



**ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА
1899**

ІНІЦІЮВАННЯ ВИБУХОВИХ СПОЛУК ІМПУЛЬСНИМ ЛАЗЕРНИМ

РОЗРОБКА ЧАСТКОВО
ВПРОВАДЖЕНА
У ВИРОБНИЦТВО

РОЗРОБНИКИ: проф. Чернай А.В. (НТУ «ДП»), проф. Соколов В.В. (НТУ «ДП»)

СУТНІСТЬ ПРОЄКТУ

Розроблений метод ініціювання імпульсним лазерним випромінюванням вибухових речовин на базі високочутливих комплексних та простих солей. Створені вибухові суміші (ВС) проявляють чутливість, що на 1,5-2 порядки перевищує здібність азиду свинцю до підривання.

НАУКОВИЙ І ПРАКТИЧНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Розроблено фізико-математичну модель ініціювання лазерним моноімпульсом (ЛМ) (довжина хвилі випромінювання $\lambda=1,06$ мкм, тривалість імпульсу < 30 нс), що ґрунтується на уявленнях про «гарячі точки», що виникають при поглинанні світла оптичними мікронеоднорідностями кристалів ВР розміром $\sim 0,1$ мкм.

Встановлено, що для кожної ВС існує оптимальна концентрація прозорої вязки (20-50%), коли чутливість сполуки до дії лазерного імпульсу (ЛІ) максимальна, а до ударних механічних навантажень – мінімальна. Розроблена вибухова сполука ВС-7, яка детонує тільки при дії ЛІ і може тільки горіти при дії на неї інших факторів.

Встановлені особливості ініціювання ВС вузькими лазерними пучками, з метою їх використання в системах ініціювання, що застосовують світлопровідні мережі та характеристики механічної дії продуктів детонації тонких плівок із ВС на матеріали.

Розроблено оптичну систему ініціювання вибухових зарядів (ОПСІН) для підприємств гірничо-металургійного комплексу. Створено експериментальний зразок системи з такими технічними характеристиками: енергія лазерного моноімпульсу 0.3 мДж, тривалість імпульсу 11 нс, кількість каналів – 3, електронна комутація між каналами з похибкою ≤ 1 мкс, затримка спрацювання оптичних детонаторів ≤ 10 мкс, кількість детонаторів ≈ 500 , відстань від лазера до зарядів ВР ≈ 500 м.

Лазерний метод ініціювання ВС був використаний у конструкторському бюро «Південне» при випробуваннях міцності теплозахисних матеріалів до дії на них площинних та профільованих імпульсних навантажень (ковзна, кільцева збіжна та розбіжна ударні хвилі).

Розроблено принципово нові методи поверхневого зміцнення металевих конструкцій складної форми.

ЕКОНОМІЧНИЙ ТА СОЦІАЛЬНИЙ ЕФЕКТИ

Лазерна система ініціювання вибухових зарядів безпечна у використанні та забезпечує прецизальність виконання вибухових процесів. Фізичний потенціал лазерної системи перевищує потенціал яких завгодно відомих систем ініціювання ВР.

ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Гірнича галузь промисловості, машинобудівництво.

ЗАХИЩЕНО

Розробки захищені патентами України та Німеччини



Схема експериментальної установки

1 – вибухова камера; 2 – вимірювач енергії; 3 – вимірювач потужності; 4 – оптично квантовий генератор

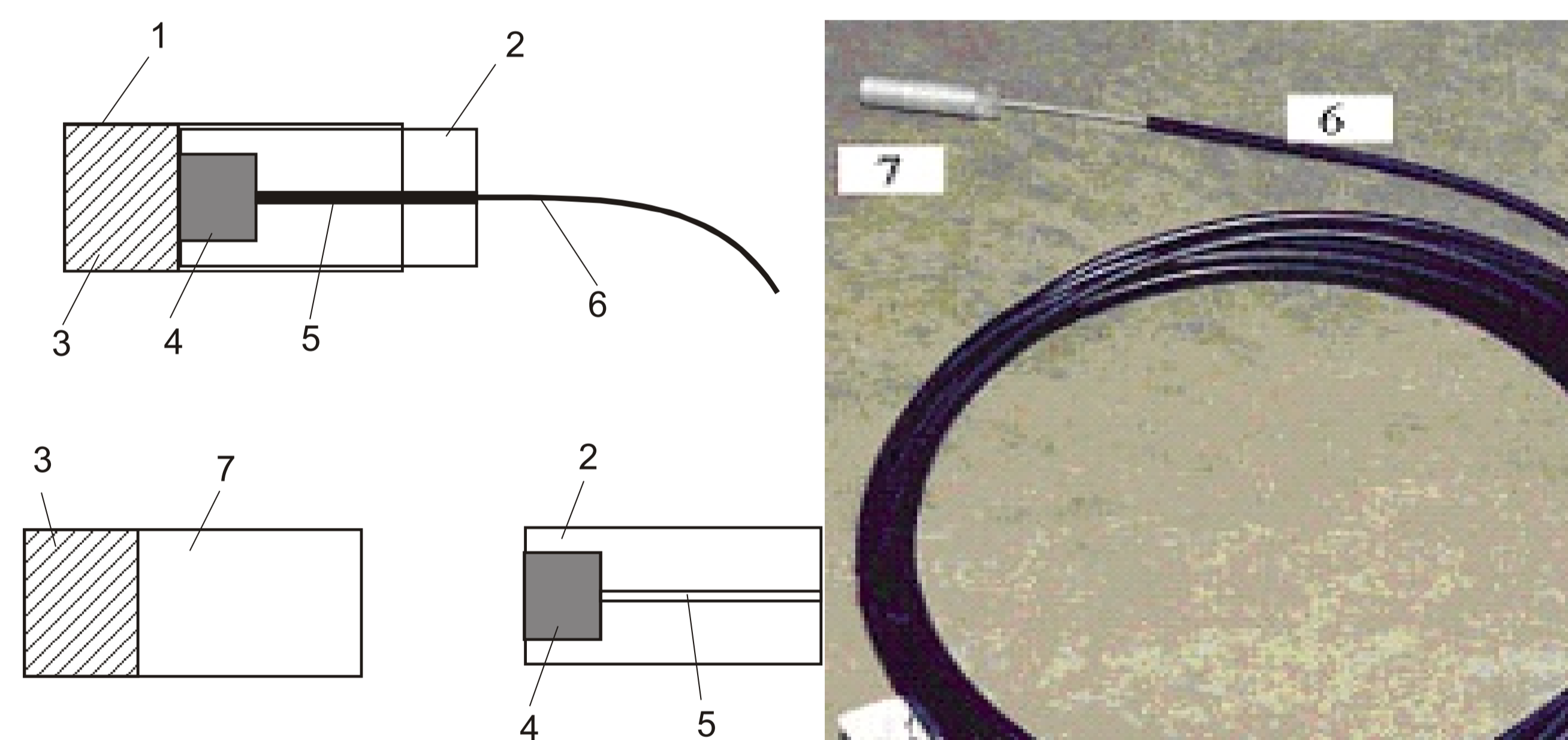
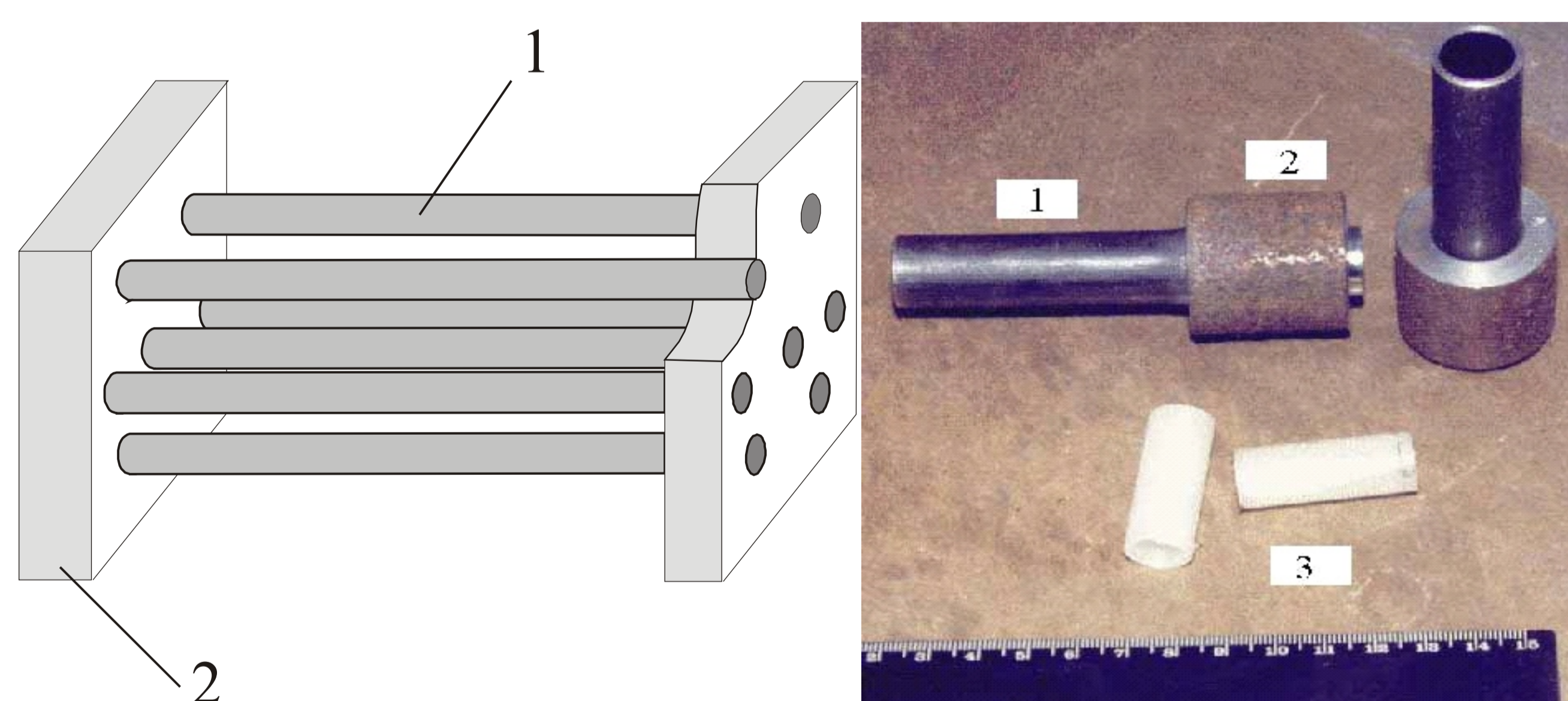


Схема зварювання труб вибухом

1 – алюмінієвая трубка; 2 – втулка; 3 – вторинна ВР (ТЭН); 4 – виїмка, що вміщує світлочутливу ВС; 5 – канал для установки світловоду; 6 – світловод; 7 – піропатрон



Результат зварювання труб вибухом

1 – трубки, 1 – труба,
2 – трубні дошки 2 – фрагмент трубної дошки
3 – поліетиленова дошка

НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19

Тел.ф.: +38(056)744-62-11,

+38(0562)47-32-09;

Тел.: +38(056)744-62-14,

+38(0562)47-14-72;

e-mail: dichre@yahoo.com;

<http://www.nmu.org.ua>