум в 2...3 рази більше при додаткових витратах на матеріали і устаткування.

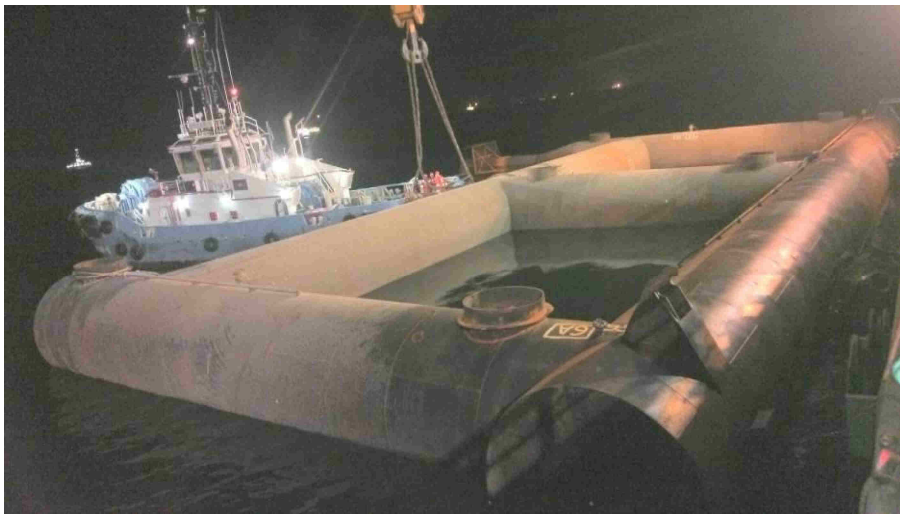
**Ключові слова:** підводні конструкції, плаваюча основа, енергія вибуху, сегментний заряд

## ВИСНОВКИ

Таким чином, отриманий при проведенні цих робіт досвід показав, що використання для розділового різання під водою енергії вибуху доцільно з точки зору скорочення строків виконання робіт і їх вартості.



**Рис.3.** Транспортування водолазом сегментного заряду до місця його установки



**Рис.4.** Відрізаний понтон після підймання на поверхню