

НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ГРАДИРЕН

Одним из путей повышения производительности и экологических показателей башенных градирен является введение в них высокотемпературных продуктов горения от котлоагрегатов и ГТУ. Проведенными лабораторными исследованиями было подтверждено влияние способа введения дымовых газов в градирню на ее основные показатели. Установлено, что наибольшая эффективность достигается при тангенциальном введении отработанных газов в кольцевую щель, расположенную по периметру горловины градирни. [1]. Пилотный промышленный образец модернизации градирни с тангенциальным вводом дымовых газов и щель по периметру горловины градирни внедрен на Киевской ТЭЦ-6. Были выполнены натурные испытания на градирне до ее модернизации и после осуществления подачи в нее дымовых газов через расположенную у горловины кольцевую щель с тангенциальным вводом, для закрутки потока. Некоторые результаты натурных испытаний приведены на рис. 1–4.

Здесь $K = \frac{C \times v_w \times H^2}{m}$ – безразмерный параметр приземных концентраций вредностей; C – концентрация вредности, мг/м³; v_w – скорость ветра на уровне горловины градирни, м/с; H – высота градирни; m – масса выброса мг/с; X, Y – расстояние от градирни вдоль и поперек потока, м.

Для удобства сравнения на этих же рисунках приведены результаты экспериментальных исследований методом физического моделирования в аэродинамической трубе. Приведенные результаты указывают на вполне удовлетворительное для таких сложных многофакторных процессов совпадение экспериментальных и натурных данных (до 15%), причем для модернизированной градирни наблюдается еще более высокая сходимость результатов, что по нашему мнению, служит дополнительным подтверждением повышения устойчивости выбросного факела градирни к действию ветра при создании на его начальном участке закрученной «оболочки» из дымовых газов.

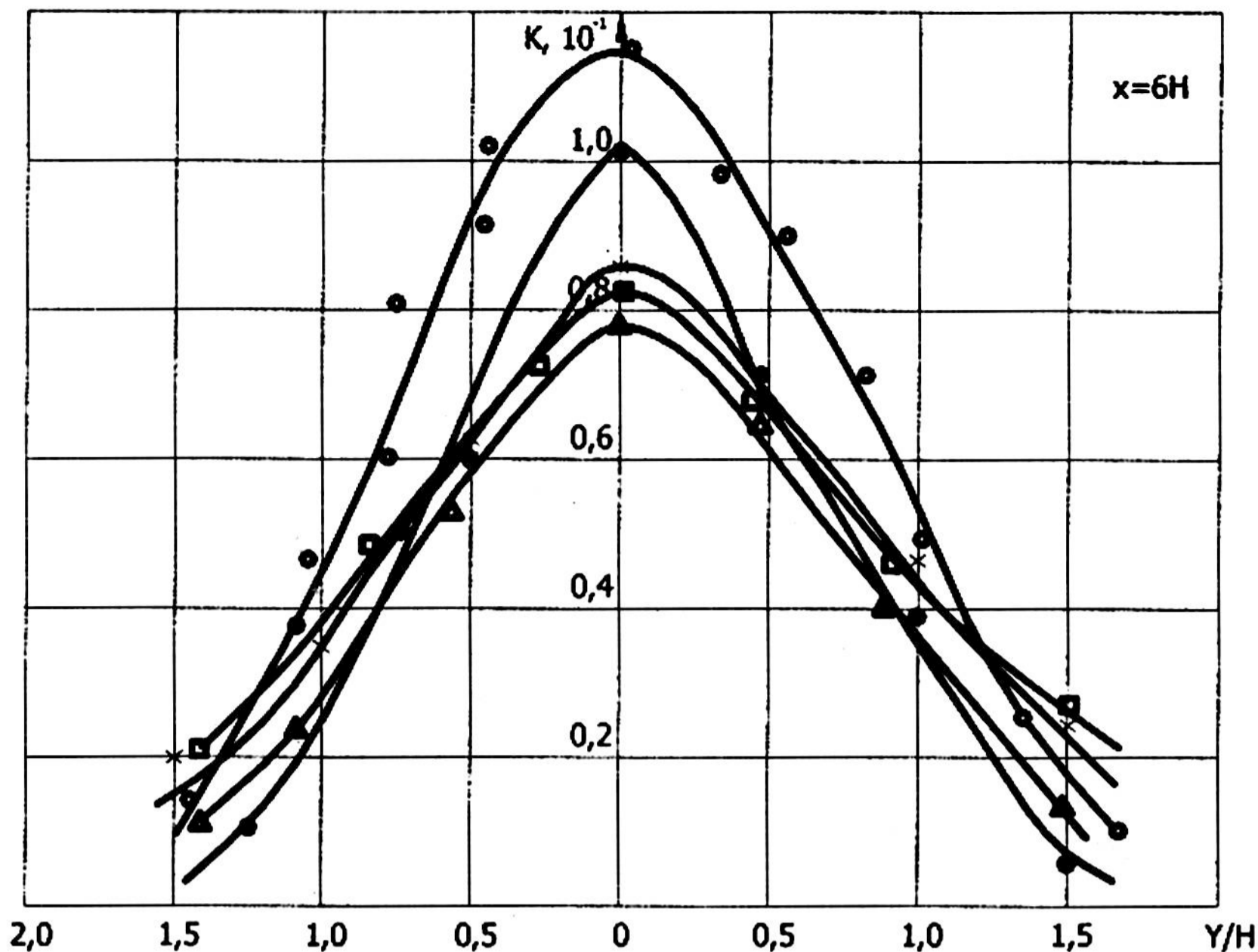


Рис. 1. Поперечные распределения безразмерных приземных концентраций K для выбросного факела градирни в сечении $X = 6H$. Скорость выбросного факела на выходе из градирни $v_{gp} = 6$ м/с, скорость ветра

$$v_B = 6 \text{ м/с, } \left(\frac{v_{gp}}{v_B} = 1 \right).$$

1 – без подачи дымовых газов (эксперимент); 2 – при скорости подачи дымовых газов $v_{дг} = 15$ м/с (эксперимент); 3 – при скорости закрученного потока из щели с тангенциальным вводом дымовых газов, $v_{дг} = 20$ м/с (эксперимент); 4 – тоже, натурные испытания градирни после модернизации; 5 – без подачи дымовых газов (натурные испытания до модернизации градирни).

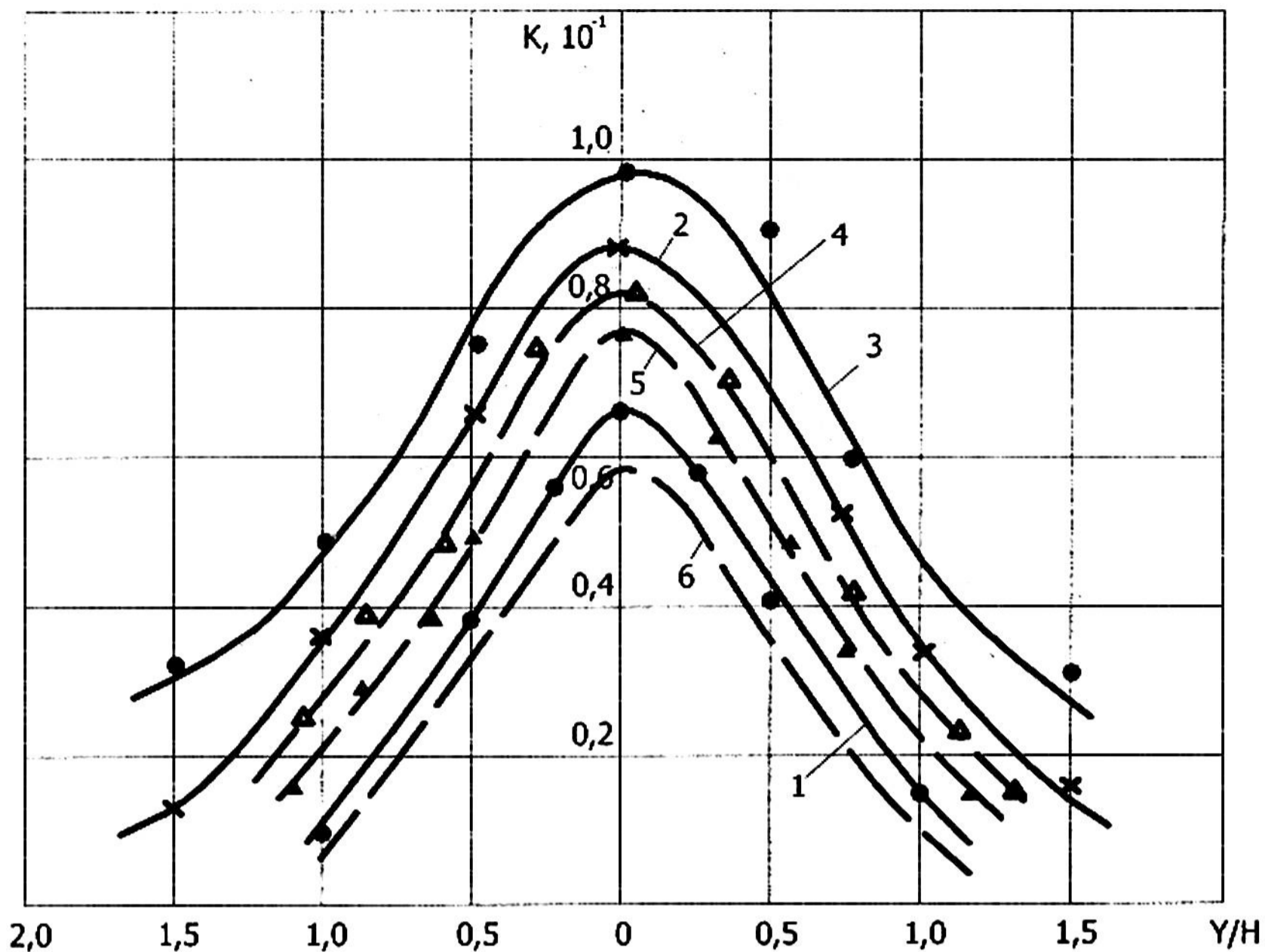


Рис. 2. Поперечные распределения безразмерных приземных концентраций K в различных сечениях потока выбросного факела при скорости выброса парогазовой смеси из градирни $v_{гр} = 6$ м/с и скорости ветра $v_{в} = 6$ м/с, $\left(\frac{v_{гр}}{v_{в}} = 1\right)$. Скорость закрученного потока из щели с тангенциальным

вводом дымовых газов $v_{дг} = 20$ м/с.

1, 2, 3 – эксперимент; 4, 5, 6 – натурные испытания после модернизации градирни;
1, 4 – в сечении $X = 4H$; 2, 5 – в сечении $X = 6H$; 3, 6 – в сечении $X = 9H$;

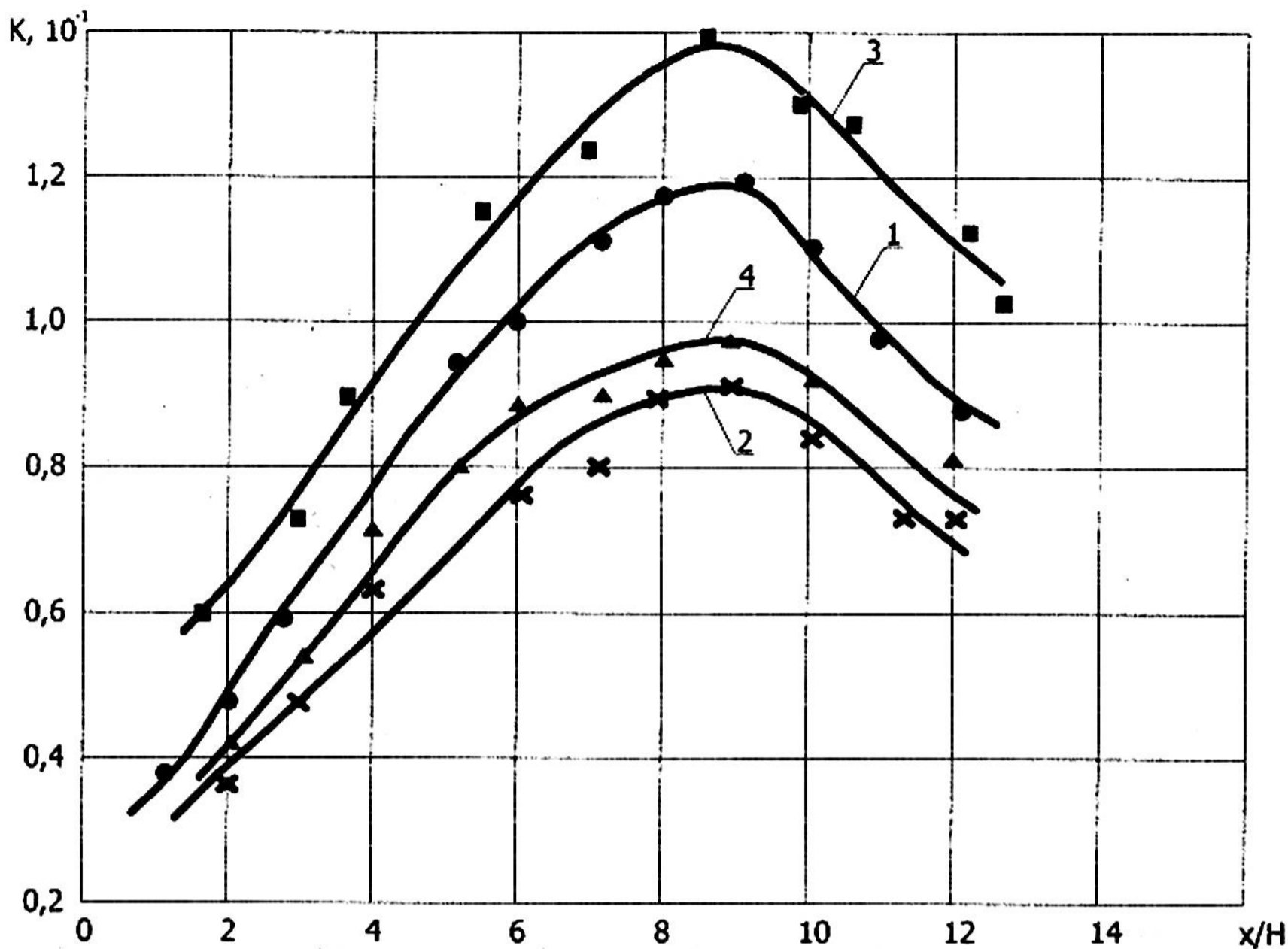


Рис. 3. Распределение безразмерных приземных концентраций K по потоку выбросного факела при скорости выброса паровоздушной смеси

из градирни $v_{гр} = 6$ м/с и скорости ветра $v_B = 6$ м/с, $\left(\frac{v_{гр}}{v_B} = 1 \right)$.

1, 3 – без подачи дымовых газов в градирню соответственно эксперимент и натурные испытания до модернизации градирни; 2, 4 – при скорости закрученного потока из щели с тангенциальным вводом дымовых газов $v_{др} = 20$ м/с соответственно эксперимент и натурные исследования на градирне после модернизации.

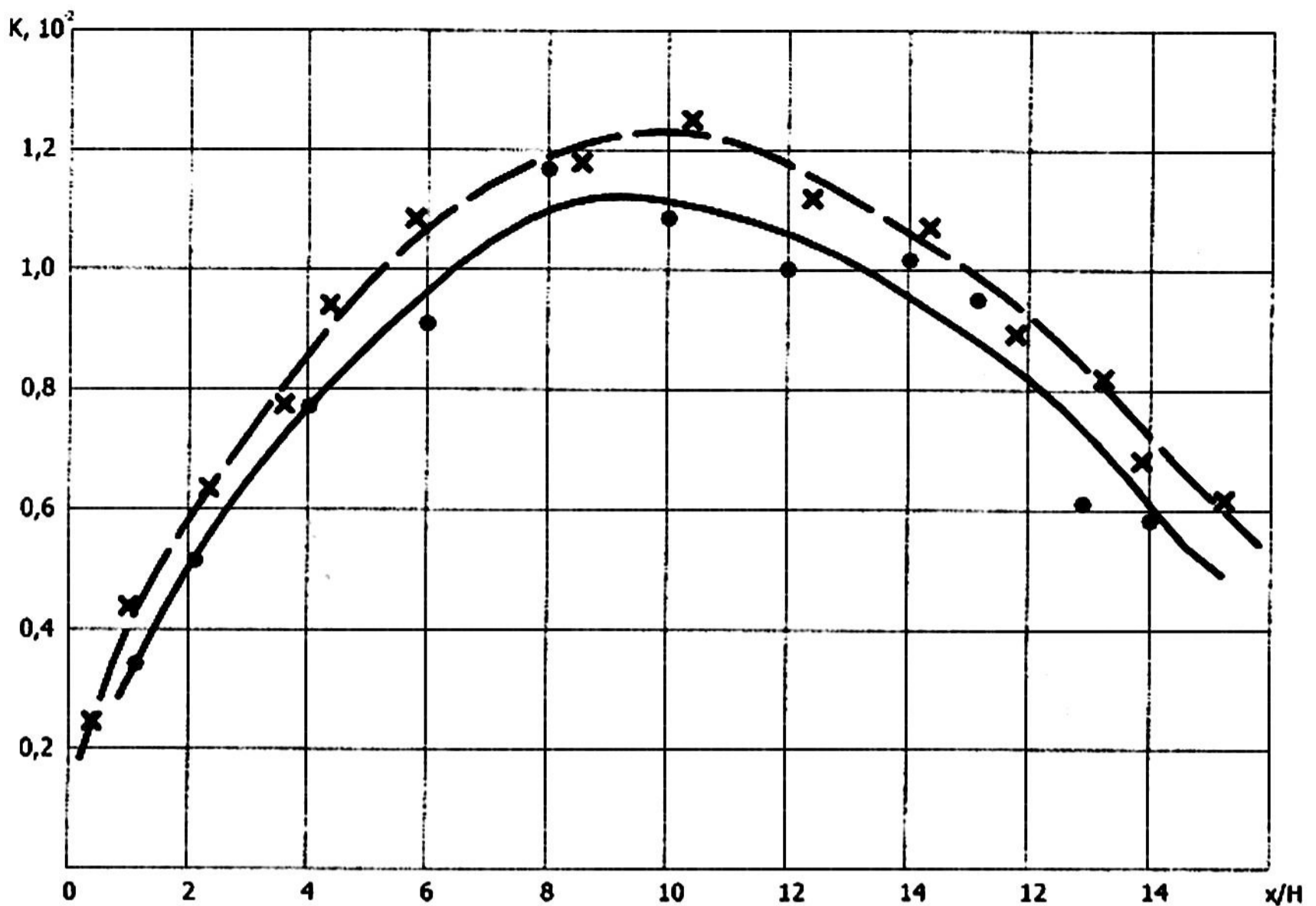


Рис. 4. Распределение по потоку безразмерных приземных концентраций K для NO_x для закрученного потока из щели с тангенциальным вводом дымовых газов $v_{\text{др}} = 20$ м/с, скорость выброса паровоздушной смеси из градирни

$$v_{\text{гр}} = 6 \text{ м/с, } \left(\frac{v_{\text{гр}}}{v_{\text{в}}} = 1 \right).$$

1 – эксперимент; 2 – натурные испытания градирни после модернизации.

Выводы

1. Данные натурных испытаний по производительности и характеристикам градирни, с точностью до 15% совпадают с результатами экспериментальных исследований.

2. Увеличение теплового коэффициента полезного действия градирни составляет 13,3–15,6%.

3. Максимальная концентрация NO_x в приземном слое не превышает ПДК.

Литература

Корбут В. П., Ищенко М. Ю. Исследование влияния конструктивных элементов оголовка градирни на ее аэродинамические характеристики и условия удаления паровоздушного факела. – Макеевка: Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури, 2005. – выпуск 2 (50). – с. 70–76.