



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 36753

(13) A

(51) 6 F24H3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

## ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ

## НА ВИНАХІД

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЕЛЕКТРОКОНВЕКТОР

(21) 2000020591

(22) 03.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Малкін Едуард Семенович, Вишегородська  
Олена Олегівна, Зінич Петро Лукінич, Скляренко  
Олег Михайлович(73) МАЛКІН ЕДУАРД СЕМЕНОВИЧ,  
ВИШЕГОРОДСЬКА ОЛЕНА ОЛЕГІВНА, ЗІНИЧ  
ПЕТРО ЛУКІНИЧ, СКЛЯРЕНКО ОЛЕГ  
МИХАЙЛОВИЧ(57) Електроконвектор, який включає прямокутний  
корпус (канал) з отворами для входу і виходу по-

вітря, що гріється, циліндричний електронагрівач  
та вставки-екрани з центром на рівні центра  
нагрівача, який відрізняється тим, що відстань  
лобової частини нагрівача від входу в канал ста-  
новить

$$h_1 = 0,45 \dots 0,55(b-d),$$

де  $b$  - ширина корпусу (канала), $d$  - діаметр нагрівача, вставки-екрани виконані у  
вигляді сегментів кола з радіусом  $R=3d$  та висотою

$$b_1 = 0,2 \dots 0,3(b-d),$$

що утворюють в каналі ділянку конфузотно-  
дифузотного типу, при цьому сегментні вставки-  
екрани приєднуються до стінок каналу без зазорів.

Винахід відноситься до опалювальної техніки і  
може використовуватися в якості головних і додат-  
кових опалювальних приладів в приміщеннях  
різного призначення.

Відомий електроконвектор для опалення  
приміщень [1], що включає прямокутний корпус,  
отвори для входу і виходу повітря, електро-  
нагрівач. Недоліком відомого пристрою є порів-  
няно низька конвективна складова тепловіддачі.

Найбільш близьким аналогом за технічною  
сутністю є електроконвектор [2], який складається  
із прямокутного корпусу з отворами для входу і  
виходу повітря, циліндричного електронагрівача і  
плоских вставок - екранів.

Недоліком відомого пристрою є те, що плоскі  
вставки - екрани в каналі збільшують гідравлічний  
опір, зменшуючи конвективну ефективність прила-  
ду.

Технічний результат винаходу полягає в за-  
стосуванні вставок - екранів у вигляді сегментів  
кола, що утворюють в каналі ділянку конфузотно -  
дифузотного типу, в результаті чого гідравлічний  
опір зменшується, а конвективна тепловіддача  
збільшується при зростанні швидкості обтікання  
нагрівача.

В основу винаходу покладено підвищення  
ефективності тепловіддачі приладу за рахунок  
збільшення конвективної складової. Електрокон-  
вектор включає прямокутний корпус (канал) з от-

ворами для входу і виходу повітря, що нагріва-  
ється, циліндричний електронагрівач та вставки -  
екрани з центром на рівні центра нагрівача,  
відповідно з винаходом відстань лобової частини  
нагрівача від входу в канал становить

$$h_1 = 0,45 \dots 0,55(b-d),$$

де  $b$  - ширина корпусу (канала),  $d$  - діаметр наг-  
рівача, вставки - екрани виконані у вигляді сег-  
ментів кола з радіусом  $R = 3d$  та висотою

$$b_1 = 0,2 \dots 0,3(b-d),$$

що утворюють в каналі ділянку конфузотно - ди-  
фузотного типу, при цьому сегментні вставки -  
екрани приєднуються до стінок каналу без зазорів.

Відстань  $h_1$  від входу в канал конвектора до  
лобової частини нагрівача відповідає початку  
формування теплової струмини з максимальною  
вісьовою швидкістю, при якій конвективна складо-  
ва тепловіддачі від нагрівача максимальна. Крім  
того, відстань  $h_1$  дозволяє максимально викори-  
стати радіаційну складову тепловіддачі від  
нагрівача, нагріваючи масив вставок - екранів і  
канал конвектора.

Вставки - екрани у вигляді сегментів кола з  
радіусом  $R$  та висотою  $b_1$  дозволяють сформувати  
направлений повітряний потік на високотемпера-  
турну лобову частину нагрівача при зменшенні  
коефіцієнта місцевого опору входу в канал конвек-  
тора.

Значення величин  $h_1$ ,  $b$ ,  $b_1$  для фіксованого  $d$

визначенні експериментальним шляхом.

На фіг.1 представлена схема винаходу, що пропонується. Електроконвектор вміщує циліндричний електронагрівач 1, прямокутний корпус (канал) 2 з отворами для входу 5 і виходу 6 повітря, вставки - екрани 3 у вигляді сегментів кола, що утворюють в каналі ділянку конфузorno - дифузornoго типу 4.

Корпус електроконвектора прямокутної форми (металевий) виконано з маловуглецевої сталі Ст3 або з дуралюмінію максимальною довжиною 2000 мм, висотою 600 мм і шириною 65 мм.

Електронагрівач (ТЕН) конвектора довжиною до 2000 мм використовується із діючого типоряду серійного вітчизняного виробництва потужністю до 2,5 кВт.

Вставки - екрани виготовляються із матеріалу, аналогічного корпусу електроконвектора.

Електроконвектор працює наступним чином. Повітря надходить через вхідний отвір 5 в корпус (канал) 2, в нижній частині якого розташовані сегментні вставки - екрани з радіусом  $R=3d$  і висотою  $b_1=0,2...0,3(b-d)$ ,

що утворюють в каналі ділянку конфузorno - дифузornoго типу 4. В межах перехідного перерізу конфузorno - дифузornoї частини каналу 4 на відстані

$$h_1=0,45...0,55(b-d),$$

розташований циліндричний нагрівач 1, який за рахунок променевої - конвективної теплоти нагріває внутрішній масив каналу конвектора. Завдяки термогравітаційній силі утворюється струминна течія, вплив якої на тепловіддачу залежить від конфігурації, аеродинамічної характеристики і геометричних розмірів вставок - екранів і каналу конвектора. При раціональному розташуванні циліндричного нагрівача і розмірів теплонапруженої конфузorno - дифузornoї частини каналу профіль швидкостей має деформовану структуру з двома максимальними значеннями відносно вертикальної осі каналу. При цьому максимальні

пікові швидкості повітря в пристрої, який пропонується, в порівнянні з плоским каналом збільшуються в середньому до 30%, що приводить до зростання конвективної ефективності каналу з пристроєм. Нагрітий повітряний потік через вихідний отвір 6 надходить в опалювальне приміщення.

В результаті запропонованої конструкції електроконвектора збільшується конвективна складова тепловіддачі нагрівача на 13% в порівнянні з існуючими конструкціями.

Дослідження показують (рис.2...5), що розміщення нагрівача на різних рівнях по висоті  $h_1$  від 0,75 до 2,3d впливають на формування потоку, на розподіл швидкості і температури потоку, на температурні поля поверхні нагрівача і стінок каналу. Виконані експерименти свідчать, що нагрівач розташований на відстані 2,3d від нижньої кромки каналу (у порівнянні з відстанню на рівні 0,75d) забезпечує:

- більш ефективне використання променевої складової від нагрівача для нагріву нижньої зони стінок каналу;

- підвищення температури стінок каналу на рівні нагрівача, наприклад при потужності 2 кВт середня температура підвищується до 78...80°C при  $h = 200$  мм і 60...62°C при  $h = 600$  мм, що на 15-18% більше, ніж при розташуванні ТЕНу на рівні 0,75d. Отримане температурне поле дозволяє інтенсифікувати швидкість потоку в зоні його формування, збільшити конвективну тепловіддачу від теплонапружених поверхонь конвектора, знижуючи її температуру.

#### ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление. М., Стройиздат, 1991. С.588 - 590.
2. Варшавский А. С., Волкова Л.В., Костылев В.А., Фомин В.М., Шаровский А. С. Бытовые электронагревательные приборы. М., Энергоиздат, 1981. С. 116.

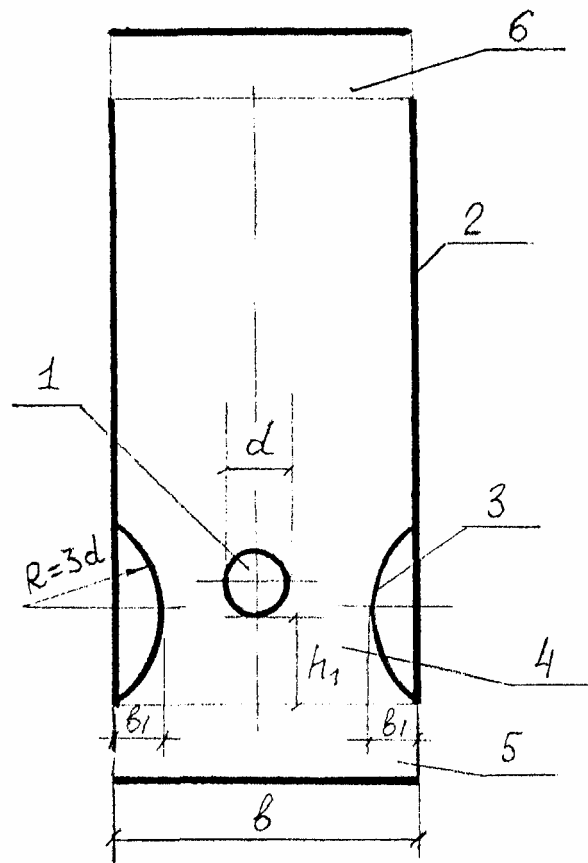
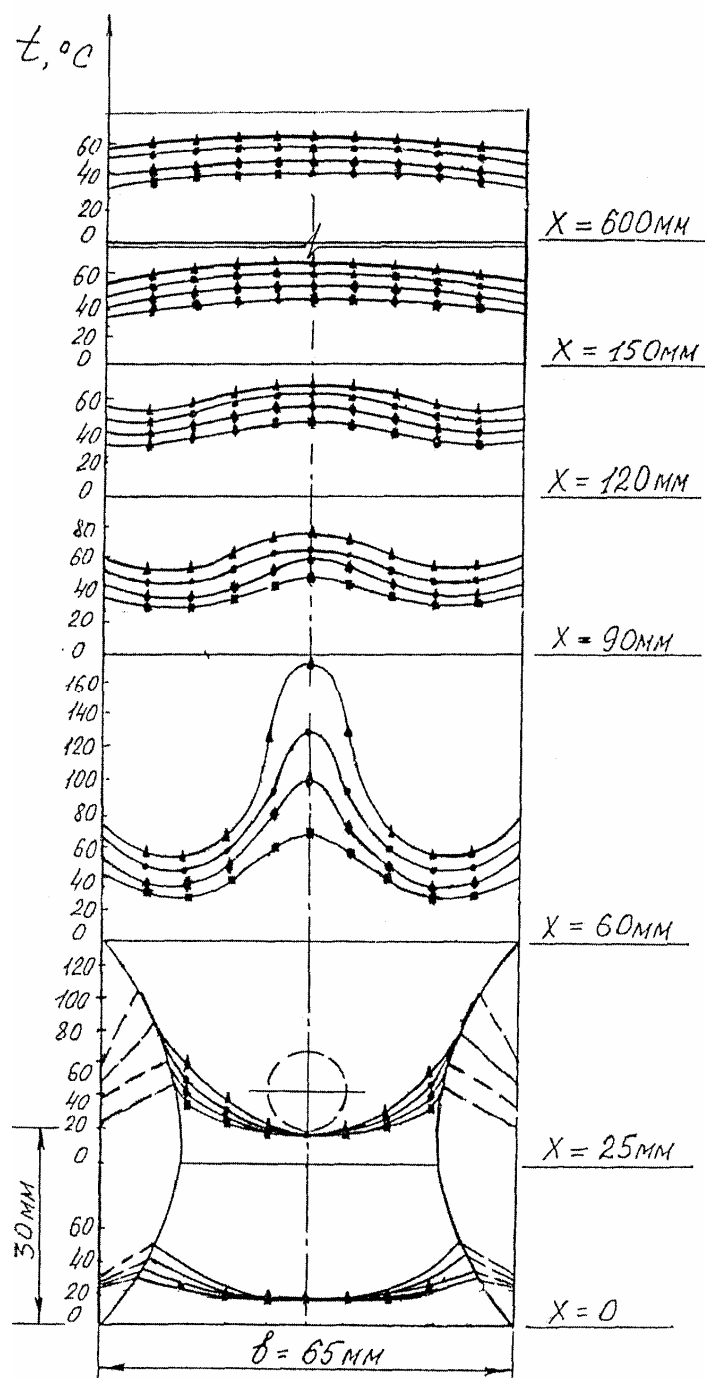


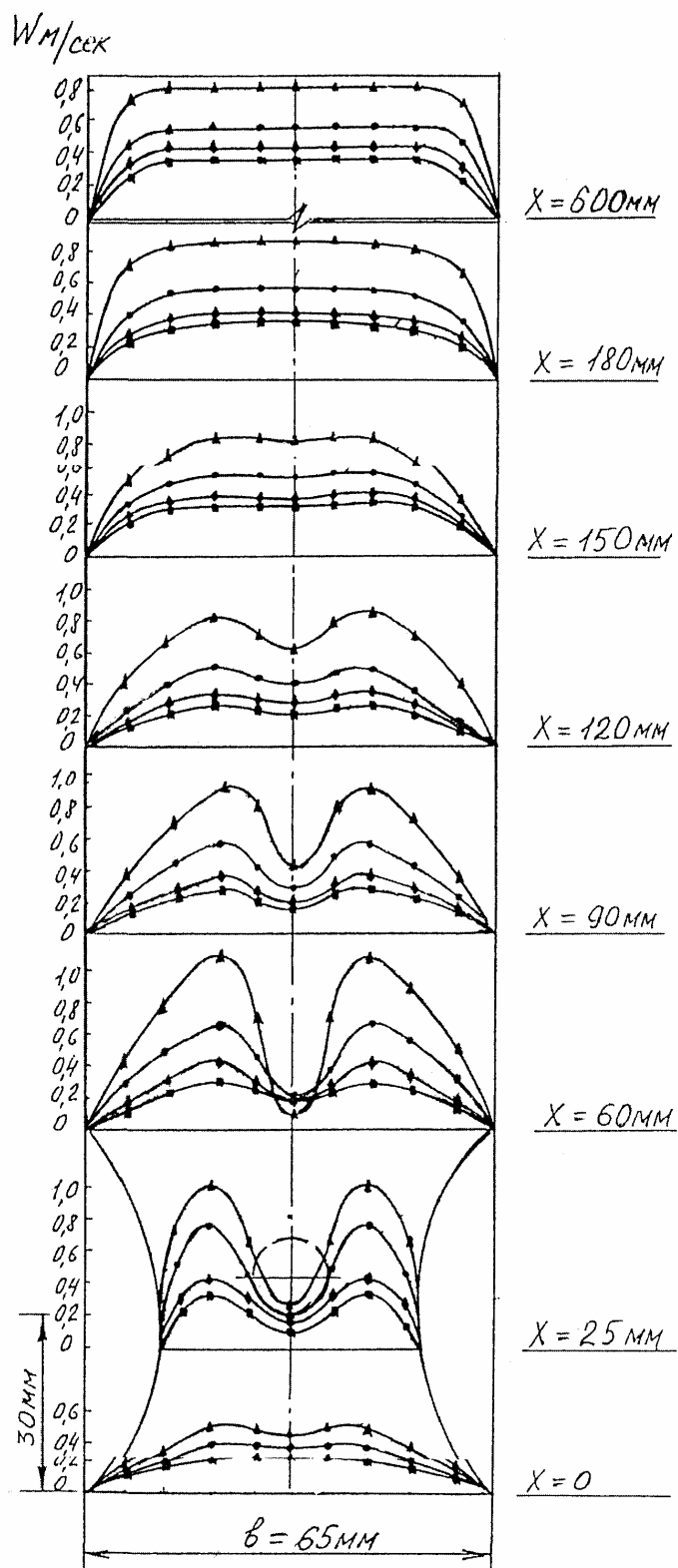
Fig. 1



Фіг. 2

Зміна профілей температур по висоті каналу  $h=600$  мм;  $b_{\text{опт}}=65$  мм при розташуванні нагрівача на відстані 2,3d від нижньої кромки каналу в залежності від температур ( $T_{\text{ц}}$  -  $T_{\text{вх}}$ ).

- ▲ -  $T_{\text{ц}}=467^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=23,0^{\circ}\text{C}$ ; (2,0кВт); ● -  $T_{\text{ц}}=332^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=23,0^{\circ}\text{C}$  (1,0кВт);
- ◆ -  $T_{\text{ц}}=226^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=21,0^{\circ}\text{C}$ ; (0,5кВт); ■ -  $T_{\text{ц}}=73^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=20,0^{\circ}\text{C}$ ; (0,1кВт).

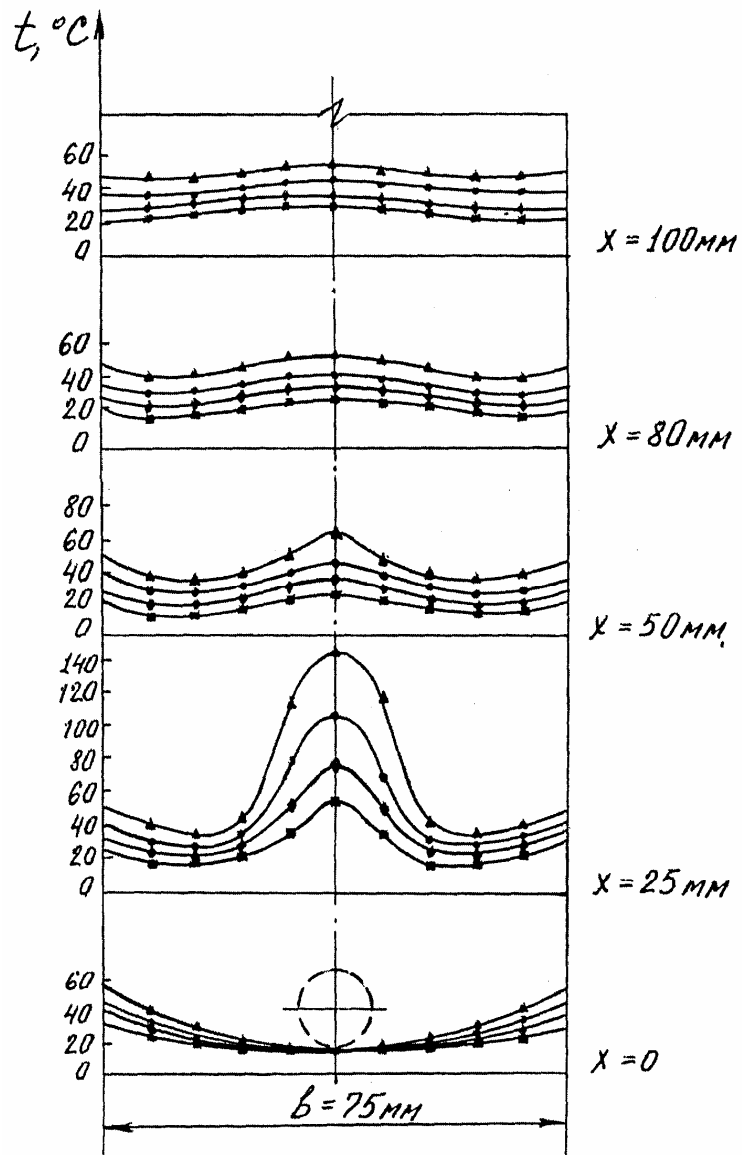


Фіг. 3

Зміна профілей швидкостей по висоті каналу  $h=600$  мм;  $b_{\text{опт}}=65$  мм при розташуванні нагрівача на відстані 2,3d від нижньої кромки каналу в залежності від температур ( $T_c$  -  $T_{vx}$ ).

▲ -  $T_c=467^\circ\text{C}$ ;  $T_{vx}=23,0^\circ\text{C}$ ; (2,0кВт); ● -  $T_c=332^\circ\text{C}$ ;  $T_{vx}=23,0^\circ\text{C}$  (1,0кВт);

◆ -  $T_c=226^\circ\text{C}$ ;  $T_{vx}=21,0^\circ\text{C}$ ; (0,5кВт); ■ -  $T_c=73^\circ\text{C}$ ;  $T_{vx}=20,0^\circ\text{C}$ ; (0,1кВт).

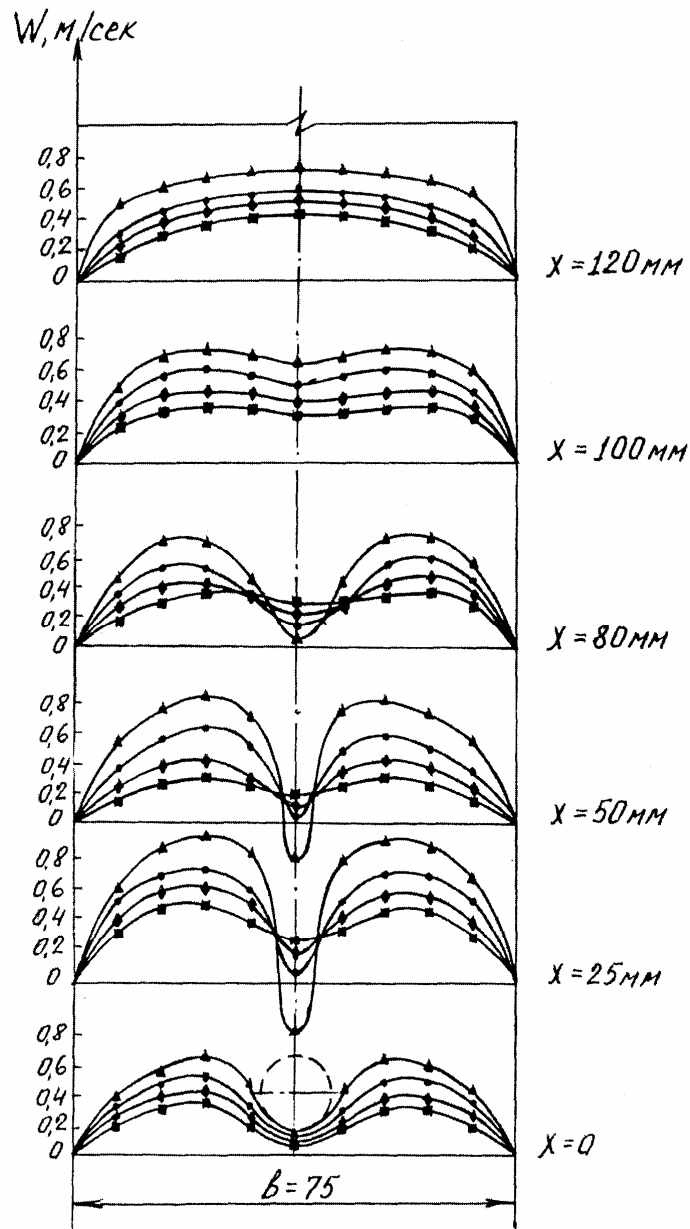


Фіг. 4

Зміна профілей швидкостей по висоті каналу  $h=600$  мм;  $b_{\text{опт}}=65$  мм при розташуванні нагрівача на відстані 2,3d від нижньої кромки каналу в залежності від температур ( $T_{\text{ц}}$  -  $T_{\text{вх}}$ ).

▲ -  $T_{\text{ц}}=467^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=23,0^{\circ}\text{C}$ ; (2,0кВт); ● -  $T_{\text{ц}}=332^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=23,0^{\circ}\text{C}$  (1,0кВт);

◆ -  $T_{\text{ц}}=226^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=21,0^{\circ}\text{C}$ ; (0,5кВт); ■ -  $T_{\text{ц}}=73^{\circ}\text{C}$ ;  $T_{\text{вх}}=20,0^{\circ}\text{C}$ ; (0,1кВт).



Фіг. 5

Зміна профілей швидкостей по висоті каналу  $h=600$  мм;  $b_{\text{опт}}=65$  мм при розташуванні нагрівача на відстані  $2,3d$  від нижньої кромки каналу в залежності від температур ( $T_c - T_{bx}$ ).

- ▲ -  $T_c=467^\circ\text{C}$ ;  $T_{bx}=23,0^\circ\text{C}$ ; (2,0кВт); ● -  $T_c=332^\circ\text{C}$ ;  $T_{bx}=23,0^\circ\text{C}$  (1,0кВт);  
◆ -  $T_c=226^\circ\text{C}$ ;  $T_{bx}=21,0^\circ\text{C}$ ; (0,5кВт); ■ -  $T_c=73^\circ\text{C}$ ;  $T_{bx}=20,0^\circ\text{C}$ ; (0,1кВт).

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22