References

1. Traktor XTZ17021. Instruktsiya po ekcspluatatsii. 170.00.000 IE. — OAO Kharkov traktor plant. — Kharkov. — 1999. — 178 p.

2. Traktor XTZ17021. Instruktsiya po ekcspluatatsii. 170.00.000 IE. — Dopolnenie k instruktsii po ekcspluatatsii. — OAO Kharkov traktor plant. — Kharkov. — 2013. — 13 p.

3. Traktor XTZ 150K09 i XTZ 150K12. Rukovodstvo po ekcspluatatsii. 151.00.000 RE. — OAO Kharkov traktor plant. — Kharkov. — 2007. — 133 p.

4. T156B Pogruzchik. Rukovodstvo po ekcspluatatsii. 156.00.000 RE. — OAO Kharkov traktor plant. — Kharkov. — 2000. — 200 p.

5. Traktory XTZ1500509 i XTZ181. Pogruzchik. Rukovodstvo po ekcspluatatsii 150.00.000 RE. — OAO Kharkov traktor plant. — Kharkov. — 2011. — 204 p.

6. Katalog traktorov 20082009. Standartnaya i spetsialnaya tekhnika. Informatsiynyy shchomisyachnyk «Propozitsiya». Ukrainskiy zhurnal z pytan agrobiznesu. — 2009. — 258 p.

7. Traktory Belarus 2522.1/2822.1/3022.1. Rukovodstvo po ekcspluatatsii 2e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe 3022.1000010 RE (dopolnenie k Rukovodstvo po ekcspluatatsii Traktory Belarus 2522B/2522DV/ 2822 DTS/3022V/ 3022DV). — GSKB — MTZ. — 2008. — 47 p.

8. Bondar, V.A. Systema Load Sensing v selskokhozyaystvennoy tekhnike / V. A. Bondar // Vibratsii v tekhnike i tekhologiyayh. — 2003. — № 4(30). — P. 19—26.

Стаття надійшла 23.06.2014 року

УДК 621.22

Модернізація об'ємних гідроприводів навісного устаткування колісних тракторів ПАО «ХТЗ ім. С. Орджонікідзе»

Г.О. Аврунін, В.І.Аносов, В.М. Рулев, В.Б. Самородов

Надано аналіз використання об'ємних гідроприводів для навісного технологічного устаткування колісних тракторів залежно від настановної потужності двигунів внутрішнього згорання. Показано, що сучасний рівень тисків знаходиться в діапазоні від 12 до 21 *МПа*, а витрати насосів від 18 до 280 *л/хв*. Розглянуто номенклатуру та основні принципові гідравлічні схеми об'ємних гідроприводів навісного устаткування і рульового управління сімейства тракторів виробництва Харківського тракторного заводу ім. С. Орджонікідзе, зокрема з використанням сучасних енергозберігаючих систем. Стаття може зацікавити фахівців, що займаються розробкою і експлуатацією об'ємних гідроприводів для мобільних машин різного призначення, аспірантів, студентів і інженерів.

Ключові слова: насос, гідророзподільник, насос-дозатор, гідроциліндр, енергозбереження, аксіально-поршневий насос з автоматичним регулятором «витрата–тиск» .

UDC 621.22

Modernization of hydraulic fluid power technological equipment of the wheeled tractors of PAO «S. Ordzhonikidze KHTZ»

G.A. Avrunin, V.I.Anosov, V.N. Ruliov, V.B. Samorodov

In the article the analysis of the use of hydraulic fluid power is given for the technological equipment of the wheeled tractors depending on adjusting power of combustion engines. It is shown that a modern level of pressures is in a range from 12 to 21 *MPa*, and serve of pumps from 18 to 280 *l/min*. To consider nomenclature and basic fundamental hydraulic charts of hydraulic fluid power equipment and steering management of family of tractors of production of the Kharkov S. Ordzhonikidze traktor plant the name of S. Ordzhonikidze, in that with the use of the modern energysaving systems. The article is of interest for specialists, engaging in development and exploitation of hydraulic fluid power the mobile machines of the different setting, graduate students, students and engineers.

Key words: pump, valve, metering pump-device, hydrocylinder, energy-savings, axial piston pump with automatic regulator « flow-pressure»

УДК 697.921.4:517

В.М. Пришляк, канд. техн. наук,
В.М. Яропуд
Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, Україна
О.С. Ковязін, канд. техн. наук,
Запорізька державна інженерна академія, Запоріжжя, Україна
Е.Б. Алієв, канд. техн. наук,
Інститут олійних культур НААН України, Запоріжжя, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОЗТАШУВАННЯ ОТВОРІВ У ПОВІТРОПРОВОДІ ТРЬОХТРУБНОГО КОНЦЕНТРИЧНОГО ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРА

SUBSTANTIATION OF GEOMETRICAL PARAMETERS OF THE ARRANGEMENT OF OPENINGS I N AIR DUCTS OF TRIPLE PIPE CONCENTRIC HEAT UTILIZERS

Проведено обґрунтування геометричних параметрів розташування отворів у повітропроводі трьохтрубного концентричного теплоутилізатора для забезпечення оптимального мікроклімату тваринницьких приміщень. На основі теоретичних досліджень розроблено методику визначення геометричних параметрів розташування отворів у повітропроводі трьохтрубного концентричного теплоутилізатора для тваринницьких приміщень. Обґрунтовано кількість отворів та їх площу, а також розподіл відстані між отворами і об'ємних витрат повітря крізь них для прийнятих конструктивно-технологічних параметрів трьохтрубного концентричного теплоутилізатора.

Ключові слова: мікроклімат, повітря, теплоутилізатор, отвір, повітропровід, тваринницькі приміщення.

Вступ

Значну частину року, а за деякими технологіями і цілий рік, більшість сільськогосподарських тварин знаходяться в приміщеннях. У зв'язку з цим в тваринницьких приміщеннях необхідно створювати мікроклімат, який би відповідав фізіології тварин і птиці та сприятливо впливав на їх стан, здоров'я, продуктивність та якість продукції [1].

Для досягнення максимальної продуктивності тварин, мікроклімат у тваринницьких приміщеннях (повітрообмін і температура повітря) доцільно забезпечити, з енергетичної точки зору, рекуперативними теплоутилізаторами, використання яких дозволяє економити енергію, що необхідна для нагрівання повітря в приміщеннях.

Дослідженням процесу тепломасообміну в теплообмінниках присвячено багато вітчизняних та зарубіжних робіт. У роботах [2, 3, 4] викладено методику розрахунку теплообміну і гідродинаміки для практичних задач природно-циркуляційного теплообміну труб, що обігріваються.

В роботах [5, 6, 7, 8] визначено розподіл теплової енергії в теплообмінниках U-подібної форми із рідким теплоносієм.

У роботі [2] зазначені безрозмірні залежності для розрахунку тепловіддачі і витрати рідини всередині труб теплообмінника з витяжною шахтою. Недоліком запропонованої методики є вузька сфера застосування — для двотрубних теплообмінників.

Для підвищення ефективності експлуатації розробленого трьохтрубного концентричного теплоутилізатора для тваринницьких приміщень (рисунок 1) необхідно обґрунтувати геометричні параметри розташування отворів у його зовнішньому повітропроводі, що дозволить найбільш рівномірно розподілити потік повітря по довжині теплоутилізатора.

Постановка проблеми

Обґрунтування геометричних параметрів отворів та їх розташування у повітропроводі трьохтрубного концентричного теплоутилізатора для рівномірного розподілу потоку повітря по всій його довжині — актуальна проблема.

Завданням даної наукової роботи є визначення раціональних геометричних параметрів трьохтрубного концентричного теплоутилізатора для тваринницьких приміщень. Об'єктом дослідження є процес розподілу потоку повітря у повітропроводі. Предметом дослідження є співвідношення параметрів отворів та показники об'ємних витрат повітря крізь них у повітропроводі трьохтрубного концентричного теплоутилізатора.

Результати досліджень

Розглянемо розрахункову схему для визначення геометричних параметрів розташування отворів у повітропроводі трьохтрубного концентричного теплоутилізатора (рисунок 2). В якості осі абсцис обрано вісь трьохтрубного теплоутилізатора із початком координат у центрі його торцевого перерізу. Теплоутилізатор має довжину L, вздовж якої розташовано n отворів однакової площини σ. Швидкість потоку повітря на початку повітропроводу

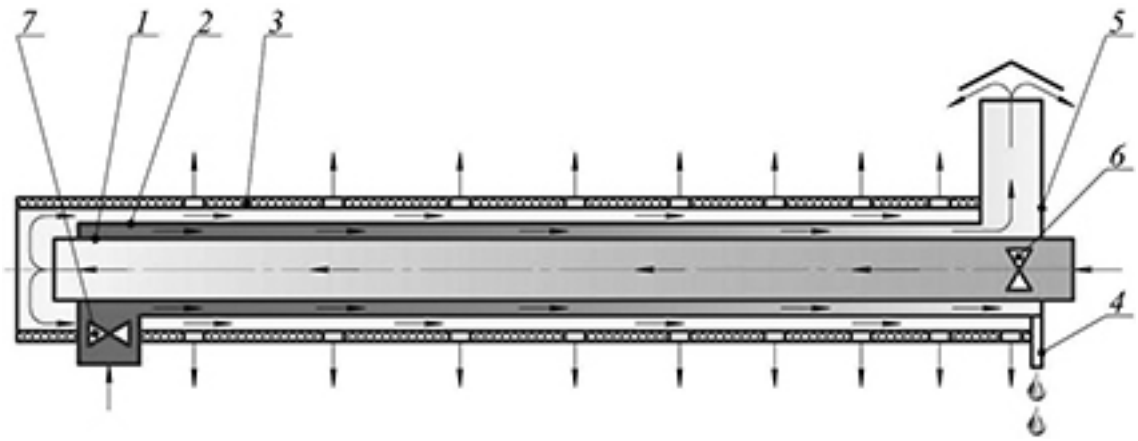

Рисунок 1 — Технологічна схема трьохтрубного концентричного теплоутилізатора: 1, 2, 3 – труби; 4 – трубка для відводу конденсату; 5 – викидна шахта; 6 – припливний вентилятор; 7 – викидний вентилятор.

складає w_n. Необхідно встановити, як змінюється відстань між отворами по довжині теплоутилізатора, щоб забезпечити рівномірну роздачу повітря по отворам.

Пронумеруємо всі отвори проти руху потоку повітря і проведемо поперечні перерізи за кожним отвором.

Швидкість потоку повітря, який проходить через *i*-ий отвір визначається згідно формули Торрічеллі [9]

$$v_i = \varphi\sqrt{\frac{2}{\rho}\Delta p_i}\ , \qquad (1)$$

де ρ — густина повітря, *кг/м*^{3}; Δp_i — падіння тиску на *i*-ому отворі, *Па*; μ — коефіцієнт витрат отвору, μ = 0,65 [12].

З рівняння (1) виразимо Δp_i

$$\Delta p_i = \frac{\rho}{2}\left(\frac{v_i}{\mu}\right)^2 . \qquad (2)$$

Умовою рівномірного розподілу повітря є

$$\frac{\sigma \cdot v_i}{x_i} = \frac{F \cdot w_n}{L}, \qquad (3)$$

де σ — площа отвору, *м*^{2}; *L* — довжина теплоутилізатора, *м*; x_i — відстань між *i*-им і (*i*–1)-им отворами, *м*; w_n — швидкість потоку повітря на початку повітропроводу, *м/с,*

$$w_n = \frac{V_0}{F};$$

V_0 — об'ємні витрати повітря на початку повітропроводу, *м*^{3}*/с*; *F* — площа перерізу повітропроводу, *м*^{2}

$$F = \pi\left(r_3^2 - r_2^2\right); \qquad (4)$$

r_2, r_3 — радіуси повітропроводів, *м*.

З рівняння (4) визначимо v_i

$$v_i = \frac{x_i \cdot F \cdot w_n}{\sigma \cdot L}. \qquad (5)$$

Згідно закону нерозривності потоків, сума витрат повітря на заданому перерізі *i-i* повинна бути постійною

$$F \cdot w_{i-1} + \sigma \cdot v_i = F \cdot w_i\ , (6)$$

де w_i — швидкість потоку повітря на *i*-ому перерізі повітропроводу, *м*.

З рівняння (6) виразимо w_{i-1}

$$w_{i-1} = w_i - \frac{\sigma}{F} \cdot v_i\ . \qquad (7)$$

Запишемо рівняння Бернуллі для (*i*-1)-ого та *i*-ого перерізів повітропроводу [10]

$$\Delta p_i + \frac{\rho \cdot w_i^2}{2} = \Delta p_{i-1} + \frac{\rho \cdot w_{i-1}^2}{2} + \lambda\frac{x_{i-1}}{d_e}\frac{\rho \cdot w_{i-1}^2}{2} + 2 \cdot \eta \cdot \frac{\rho}{2}\left(w_i - w_{i-1}\right)^2$$

де $d_e = 2(r_3 — r_2)$ — ефективний діаметр, *м*; λ — коефіцієнт опору тертя, λ = 0,01717 *м* [11]; η — коефіцієнт пом'якшення удару η = 0,4 [11].

Підставляючи (2), (5), (7) у рівняння (8) і виражаючи x_i, отримуємо

$$x_i = \frac{L\mu^2\sigma^2 w_i\left(\lambda x_{i-1} + d_e\right)}{w_n\left(\mu^2\sigma^2\left(\lambda x_{i-1} + d_e + 2\eta d_e\right) - F^2 d_e\right)} - \frac{\sqrt{L^2\mu^4\sigma^4 w_i^2\left(\lambda x_{i-1} + d_e\right)^2 - \left(L^2\mu^2\sigma^2 w_i^2 x_{i-1} + F^2 w_n^2 d_e x_{i-1}^2\right)\left(\mu^2\sigma^2\left(\lambda x_{i-1} + d_e + 2\eta d_e\right) - F^2 d_e\right)}}{w_n\left(\mu^2\sigma^2\left(\lambda x_{i-1} + d_e + 2\eta d_e\right) - F^2 d_e\right)}. \qquad (9)$$

Залежність (9) пов'язує відстань x_i із попередньою відстанню x_{i-1} і швидкістю потоку повітря на *i*-ому перерізі повітропроводу w_i.

Для визначення відстані x_i, швидкості v_i, площі отворів σ та їх кількості *n* розробимо методику, яка складається з наступних етапів:

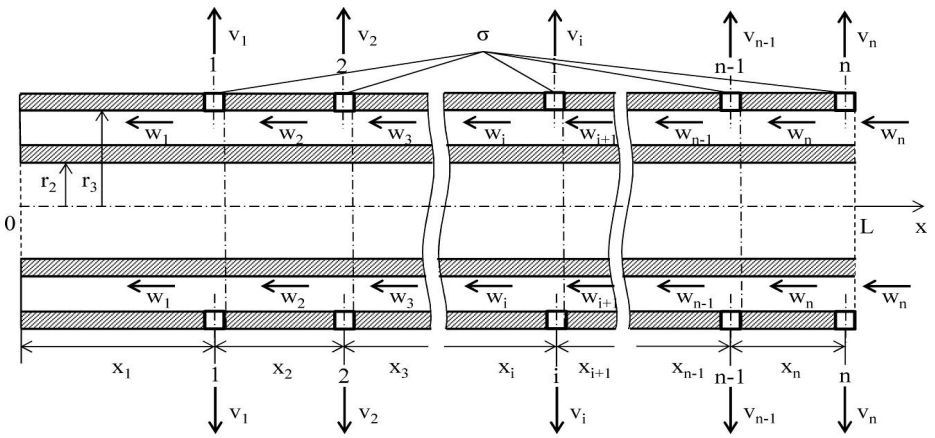

Рисунок 2 — Розрахункова схема для визначення геометричних параметрів розташування отворів у повітропроводі трьохтрубного теплоутилізатора.

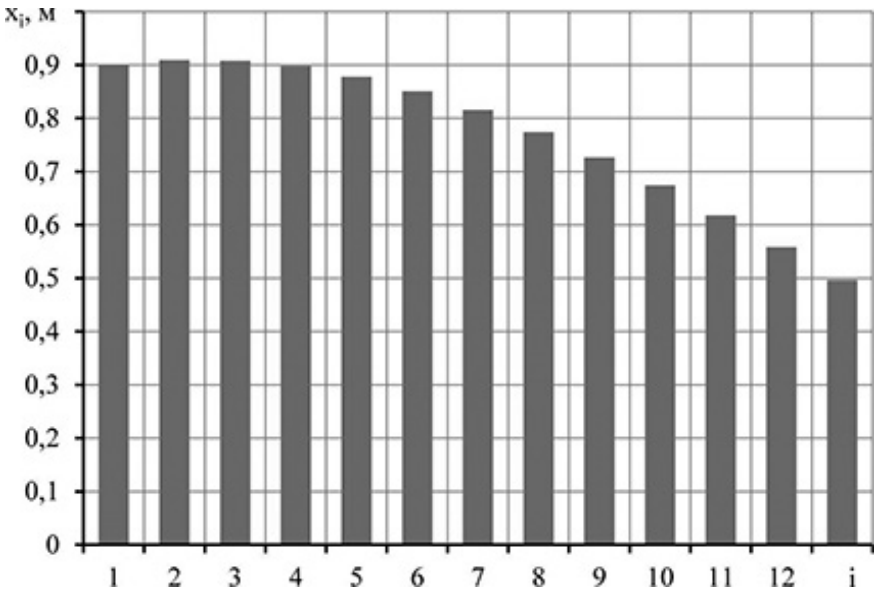

Рисунок 3 — Розподіл відстані (xi) між отворами (i).

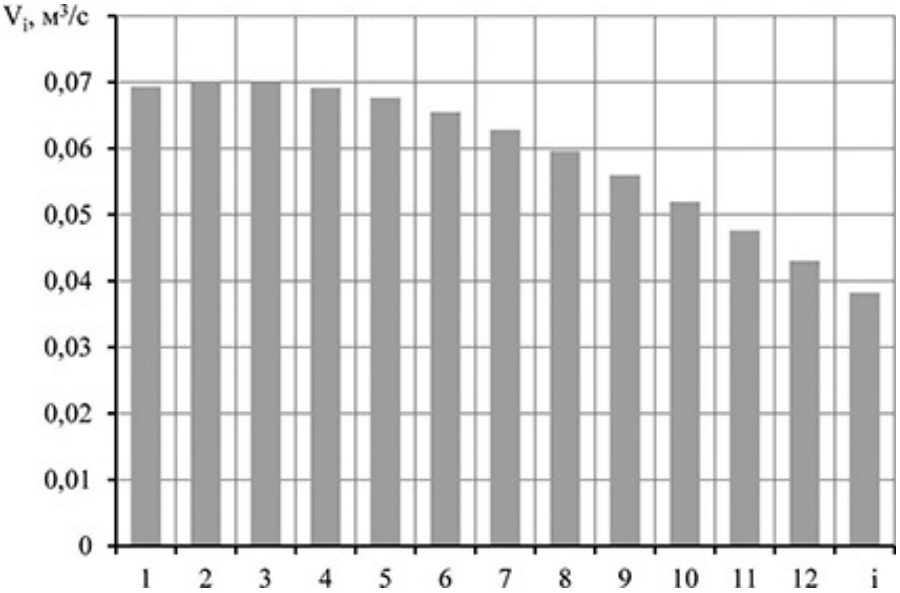

Рисунок 4 — Розподіл об'ємних витрат повітря (Vi) крізь отвори (i).

1. Встановлення параметрів L, μ, η, λ, d_e, w_n, F, x_1, w_1.

2. Встановлення кроку варіювання площі отворів σ = 0,001•j, де j — номер отвору.

3. Розрахунок відстані x_i за формулою (9), де i — номер отвору.

4. Розрахунок відстані v_i за формулою (5).

5. Розрахунок суми відстаней

$$L_{calc} = \sum_{i=1}^{n} x_i .$$

6. Виконання умови: якщо сума відстаней $L_{calc} > L$, то виконується дія пункту 7, в іншому випадку виконується пункт 3.

7. Визначення кількості отворів $n = i$.

8. Для забезпечення необхідної збіжності загальної довжини теплоутилізатора виконуємо умову: якщо модуль різниці суми відстаней і прийнятої довжини теплоутилізатора $|Lcalc — L| < 0{,}01$, то виконується дія пункту 9, в іншому випадку виконується пункт 2.

9. Визначення площі отворів $\sigma_{calc} = \sigma$.

10. Визначення параметрів n, σ_{calc}, x_i, v_i.

Приймаючи конструктивно-технологічні параметри (L = 10 *м*, μ = 0,65, η = 0,4, λ = 0,01717 *м*, r_2 = 0,5 *м*, r_3 = 0,34 *м*, V_0 = 0,77 *м*^{3}/*с*, x_1 = 0,9 *м*, w_1 = 0 *м/с*) трьохтрубного концентричного теплоутилізатора, визначено кількість отворів n=13 та їх площу σ = 0,066 *м*, а також розподіл відстані між отворами згідно рисунку 2 і об'ємних витрат повітря крізь них (рисунки 3, 4).

Аналізуючи рисунок 3 спільно з рисунком 2, можна стверджувати, що відстань між отворами поступово зменшується від 0,9 до 0,5 *м* в напрямку, протилежному руху повітряного потоку. Однак в кінці повітропроводу теплоутилізатора спостерігається незначне збільшення відстані на 0,01 *м*, що спричинено зворотнім потоком повітря, який зіштовхується із заглушеним кінцем. Також аналогічне явище спостерігається з розподілом об'ємних витрат повітря крізь отвори.

Висновки

1. В результаті теоретичних досліджень розроблено методику визначення геометричних параметрів розташування отворів у повітропроводі трьохтрубного концентричного теплоутилізатора для тваринницьких приміщень.

2. Для прийнятих конструктивно-технологічних параметрів (L=10 *м*, μ=0,65, η=0,4, λ=0,01717 *м*, r_2= 0,5 *м*, r_3=0,34 *м*, V_0=0,77 *м*^{3}/с, x_1=0,9 *м*, w_1=0 *м/с*) трьохтрубного концентричного теплоутилізатора визначено кількість отворів n = 13 та їх площу σ = 0,066 *м*, а також розподіл відстані між отворами і об'ємних витрат повітря крізь них.

Література

1. Пришляк, В.М. Обґрунтування конструктивних параметрів рекуперативних теплоутилізаторів для тваринницьких приміщень. / В.М. Пришляк, В.М.Яропуд // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки . — Вінниця, 2014. — Випуск 2 (85) — С. 102—111.

2. Канарейкин, А.И. Теплообмен при естественной циркуляции внутри труб теплообменника с вытяжной шахтой при ламинарном течении: Автореф. дис. канд. тех. наук / А.И. Канарейкин. — Екатеринбург, 2011. — 20 с.

3. Канарейкин, А.И. Решение задачи теплообмена при естественной циркуляции внутри теплообменника с вытяжной шахтой в ламинарной области течения / А.И. Канарейкин // Вестник ЧГПУ. — 2009. — № 11. — с. 328—333

4. Канарейкин, А.И. Исследование теплообмена в области ламинарного течения при естественной циркуляции в горизонтальном теплообменнике с вытяжной шахтой / А.И. Канарейкин, О.О. Мильман // Вестник Калужского университета. — 2008. — № 3. — с. 9—11.

5. José, Acuña. Distributed thermal response tests — New insights on U-pipe and Coaxial heat exchangers in groundwater-filled boreholes: Doctoral Thesis / José Acuña. — KTH School of Industrial Engineering and Management Division of Applied Thermodynamics and Refrigeration, 2013. — 141 p.

6. Acuña, J. Characterization and Temperature Measurement Techniques of Energy Wells for Heat Pumps. MSc thesis Energy Technology / J. Acuña // Stockholm: KTH. — 2008. — 450 p.

7. Acuña, J. Improvements of U-pipe Borehole Heat Exchangers. Licentiate thesis. Energy Technology / J. Acuña // Stockholm: KTH. — 2010. — 124 p.

8. Acuña, J. Borehole resistance and vertical temperature profiles in coaxial borehole heat exchangers / Beier R., Acuña J., Mogensen P., Palm B. // Applied Energy. — 2013. — V. 102. — P. 665—675.

9. Идельчик, И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / И.Е. Идельчик — М: Машиностроение, 1992. — 672 с.

10. Талиев, В.Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие для вузов / В.Н. Талиев. — М.: Стройиздат, 1979. — 295 с.

11. Кострюков, В.А. Сборник примеров расчета по отоплению и вентиляции. Вентиляция / В.А. Кострюков. — М.: Госстройиздат, 1962. — 201 с.

12. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. / Под ред. проф. Б.М. Хрусталева. — М.: АСВ, 2008. — 784 с.

References

1. Pryshlyak, V.M. Obgruntuvannya konstruktyvnykh parametriv rekuperatyvnykh teploutylizatoriv dlya tvarynnyts'kykh prymishchen. / V.M. Pryshlyak, V.M. Yaropud // Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky. — Vinnytsya, 2014. — Vypusk 2 (85) — S. 102—111.

2. Kanareykyn, A.Y. Teploobmen pry estestvennoy tsyrkulyatsyy vnutry trub teploobmennyka s vytyazhnoy shakhtoy pry lamynarnom techenyy: Avtoref. dys. kand. tekh. nauk / A.Y. Kanareykyn. — Ekaterynburg, 2011. — 20 s.

3. Kanareykyn, A.Y. Reshenye zadachy teploobmena pry estestvennoy tsyrkulyatsyy vnutry teploobmennyka s vytyazhnoy shakhtoy v lamynarnoy oblasty techenyya / A.Y. Kanareykyn // Vestnyk CHHPU. — 2009. — № 11. — S. 328—333.

4. Kanareykyn, A.Y. Yssledovanye teploobmena v oblasty lamynarnogo techenyya pry estestvennoy tsyrkulyatsyy v horyzontalnom teploobmennyke s vytyazhnoy shakhtoy / A.Y. Kanareykyn, O.O. Mylman // Vestnyk Kaluzhskoho unyversyteta. — 2008. — № 3. — s. 9—11.

5. José, Acuña. Distributed thermal response tests — New insights on U-pipe and Coaxial heat exchangers in groundwater-filled boreholes: Doctoral Thesis / José Acuña. — KTH School of Industrial Engineering and Management Division of Applied Thermodynamics and Refrigeration, 2013. — 141 p.

6. Acuña, J. Characterization and Temperature Measurement Techniques of Energy Wells for Heat Pumps. MSc thesis Energy Technology / J. Acuña // Stockholm: KTH. — 2008. — 450 p.

7. Acuña, J. Improvements of U-pipe Borehole Heat Exchangers. Licentiate thesis. Energy Technology / J. Acuña // Stockholm: KTH. — 2010. — 124 p.

8. Acuña, J. Borehole resistance and vertical temperature profiles in coaxial borehole heat exchangers / Beier R., Acuña J., Mogensen P., Palm B. // Applied Energy. — 2013. — V. 102. — P. 665—675.

9. Ydel'chyk, Y.E. Spravochnyk po hydravlycheskym soprotyvlenyyam / Y.E. Ydel'chyk — M: Mashynostroenye, 1992. — 672 s.

10. Talyev, V.N. Aérodynamyka ventylyatsyy: Ucheb. posobye dlya vuzov / V.N. Talyev. — M.: Stroyyzdat, 1979. — 295 s.

11. Kostryukov, V.A. Sbornyk prymerov rascheta po otoplenyyu y ventylyatsyy. Ventylyatsyya / V.A. Kostryukov. — M.: Hosstroyyzdat, 1962. — 201 s.

12. Teplosnabzhenye y ventylyatsyya. Kursovoe y dyplomnoe proektyrovanye. / Pod red. prof. B.M. Khrustaleva — M.: Yzd-vo ASV, 2008. — 784 s/

УДК 697.921.4:517

Обоснование геометрических параметров расположения отверстий в воздуховодах трехтрубного концентрического теплоутилизатора

В.М. Пришляк, В.М. Яропуд, А.С. Ковязин, Е.Б. Алиев

Рассчитаны геометрические параметры расположения отверстий в воздуховоде трехтрубного концентрического теплоутилизатора для обеспечения оптимального микроклимата животноводческих помещений. На основе теоретических исследований разработана методика определения геометрических параметров расположения отверстий в воздуховоде трехтрубного концентрического теплоутилизатора для животноводческих помещений. Обоснованно количество отверстий и их площадь, а также распределение расстояния между отверстиями и объемного расхода воздуха через них для принятых конструктивно-технологических параметров трехтрубного концентрического теплоутилизатора.

Ключевые слова: микроклимат, воздух, теплоутилизатор, отверстие, воздуховод, животноводческие помещения.

UDC 697.921.4:517

Substantiation of geometrical parameters of the arrangement of openings in air ducts of triple pipe concentric heat utilizers

V. Pryshlyak, V. Yaropud A. Kovyazin, E. Aliyev

A study of geometrical parameters of the location of the holes in air ducts triple pipe concentric heat utilizers to ensure optimum microclimate for livestock is considered. On the basis of theoretical research methodology worked out definition of geometrical parameters for the location of holes in air ducts triple pipe concentric heat utilizers for livestock buildings. It is given the reason for the number of holes and their area, as well as the distribution of the distance between holes and the volumetric flow of air through it for adopted structural and technological parameters triple pipe concentric heat utilizers.

Keywords: microclimate, air, heat recovery units, hole, duct, livestock buildings.

БОЧАРОВ ВІКТОР ПАНТЕЛІЙОВИЧ

20 грудня 2014 року виповнюється 80 років від дня народження професора кафедри гідрогазових систем Аерокосмічного інституту Національного авіаційного університету Віктору Пантелійовичу Бочарову

Віктор Пантелійович Бочаров закінчив у 1958 році літакобудівний факультет Харківського авіаційного інституту за фахом «інженер-механік літакобудування». Трудову діяльність розпочав відповідно до призначення на посаду конструктора на Київському механічному заводі (тепер ДП «Антонов»).

1961–1964 роках – аспірант Київського інституту інженерів цивільної авіації. Після захисту в 1964 році кандидатської дисертації до 1966 року працював старшим інженером, а потім провідним інженером лабораторії надійності гідросистем науково-дослідного відділу інституту. З 1966 року Віктор Пантелійович працює старшим викладачем. З 1969-го стає доцентом кафедри гідравлічних та пневматичних пристроїв літальних апаратів. У 1975 році очолює кафедру гідрогазових систем.

В 1983 році захистив докторську дисертацію на тему «Наукові основи розрахунку і проектування струменевих керуючих пристроїв авіаційних гідроприводів». Звання професора отримав у 1984 році. Завідувачем кафедри працював до липня 2003 року. На даний час працює професором кафедри гідрогазових систем. Підготував 8 кандидатів і одного доктора технічних наук.

Є автором понад 130 наукових та науково-педагогічних праць, у тому числі 1 монографія, 3 навчальних посібники, 11 методичних розробок, 80 наукових статей, 26 авторських свідоцтв та 7 патентів.

У 1980, 1989, 1991 роках проходив наукове стажування в університетах США та Великобританії. Має видані англійською мовою конспекти лекцій та методичні розробки з базових навчальних курсів кафедри.

У 1991 році Віктор Пантелійович ініціював створення Міжнародної асоціації спеціалістів промислової гідравліки та пневматики, яку очолював упродовж десяти років в якості першого президента Асоціації. Асоціація сьогодні є провідним науковим центром, який має свій фаховий науковий журнал «Промислова гідравліка й пневматика», проводить регулярні конференції і контролює наукову діяльність у галузі гідропневмоприводів і гідропневмоавтоматики.

Великий внесок професор Віктор Пантелійович Бочаров зробив у наукові розробки та дослідження струменевої техніки високого тиску. За його ініціативою кафедра гідрогазових систем Національного авіаційного університету відкрила підготовку конструкторів функціональних систем літальних апаратів. Завдяки цьому він користується заслуженим авторитетом серед студентів, колег і спеціалістів України та зарубіжних фахівців.

Бажаємо професору Бочарову Віктору Пантелійовичу міцного здоров’я та подальших творчих успіхів.

Редколегія журналу