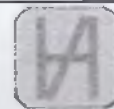




Державне підприємство "Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій" (ДП НДІБК)
03680, м. Київ-37, вул. І.Клименка, 5/2



ДП НДІБК
ДІЛ 1001 1701 2004

Рівень документа

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ ПРОДУКЦІЇ

Позначення
ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 1
Всього 10

Дата
19.12.2014



ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач лабораторії будівельної
техніки та енергозбереження

Є.Г. Фаренюк

19 грудня 2014 р.

ПРОТОКОЛ № 78к/14

**кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки**

ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Виконавець: Випробувальний відділ будівельної фізики та ресурсозбереження
Державного науково-дослідного інституту будівельних конструкцій
Атестат акредитації №2Т167, виданий 24 вересня 2013 р.
Національним Агентством з акредитації України

Замовник: ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО"
юридична адреса: 18018, м. Черкаси, вул. Різдва, буд.300, тел.:(0472) 71-97-94

Київ-2014 р.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки

ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 2

Всього 10

Дата

19.12.2014

1 Підстава для випробувань:

Договір № 3420 від 11.03.2014 р.

2 Нормативні посилання: перелік нормативних документів, на які є посилання у цьому протоколі, наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Перелік нормативних документів

Позначення нормативних документів	Назви нормативних документів
ДБН В.2.6-31:2006	Конструкції будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель
ДСТУ Б В.2.7-182-2009	Будівельні матеріали. Методи визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності будівельних ізоляційних матеріалів у розрахункових та стандартних умовах
ДСТУ Б В.2.7-38-95 (ГОСТ 17177-94)	Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні теплоізоляційні. Методи випробувань
ДСТУ ГОСТ 427:2009	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99)	Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі.
ГОСТ 112-78	Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия
ГОСТ 24104-88	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия.

3 Мета випробувань: визначення терміну ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки ТЕХНОФАС ЕФЕКТ.

4 Зразки для випробувань виготовлені в лабораторії Виконавця з виробів, що відібрані та надані представниками Замовника.

5 Документація, згідно з якою виготовлено вироби для випробування: документація підприємства-виробника.

6 Призначення виробів, що випробовувалась: теплоізоляційний матеріал огорожувальних конструкцій будинків та споруд, що експлуатуються у 1–2 кліматичних зонах України (згідно з ДБН В.2.6-31).

7 На випробування отримано: зразки виробів із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** у кількості 5 уп. (50 шт.) розмірами 300х300мм товщиною 50мм кожен.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки

ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 3
Всього 10

Дата
19.12.2014

8 Дата реєстрації – 25.03.2014р.

9 Зразки, що випробувалися, зареєстровані під № 0934.

10 Результати візуального обстеження виробів перед випробуванням: якісний зовнішній вид, без дефектів та механічних пошкоджень, допускається на випробування.

11 Випробування проводились згідно з ДСТУ Б В.2.7-105 (ГОСТ 7076), ДСТУ Б В.2.7-182-2009.

12 Дата проведення випробувань – 01.04.2014-16.12.2014.

13 Умови проведення випробувань:

13.1 Визначення терміну ефективної експлуатації матеріалів

Визначення терміну ефективної експлуатації проводилося у відповідності з вимогами ДСТУ Б В.2.7-182-2009.

Для визначення терміну ефективної експлуатації зразки, зволожені до вологості $[(w_B + 4) \pm 2] \%$ і запаяні в поліетиленові пакети, піддавалися циклічному температурному впливу: заморожування – відтавання – нагрівання.

$t_3 = -22\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau_3 = 3\text{ год}$; $t_B = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau_B = 4\text{ год}$; $t_H = +60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau_H = 6\text{ год}$.

Де t_3 , t_B , t_H – температура заморожування, відтавання і нагрівання відповідно, τ_3 , τ_B , τ_H – тривалість часу заморожування, відтавання і нагрівання.

Після кожних 10 циклів проводився відбір зразків з подальшим визначенням їхньої теплопровідності в стандартних умовах та фіксування характеру зміни зовнішнього вигляду зразків.

За результатами випробувань будується графік залежності теплопровідності від кількості циклів $\lambda(z)$.

Чисельне значення показника ресурсу обчислюється за формулою:

$$r = b x^* + \varepsilon \quad (1)$$

де x^* – найбільше значення кількості циклів, що відповідає лінійній ділянці зміни експлуатаційної теплопровідності;

b – тангенс кута нахилу графіку залежності $\lambda(z)$;

ε – довірча межа випадкової похибки результатів вимірювань для рівня забезпеченості 95 %.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки

ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 4

Всього 10

Дата

19.12.2014

Термін ефективної експлуатації для теплоізоляційних та конструктивно-теплоізоляційних матеріалів приймається рівним не менше 50 років, якщо після 100 циклів виконується умова:

$$\frac{r}{\lambda_0} k_z \leq 0,2 \quad (2)$$

де, k_z – масштабний коефіцієнт, що враховує відповідність експериментальних циклів тепловологісним умовам експлуатації матеріалу в конструкції. $k_z = 3$ за наявності шару матеріалу між теплоізоляційним шаром та зовнішнім повітрям з $D \geq 1$; $k_z = 5$ для конструкцій зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією згідно ДБН В.2.6-33 та для конструкцій із захисним опоряджувальним шаром, що розташовані між теплоізоляційним шаром та зовнішнім повітрям з $D < 1$;

λ_0 – теплопровідність в стандартних умовах в початковому стані, Вт/(м·К), при

$T_c = +(25 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції матеріалів в процесі експлуатації на їх теплопровідність, визначається за формулою:

$$\kappa_k = 1 + \frac{r}{\lambda_0} \cdot k_z \quad (3)$$

Кліматичні камери для проведення циклічних кліматичних випробувань наведена на рис.1.

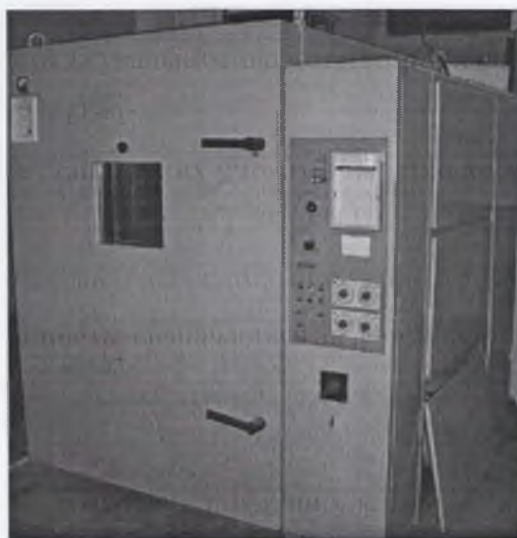


Рисунок 1 – Кліматична камера для проведення циклічних кліматичних випробувань



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки

ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 5
Всього 10

Дата
19.12.2014

13.2 Визначення розрахункових значень теплопровідності матеріалів

Розрахункові значення теплопровідності матеріалів визначалися по формулі:

$$\lambda_A = \lambda_{10}(w_A) \cdot k_k \cdot k_m + \sigma, \quad (4)$$

$$\lambda_B = \lambda_{10}(w_B) \cdot k_k \cdot k_m + \sigma, \quad (5)$$

де: λ_A – теплопровідність матеріалу в розрахункових умовах А, Вт/(м·К);

$\lambda_{10}(w_A)$ – експериментальне значення теплопровідності матеріалу при температурі 10°C та при вологості w_A , Вт/(м·К);

λ_B – теплопровідність матеріалу в розрахункових умовах Б, Вт/(м·К);

$\lambda_{10}(w_B)$ – експериментальне значення теплопровідності матеріалу при температурі 10°C та при вологості w_B , Вт/(м·К);

k_k – коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції матеріалів в процесі експлуатації;

k_m – коефіцієнт урахування впливу якості будівельно-монтажних робіт на зміну теплопровідності матеріалу. Для матеріалів з міцністю на стиск 0,035 МПа та більше при 10 %-й деформації приймається 1; для матеріалів з міцністю на стиск менше ніж 0,035 МПа при 10 %-й деформації приймається 1,1;

σ – середньоквадратичне відхилення експериментальних значень.

14 Характеристика виробів

Визначення теплопровідності в стандартних умовах та випробування з визначення терміну ефективної експлуатації виробів із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** здійснювалось на зразках у вигляді паралелепіпедів розмірами 300×300 мм товщиною 50мм.

Загальний вигляд випробувальних установок наведено на рис.2.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14
кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки
ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 6
Всього 10

Дата
19.12.2014



Рисунок 2 – Установки для визначення теплопровідності згідно з ДСТУ Б В.2.7-105
(ГОСТ 7076)

15 Тип та основні характеристики випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки, за допомогою яких фіксувалися параметри оточуючого середовища під час випробувань, наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Тип і характеристики випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки

Назва випробувального обладнання та засобів вимірювальної техніки	Заводський або інвентарний номер	Дата атестації або повірки		Номер свідоцтва
		Останньої	наступної	
Установка для визначення теплопровідності будівельних матеріалів ІТ-7 згідно з ДСТУ Б В.2.7-105-2000, точність 3%, діапазон вимірювання теплопровідності (0,02-1,5) Вт/(м·К), температурний діапазон (-40 ÷ +130) °С	01	12.2013	12.2014	24-2/5602
Установка для вимірювань теплопровідності будівельних матеріалів ІТ-7С №01М				
Кліматична камера ФОЙТРОН 3101-01	1157	12.2014	12.2015	24-2/5034
Кліматична камера КТК-3000	993	03.2014	03.2015	24-2/0255
Міра теплопровідності з органічного скла згідно з ГОСТ 17622-72 з похибкою ±3%	1	12.2013	12.2014	24-3/5237
Ваги РН-10ц	25	07.2014	07.2015	Клеймо
Лінійка металева згідно з ДСТУ ГОСТ 427, похибка вимірювань ±0,5мм	—	IV кв. 2014	I кв. 2015	Клеймо
Камера для теплової обробки НРС-222	3585060	12.2014	12.2015	24-2/5033



Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки
ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 7

Всього 10

Дата

19.12.2014

16 Результати випробувань виробів із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ**

16.1 Визначення терміну ефективної експлуатації

За результатами візуального огляду дослідних зразків після проведення 100 циклів кліматичних впливів заморожування – відтавання – нагрівання встановлено, що зовнішній вигляд зразків із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** не змінюється – зміна геометричних розмірів зразків знаходиться в межах допустимих значень, візуально не встановлено зміни кольору та структури матеріалу.

Графік залежності теплопровідності виробів із мінеральної вати марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** від кількості циклів наведений на рис. 3.

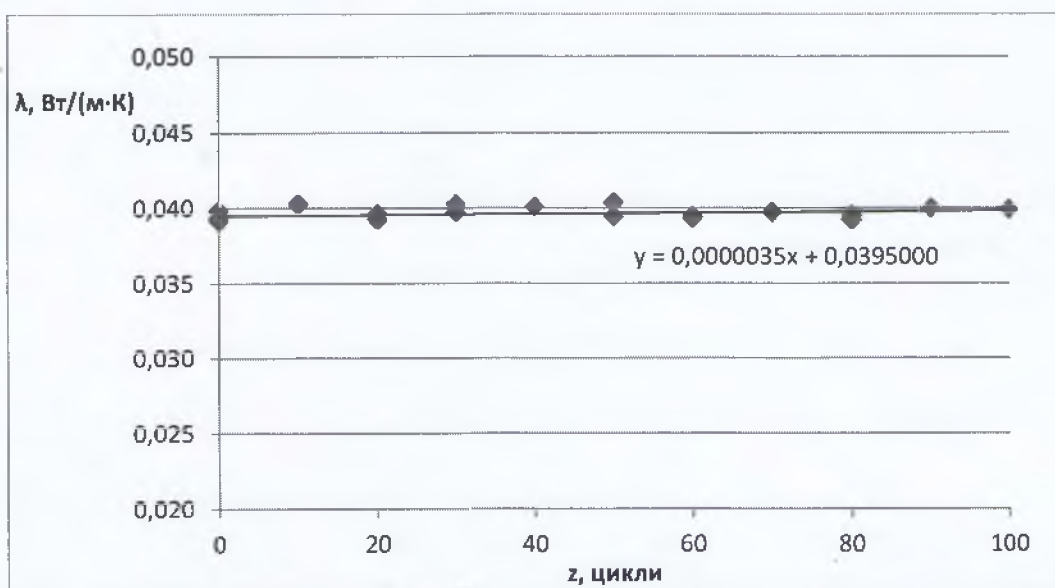


Рисунок 3 – Залежність теплопровідності виробів із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** від циклічних впливів

Залежність теплопровідності виробів із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** від кількості циклів заморожування – відтавання – нагрівання визначається за формулою:

$$\lambda(z) = 0,0422 + 0,0000035 \cdot z$$

Показник ресурсу, що визначається за формулою (1), становить $r = 0,00035$.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки
ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 8

Всього 10

Дата

19.12.2014

Виконується перевірка виконання умови за формулою (2):

$$\frac{r}{\lambda_0} k_z = \frac{0,00035}{0,0422} \cdot 5 = 0,042 \leq 0,2 \quad (6)$$

Отже, умова за формулою (2) виконується. Тобто термін ефективної експлуатації виробів із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** становить не менше ніж 50 років.

16.1.1 Узагальнені дані

Узагальнені дані за результатами випробувань терміну ефективної експлуатації виробів із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** наведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Результати випробувань терміну ефективної експлуатації матеріалів

Марка	Середня густина, кг/м ³	Коефіцієнт урахування впливу кліматичної деструкції, k_k	Термін ефективної експлуатації
ТЕХНОФАС ЕФЕКТ	133,4	1,04	не менше ніж 50 років

16.2 Визначення декларованої теплопровідності

Визначення декларованої теплопровідності проведено для марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ**. Визначення теплопровідності здійснювалося у сухому стані при температурі +10 °С.



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14

кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки

ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 9

Всього 10

Дата

19.12.2014

Таблиця 4 – Результати випробувань декларованої теплопровідності зразків із мінеральної вати ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО" марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** у сухому стані

Марка	Середня густина зразків, кг/м ³	№ обр.	Середня температура, °С	Теплопровідність, Вт/(м·К)	Середня теплопровідність, Вт/(м·К)
ТЕХНОФАС ЕФЕКТ	133,4	31	+10	0,0375	0,038
		32		0,0378	
		33		0,0383	

16.3 Визначення теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації

Визначення теплопровідності здійснювалося у зволоженому стані при температурі +10 °С.

λ , Вт/(м К)

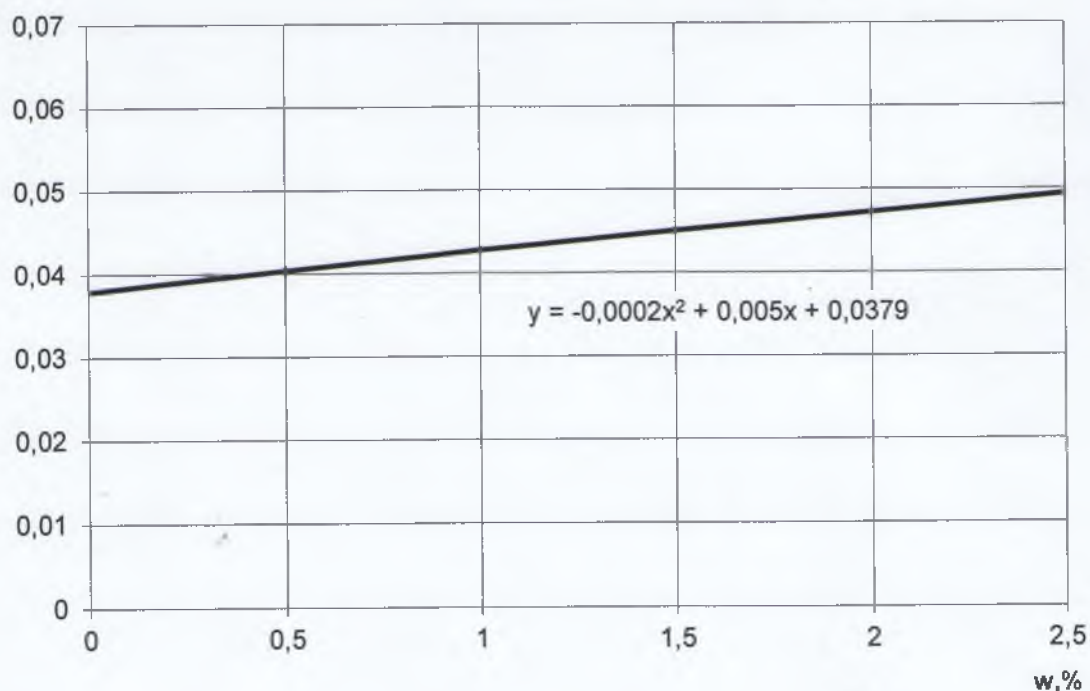


Рисунок 3 – Залежність теплопровідності λ_{10} мінеральної вати від вологості



Державне підприємство «Державний науково-дослідний
інститут будівельних конструкцій»

Найменування та номер документа

ПРОТОКОЛ № 78к/14
кваліфікаційних випробувань з визначення терміну
ефективної експлуатації плит з мінеральної вати марки
ТЕХНОФАС ЕФЕКТ

Позначення

ПРВ-217-3420.14-78к.14

Стор. 10

Всього 10

Дата

19.12.2014

За результатами випробувань встановлюється $\lambda_{10}(w_A)$, $\lambda_{10}(w_B)$ та відповідні похибки вимірювань.

16.3.1 Для марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** при сорбційній вологості:

$w_A = 0,5 \%$, встановлено – $\lambda_{10}(w_A) = 0,0404 \text{ Вт/(м·К)}$, $\sigma = 0,0003 \text{ Вт/(м·К)}$;

$w_B = 1,0 \%$, встановлено – $\lambda_{10}(w_B) = 0,0428 \text{ Вт/(м·К)}$, $\sigma = 0,0003 \text{ Вт/(м·К)}$.

Тоді, за формулами (4), (5), з урахуванням впливу кліматичної деструкції матеріалу (k_k) та якості будівельно-монтажних робіт (k_m) на зміну теплопровідності матеріалу, визначається теплопровідність у умовах експлуатації *A* та *B*.

$$\lambda_A = \lambda_{10}(w_A) \cdot k_k \cdot k_m + \sigma = 0,0404 \cdot 1,042 \cdot 1,00 + 0,0003 = 0,042 \text{ Вт/(м·К)}$$

$$\lambda_B = \lambda_{10}(w_B) \cdot k_k \cdot k_m + \sigma = 0,0428 \cdot 1,042 \cdot 1,00 + 0,0003 = 0,045 \text{ Вт/(м·К)}$$

16.4 Узагальнені дані

Узагальнені дані за результатами визначення теплопровідності мінеральної вати марки **ТЕХНОФАС ЕФЕКТ** в розрахункових умовах експлуатації наведені в табл. 5.

Таблица 5 – Результати визначення теплопровідності в розрахункових умовах експлуатації

Марка	Теплопровідність в умовах експлуатації, Вт/(м·К)	
	A	B
ТЕХНОФАС ЕФЕКТ	0,042	0,045

Відповідальний виконавець:

Молодший науковий співробітник
випробувальної лабораторії

Інженер 2 категорії
випробувальної лабораторії

 В.В. Ральчук

 В.В. Бондаренко

Протокол випробувань стосується тільки зразків, підданих випробуванням.
Цей протокол не можна повністю або частково відтворювати, тиражувати і розповсюджувати.