

# АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ НАДАНИХ ПАРТНЕРАМИ НОВИХ ДАТЧИКІВ ТИСКУ ПІДЧАС ВИБУХОВИХ ВИПРОБУВАНЬ

## А.1. Загальний вигляд розміщення датчиків



Кріплення датчиків на плиті Тюфяка

Кріплення датчиків на стіні на висоті 0,9-1м від підлоги

Рис.А1. Всього було надано 8 датчиків з номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9.  
Датчика під номером 7 не було

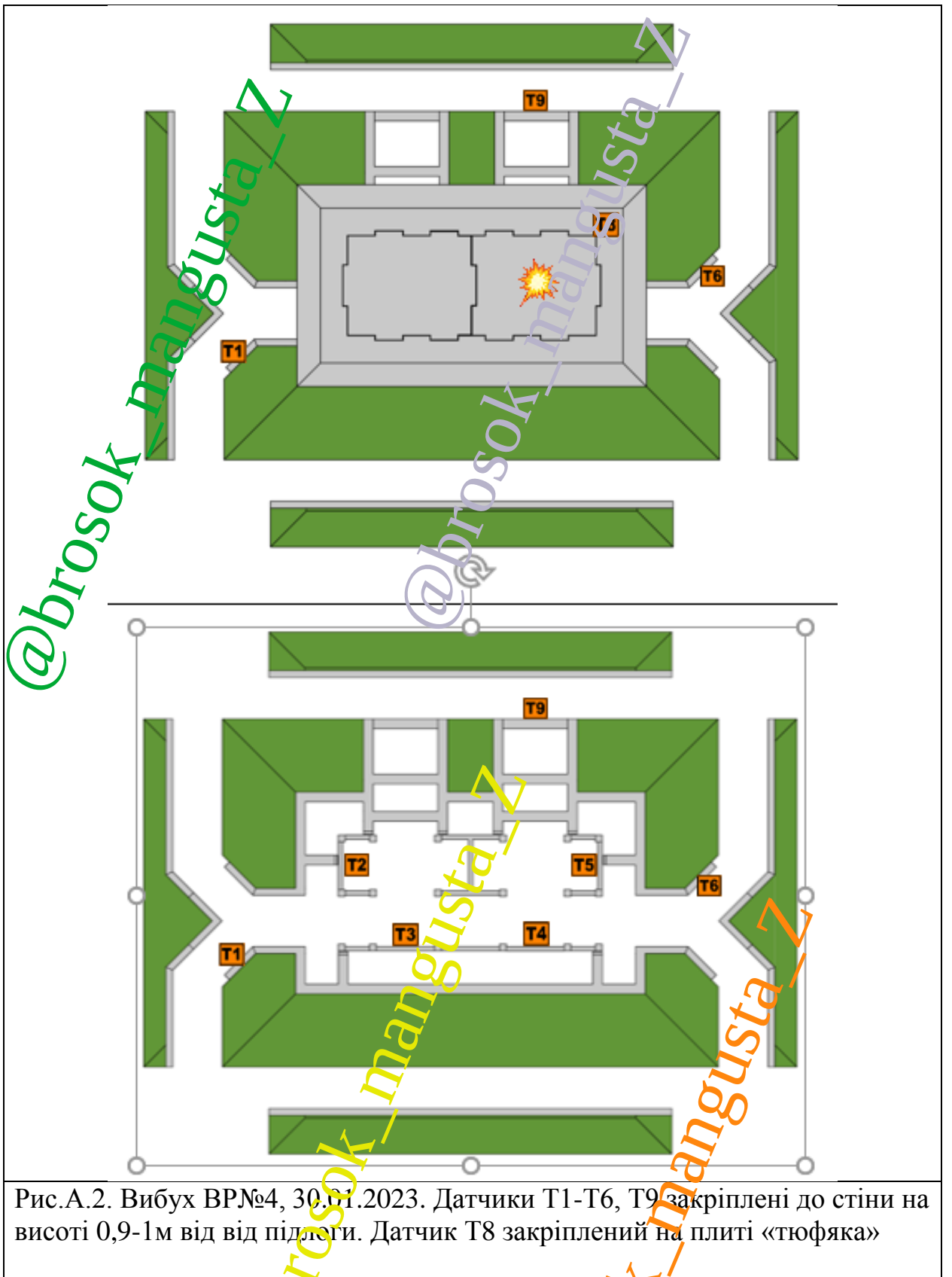


Рис.А.2. Вибух ВР№4, 30.01.2023. Датчики Т1-Т6, Т9 закріплені до стіни на висоті 0,9-1м від від підлоги. Датчик Т8 закріплений на плиті «тюфяка»



Рисунок 7 – Загальна схема експериментальної зменшеної моделі захисної споруди третього рівня інженерного захисту за спрощеним планувальним рішенням



Рисунок 8 – Розріз експериментальної зменшеної моделі захисної споруди третього рівня інженерного захисту за спрощеним планувальним рішенням

2. Випробування проводились з використанням нормативних документів:
- 2.7. Програма повногнних випробувань експериментальної моделі та окремих конструктивних елементів захисної споруди III рівня за спрощеним планувальним рішенням на лінійно-подинних вибухових зарядів контактної дії.
  - 2.8. ДСТУ 4704:2008 Проведення промислових вибухів. Норми сейсмічної безпеки.
  - 2.9. ДСТУ ISO 14963:2008 Вібрація та удар механічні. Наставни щодо динамічних випробувань і досліджень мостів та шляхопроводів (ISO 14963:2003, IDT)
  - 3. Основні характеристики випробувального обладнання та випробувальних інструментів наведені в таблиці 1.

Рис. 8.35. Протокол випробувань №40/4-23 (ВР№3), Аркуш 2

№ п/п	Назва інструменту чи обладнання	Ідентифікаційний номер	Діапазон роботи	Похибка вимірювань
1	Регістратор сейсмічних цифровий ZET 046 С	№ 101440153	2285, 1-400 Гц	у діапазоні 0,3-1,0Гц ±10% у діапазоні 1-100Гц ±4% у діапазоні 100-400Гц ±10%
2	Регістратор сейсмічних цифровий ZET 046 С	№ 101440154	2289, 1-400 Гц	у діапазоні 0,3-1,0Гц ±10% у діапазоні 1-100Гц ±4% у діапазоні 100-400Гц ±10%

4. Методика випробувань.

4.1. Реєстрація динамічних параметрів проводилася мобільними автономними системами вимірювання динамічних параметрів (АСВДП), кожна з яких забезпечувала окремий пункт контролю з вимірювання віброприскорення у координатах X, Y, Z.

4.2. Місця розташування пунктів контролю динамічних параметрів наведені на рис. 3

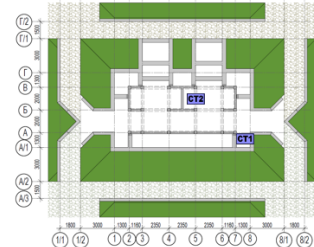


Рисунок 3 – Місця розташування АСВДП (СТ1, СТ2)

4.3. Перед початком випробувань виконана первинна реєстрація динамічних параметрів у вигляді безперервних часових записів з метою визначення шумових характеристик навколишнього середовища та потенційних джерел динамічного впливу.

Рис. 8.36. Протокол випробувань №40/4-23 (ВР№3), Аркуш 3

5.1.2. Зафіксований динамічний вплив на фундамент несучих конструкцій складався з декількох послідовних у часі хвиль. Загальний характер динамічного впливу в часовому проміжку його дії наведений на рис. 7, 8.

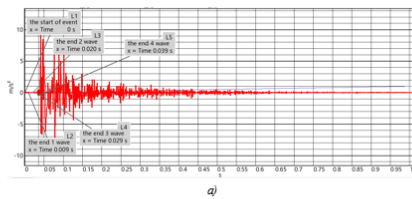


Рисунок 7 – Характер динамічного впливу у точці контролю СТ1  
 а – від початку події 0-1,0с; б – 0-0,075с.

- 5.1.3. Перші чотири хвилі мають однаковий час впливу (див. рис. 7), що становить 0,009с кожна з послідовним наростанням динамічного навантаження.
- 5.1.4. П'ята хвиля триває 0,025с та має складний коливальний характер, внаслідок чого навантаження набуває максимального значення.
- 5.1.5. |

Рис. 8.39. Протокол випробувань №40/4-23 (ВР№3), Аркуш 6

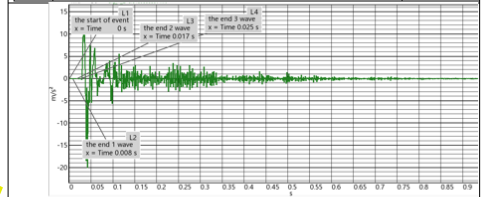


Рисунок 8 – Характер динамічного впливу у точці контролю СТ2:  
 а – від початку події 0-1,0с; б – 0-0,075с.

- 5.1.6. Характер динамічного впливу у точці контролю СТ2 має відмінності у часі дії першої хвилі, так перша має тривалість 0,008с, всього хвиль чотири з максимальними значеннями при 0,04с.
- 5.1.7. Зменшення динамічних процесів помітно наростання відбувається хвилеподібно, але менш інтенсивно, характер протягом наступних 0,3с. Загальний час згасання динамічного впливу 8,5с.

Рис. 8.40. Протокол випробувань №40/4-23 (ВР№3), Аркуш 7

Рис.А.3. Протокол випробувань №40/4-23 (ВР№3), Аркуш 2,3,4

## А.1. Результати аналізу запису сенсорного датчика Т6 та сейсостанції СТ1

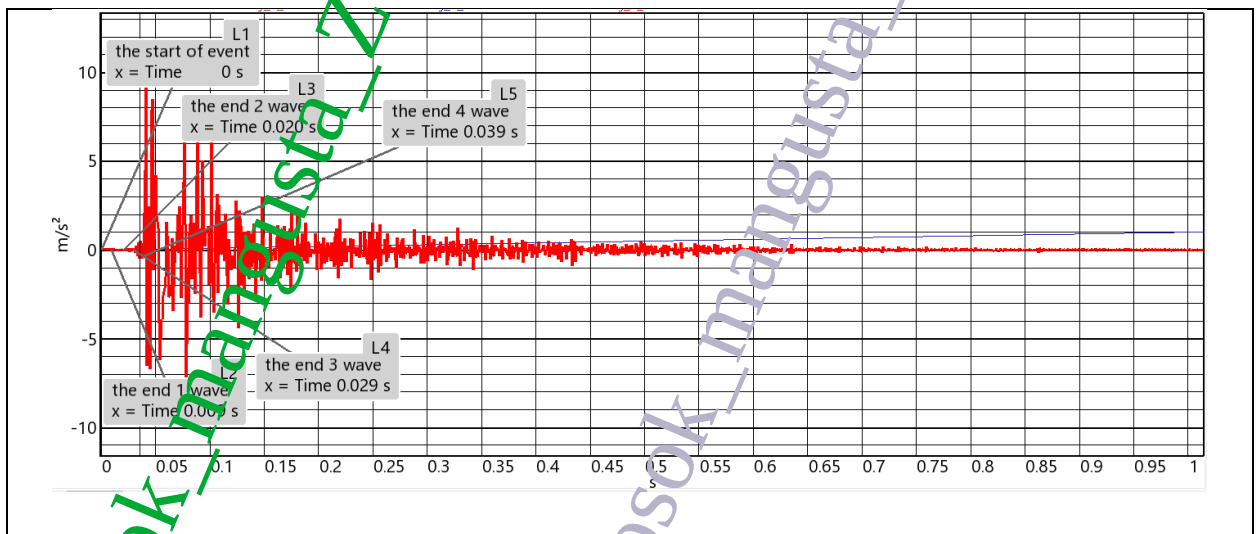


Рис. А.4. Запис станції СТ1. Час основних динамічних максимальних коливань зовнішньої експериментальної моделі  $\tau_1 = 0,25$  сек. Загальний час динамічного впливу  $\tau_{d1} = 0,6$  сек.

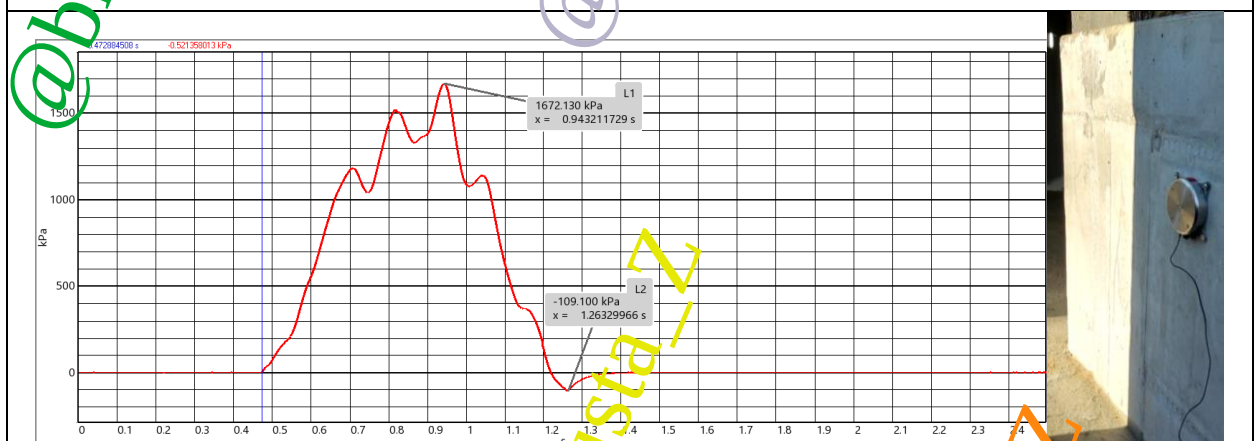


Рис. А.5. Результати запису сенсорного датчика Т6 (senor 620240116 Event0 112232.655342936).

Час динамічних впливів сенсорного датчика  $\tau_{T6} = 0,78$  сек. ( точка обрахована від початку зростання тиску  $\tau_{T6,0} = 0,48$  сек).

2.1. Результати порівняння записів сейсостанції СТ1 і сенсорного датчика Т6 ( рис.А4, А.5) показують схожість результатів по тривалості динамічних коливань зменшеної експериментальної моделі споруди - зовнішньої захисної залізобетонної оболонки, яка відокремлена від основної конструкції деформаційним швом. Час затухаючих динамічних впливів за записами сейсостанції СТ1 становив -  $\tau_{d1} = 0,6$  сек. Час динамічних впливів зафіксовані сенсорним датчиком Т6 становив  $\tau_{T6} = 0,78$  сек.

1.1. Результати отримані зі сенсорних датчика Т6 у вигляді цифрових таблиць апроксимувались через ряди Фур'є, і представлені у вигляді графіків (рис. А.6.).

1.2. Сейсмостанція СТ1 зафіксувала збільшення коливання експериментальної моделі в діапазоні  $\tau_{d1}=0,075\dots 0,2$  сек.

1.3. Сейсмостанція СТ1 показує основний час динамічної дії вибухової хвилі без урахування впливу ґрунтових умов опираючої моделі-стенду  $\tau_w=0,055$ сек. В цьому випадку навантаження ( тиск) на зовнішню експериментальну модель захисної конструкції за записами сенсорного датчика Т6 становить  $\Delta P_{\tau=0,055}=200$  кПа...300 кПа. З урахуванням всього циклу навантажень від динамічного впливу вибухової хвилі з урахуванням резонансних явищ споруди із впливом ґрунтової основи в цілому максимальне навантаження (тиск) на зовнішню експериментальну модель захисної конструкції за записами сенсорного датчика Т6 склало  $\Delta P_{\tau=0,46}=1672$  кПа.

### А.3 Результати аналізу запису сенсорного датчика Т9 та сейсмостанції СТ1

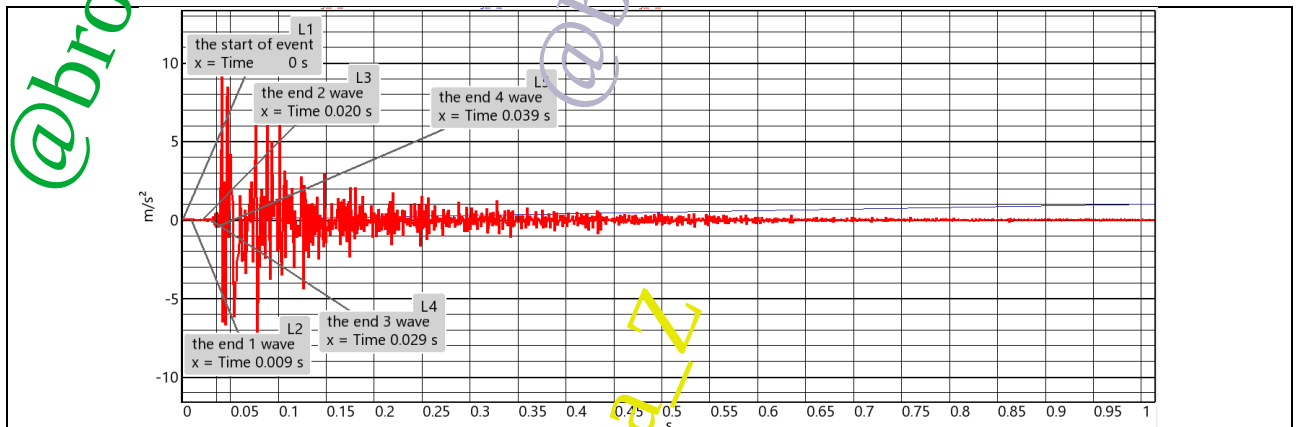


Рис. А.6. Запис станції СТ1. Час основних динамічних максимальних коливань зовнішньої експериментальної моделі  $\tau_1 =0,25$  сек. Загальний час динамічного впливу  $\tau_{d1}=0,6$  сек.

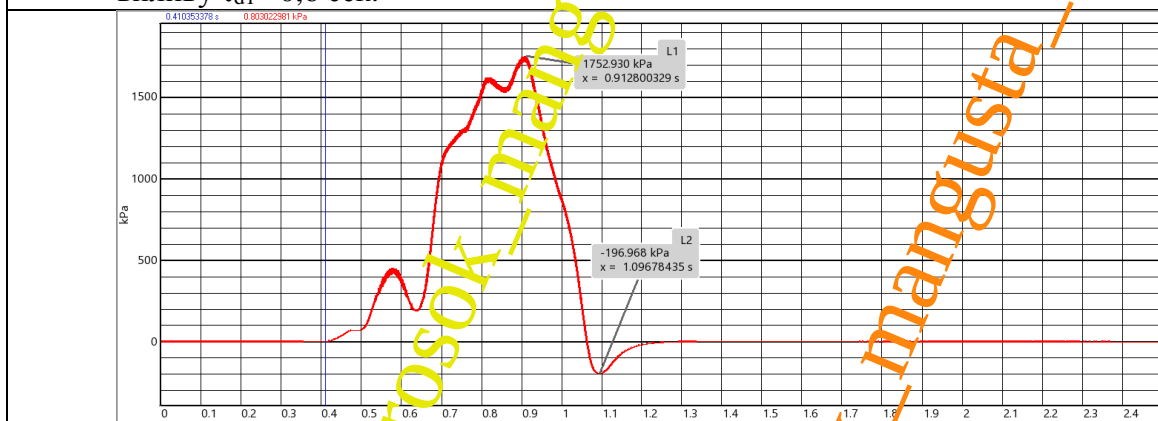


Рис. А.7. Результати запису датчика Т9 (Pressure\_Sensor\_9\_20240116\_Event0\_112232. ). Час динамічних впливів сенсорного датчика  $\tau_{T9}=0,68$  сек. (точка обрахована від початку зростання тиску  $\tau_{T9,0}=0,42$  сек).

2.1. Результати порівняння записів сейсмостанції СТ1 і сенсорного датчика Т9 ( рис.А6, А.7) показують схожість результатів по тривалості динамічних коливань зменшеної експериментальної моделі споруди - зовнішньої захисної залізобетонної оболонки, яка відокремлена від основної конструкції деформаційним швом. Час затухаючих динамічних впливів за записами сейсмостанції СТ1 становив -  $\tau_{d1}=0,6$  сек. Час динамічних впливів сенсорного датчика Т9 становив  $\tau_{T9}=0,68$  сек.

2.2. Результати отримані зі сенсорних датчика Т9 у вигляді цифрових таблиць апроксимувались через ряди Фур'є, і представлені у вигляді графіків (рис. А.7.)

2.3. Сейсмостанція СТ1 зафіксувала збільшення коливання експериментальної моделі в діапазоні  $\tau_{d1}=0,075...0,2$  сек.

2.4. Сейсмостанція СТ1 показує основний час динамічної дії вибухової хвилі без урахування впливу ґрунтових умов обпирання моделі-стенду  $\tau_w=0,055$ сек. В цьому випадку навантаження ( тиск) на зовнішню експериментальну модель захисної конструкції за записами сенсорного датчика Т9 становить  $\Delta P_{\tau=0,055}=30$  кПа...60 кПа. Також зафіксований тимчасовий максимум тиску  $\tau_{dW}=0,18$ сек, якому відповідає тиск  $\Delta P_{\tau=0,18}=450$  кПа. З урахуванням всього циклу навантажень від динамічного впливу вибухової хвилі з урахуванням резонансних явищ споруди із впливом ґрунтової основи в цілому максимальне навантаження (тиск) на зовнішню експериментальну модель захисної конструкції за записами сенсорного датчика Т9 становило  $\Delta P_{\tau=0,43}=1753$  кПа.

### А.3. Результати аналізу запису сенсорного датчика Т1 та сейсмостанції СТ1

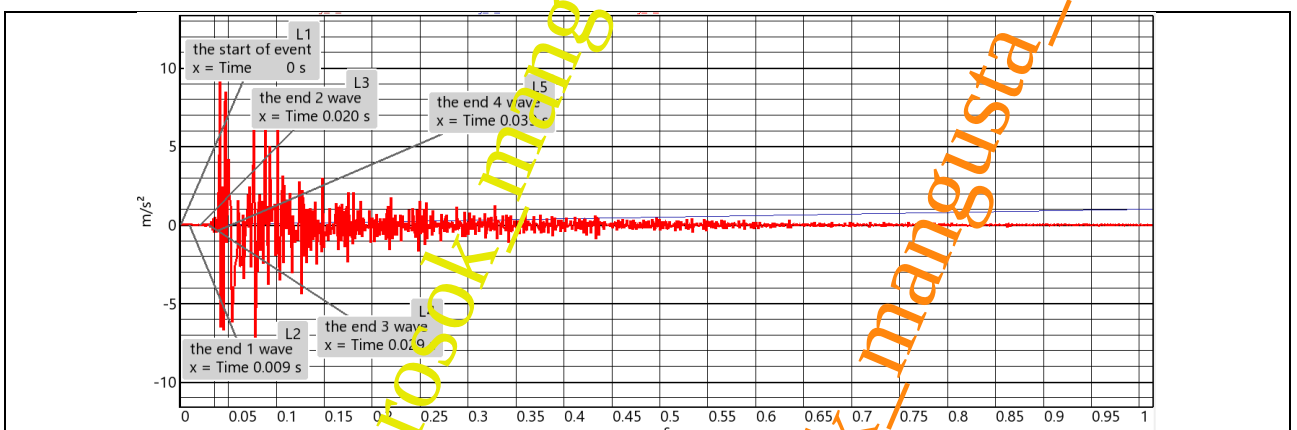


Рис. А.8. Запис станції СТ1. Час основних динамічних максимальних коливань зовнішньої експериментальної моделі  $\tau_1=0,25$  сек. Загальний час динамічного впливу  $\tau_{d1}=0,6$  сек.

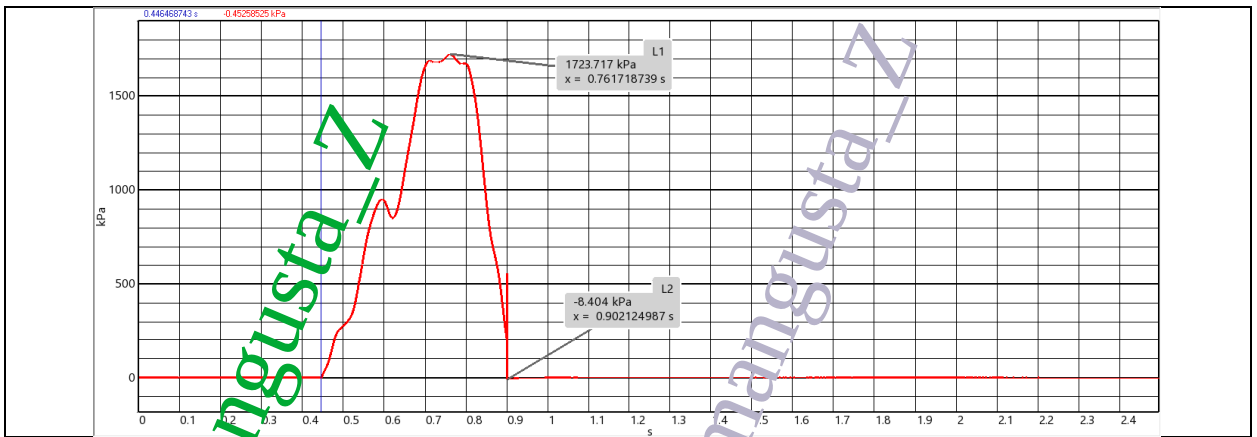


Рис. А.9. Результати запису датчика Т1

(Pressure\_Sensor\_1\_20240116\_Event0\_112231.568653000).

Час динамічних впливів сенсорного датчика  $\tau_{T1} = 0,32$  сек. (точка обрахована від початку зростання тиску  $\tau_{T1,0} = 0,44$  сек).

3.1. Результати порівняння записів сейсмостанції СТ2 і сенсорного датчика Т1 (рис. А8, А.9) показують схожість результатів по тривалості динамічних коливань зменшеної експериментальної моделі внутрішньої захисної конструкції. Час затухаючих динамічних впливів за записами сейсмостанції СТ1 становив -  $\tau_{d2} = 0,68$  сек. Час основних динамічних впливів за показанням сейсмостанції  $\tau_2 = 0,35$  сек. Час динамічних впливів за показниками сенсорного датчика Т1 становив  $\tau_{T1} = 0,32$  сек.

3.2. Результати отримані зі сенсорних датчика Т1 у вигляді цифрових таблиць апроксимувались через ряди Фур'є, і представлені у вигляді графіків (рис. А.9.).

3.3. Сейсмостанція СТ2 зафіксувала збільшення коливання експериментальної моделі в діапазоні  $\tau_{d2} = 0,075 \dots 0,35$  сек.

3.4. Сейсмостанція СТ1 показує основний час динамічної дії вибухової хвилі без урахування впливу ґрунтових умов обпирання моделі-стенду  $\tau_w = 0,055$  сек. В цьому випадку навантаження (тиск) на зовнішню експериментальну модель захисної конструкції за записами сенсорного датчика Т1 становить  $\Delta P_{\tau=0,055} = 380$  кПа...400 кПа. Також зафіксований тимчасовий максимум тиску  $\tau_{dW} = 0,18$  сек, якому відповідає тиск  $\Delta P_{\tau=0,18} = 950$  кПа. З урахуванням всього циклу навантажень від динамічного впливу вибухової хвилі з урахуванням резонансних явищ споруди із впливом ґрунтової основи в цілому максимальне навантаження (тиск) на зовнішню експериментальну модель захисної конструкції за записами сенсорного датчика Т1 становило  $\Delta P_{\tau=0,32} = 1723$  кПа

*@brosok\_mangusta\_Z*

*@brosok\_mangusta\_Z*

*@brosok\_mangusta\_Z*

*@brosok\_mangusta\_Z*