

швидкості руху насіння в магнітному полі. Найефективніший режим обробки має місце при магнітній індукції 0,065 Тл і швидкості руху насіння 0,4 м/с.

Список використаної літератури:

1. Савченко В.В. Изменение биопотенциала и урожайности сельскохозяйственных культур при предпосевной обработке семян в магнитном поле / В.В. Савченко, А.Ю. Синявский. // Вестник ВИЭСХ. – 2013. – №2(11). – С. 33-37.
2. Козырский В.В. Влияние магнитного поля на транспорт ионов в клетке растений культур / В.В. Козырский В.В. Савченко, А.Ю. Синявский. // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – №3 (16). – С. 18-22.

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООБМІННОГО АПАРАТА ВДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ПІДТРИМАННЯ МІКРОКЛІМАТУ У ПТАШНИКАХ

*Труш В.А., студент**,

Троханяк В.І., кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Науковий керівник – кандидат технічних наук, ст. викладач Троханяк В.І.*

Ключові слова: теплообмінний апарат, чисельне моделювання, тепло-масообмін, пучок труб, міжтрубні канали.

Вступ. Підвищення продуктивності птахофабрик пов'язане з необхідністю створення оптимального мікроклімату в приміщеннях пташників. При цьому важливою задачею стає пошук нових підходів і принципів для вирішення проблеми охолодження та нагрівання припливного повітря птахівничих приміщень у літній і зимовий період. Ця проблема є особливо важливою у зв'язку зі зниженням продуктивності роботи птахоферм, що зумовлено недосконалістю існуючих систем мікроклімату в літній період за наявності високої температури та вологості зовнішнього повітря. У працях [1, 2], на основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень, запропоновано та розроблено нову електротехнічну систему підтримання мікроклімату в пташнику, яка базується на використанні води підземних свердловин із застосуванням теплообмінних апаратів (ТА) для охолодження та нагрівання припливного повітря в літній і зимовий періоди року.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо ТА із кожухом прямокутного перерізу при поперечному обтіканні пучків труб. Геометрія розташування труб з діаметром $d=10$ мм є своєрідною, що відрізняється від традиційних шахових, коридорних та компактних пучків [3, 4]. Сусідні труби в таких тісних пучках зміщені одна відносно другої на відстань 1 мм, а в у поперечному напрямку по всій довжині трубного пучка на 15 мм. Так як застосоване зміщення цілого ряду на певну відстань, кількість рядів трубок змінюється. Кількість трубок в одному ряду міститься 102 шт, що складаються із 2 колекторів. Висота труб 1 м.

Проведено чисельне моделювання гідродинамічних процесів та процесів переносу теплоти в каналах із компактним розміщенням пучків труб. Для цього використано метод CFD моделювання і застосовано програмний комплекс

ANSYS Fluent. В основі математичної моделі лежать рівняння Нав'є-Стокса, рівняння збереження енергії для конвективних течій та рівняння нерозривності. У розрахунках застосовано стандартну k-ε модель турбулентності.

Розрахунки виконано при витраті повітря 86392 м³/год. Як теплоносієм вибрано повітря з температурою +40 °С на вході, яке протікає в каналах для охолодження зовнішнього нагрітого повітря у пташнику в літній період року, де як охолоджувач використовується вода підземних свердловин. В свою чергу холодна вода, що рухається всередині труб, температура якого становить на вході +10 °С. Схема руху теплоносіїв має перехресний характер.

Результати. На [рис. 1] наведено розподіл температурного поля в каналах теплообмінників. Як видно з рисунка температура теплоносія падає при наближенні до виходу з теплообмінника. Якщо на вході в теплообмінник вона становила +40 °С, то на виході її усереднене значення становить +22,5 °С.

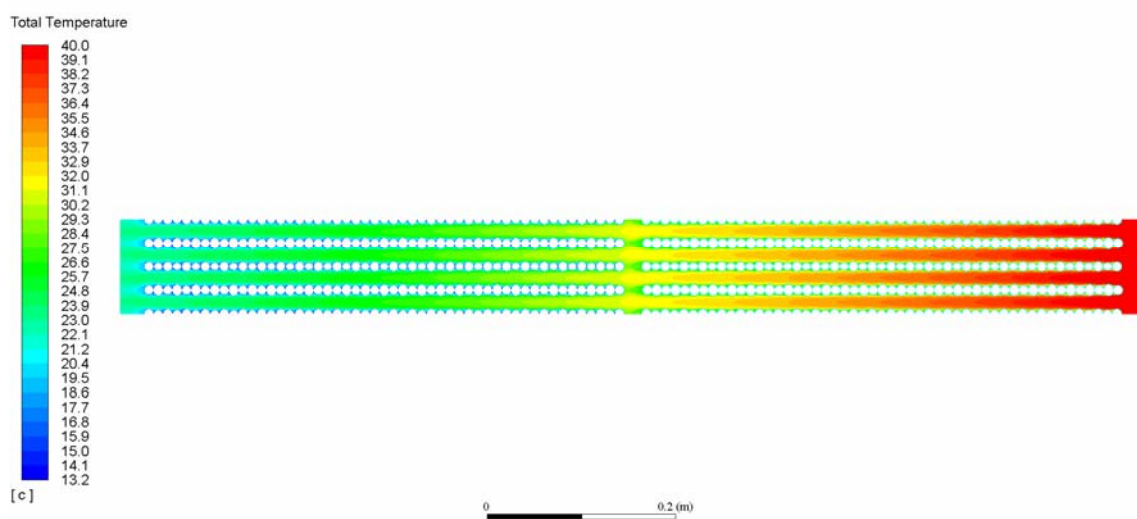


Рис. 1.

З отриманих розподілів тиску [рис. 2] витікає, що загальне падіння по довжині теплообмінного апарата становить близько 1034 Па. Аналіз отриманого

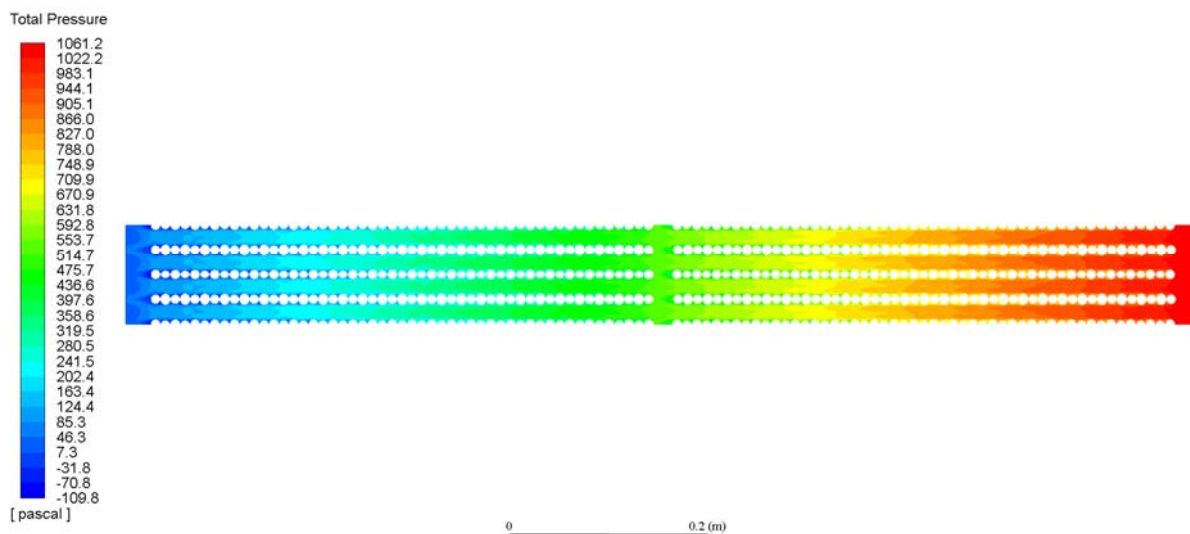


Рис. 2.

поля швидкостей показує, що максимальні значення швидкості потоку спостерігаються в найбільш вузьких каналах теплообмінника. В окремих точках каналу швидкість повітря досягає до 17,6 м/с, а середня швидкість повітря у найвужчому поперечному перерізі каналу становить близько 15,1 м/с [рис. 3]. На ділянках каналу, що розділяє дві секції трубного пучка, мають місце застійні зони за останньою трубою кожного пучка. Крім того, такі зони спостерігаються на ділянках криволінійного каналу для окремих елементів трубного пучка.

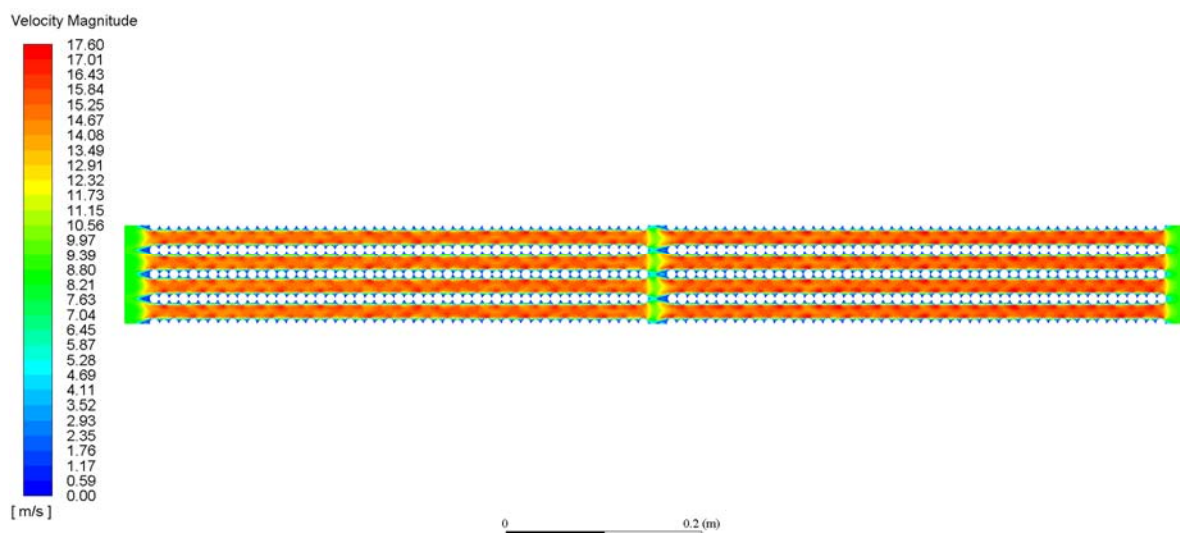


Рис. 3.

Висновки. Запропоновано та розроблено нову конструкцію кожухотрубного теплообмінного апарата з компактним розташуванням труб у трубних пучках. Проведено чисельне моделювання процесів тепло- і масопереносу в пучках труб при компактному їх розміщенні з використанням програмного комплексу ANSYS Fluent. Отримано поля швидкостей, температур, тисків у досліджуваних каналах. Проаналізовано умови гідродинамічної течії в каналах та проведено оцінки інтенсивності теплопереносу між гарячим та холодним теплоносієм через стінку, що їх розділяє.

Список використаної літератури:

1. Горобець В. Г., Троханяк В. І. Математичне моделювання процесів гідродинаміки і теплообміну в охолоджувачах повітря птахівничих приміщень // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2013. Вип. 184, Ч. 2. С. 101-110.
2. Горобець В. Г., Троханяк В. І., Богдан Ю. О. Експериментальне дослідження охолодження припливного повітря у птахівничих приміщеннях // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2015. Вип. 224. С. 204-208.
3. Троханяк В. І. Визначення коефіцієнта тепловіддачі при чисельному моделюванні трубного пучка // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2015. Вип. 15, Т. 2. С. 332-337.
4. Горобець В.Г., Богдан Ю.О., Троханяк В.І. Теплообмінне обладнання для когенераційних установок – К.: «ЦП «Компринт», 2017. – 203 с.