

Міністерство освіти і науки України
Херсонський національний технічний університет

МАТЕРІАЛИ
П'ятої Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції студентів, аспірантів і
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ



20-22 травня 2020 р.
м. Херсон, Херсонський національний технічний університет
http://kntu.net.ua/Conference_APME

Матеріали V-ї Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної енергетики». – Херсон: ПП "Резнік", 2020. – 234 с.

У матеріалах конференції викладені результати досліджень, які присвячені актуальним проблемам сучасної традиційної та альтернативної енергетики: питанням електроенергетики та теплоенергетики, дослідженню, впровадженню та оптимізації систем нетрадиційної та відновлюваної енергетики, енергозбереженню та автоматизації енергетичних процесів, а також їх економічним та екологічним аспектам.

Усі матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації, несуть автори та наукові керівники опублікованих матеріалів.

Організацію та проведення конференції затверджено наказом по Херсонському національному технічному університету від 28.04.2020 №79.

Відповідно до пункту № 438 листа ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 20.01.2020 №22.1/10-143 «Про перелік міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференцій здобувачів вищої освіти і молодих учених»

ISBN 978-617-7917-02-0

Адреса організаційного комітету: 73008, м. Херсон, Бериславське шосе, 24,
Херсонський національний технічний університет, корп. 1, ауд. 125.

© Колектив авторів, 2020
© Дизайн та макетування. Кафедра енергетики, електротехніки і фізики
Херсонського національного технічного університету

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова оргкомітету:

- д.е.н., проф. Савіна Г. Г. – проректор з наукової роботи;

Заступник голови оргкомітету:

- к.т.н., доц. Баганов Є. О. – завідувач кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Вчений секретар оргкомітету:

- к.т.н., доц. Андропова О. В. – доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;

Члени оргкомітету:

- к.т.н., доц. Курак В. В. – доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;
- к.ф.-м.н., доц. Дон Н. Л. – доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;
- к.т.н., доц. Погребняк І. Ф. – доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;
- к.ф.-м.н., доц. Степанчиков Д. М. – доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики;
- Войцеховський О. Н. – старший викладач кафедри енергетики, електротехніки і фізики.

Yaroshenko M., Maslova T. Electricity losses in electric systems of Ukraine and options for their reduction	42
Shiryaeva D., Maslova T. New approach to planning distribution networks	44
Довгалюк О.М., Бондаренко Р.В., Мірошник К.А., Яковенко І.С. Впровадження FACTS технологій для оптимізації режимів електричної мережі 750 кВ	46
СЕКЦІЯ 2. Теплоенергетика	50
Корнієвич С.Г., Нестеров П.С., Дмитрієв Е. Д. Експериментальне визначення середньої молекулярної маси нових компресорних мастил для хладагента R290	51
Заморена Ю.С., Коломієць О.В. Підвищення енергоефективності котлоагрегату ТВГ - 8М	54
Тикшаєв С.О., Буличов В.В., Коломієць О.В. Дослідження процесу запалювання частинки ВВП за допомогою математичного моделювання	56
Соколовская И.Е., Дмитренко А.С. Моделирование движения частицы сырья в вихревой камере при производстве пористого теплоизоляционного материала	60
Соколовська І.Є., Дмитренко О.С. Моделювання руху частинок сировини під час термообробки у вихровому апараті	64
Зайченко Е.А., Климов Р.А. Влияние основных факторов на конструкцию воздухоподогревателей	68
Рогач А.І. Аналіз ефективності роботи пароводогрійної котельні виробничо-складського комплексу у смт. Меліоративний	70
Волчок В.О., Волчок О.В., Раснюк В.С. Аналіз тепловлаговиділень у повітряне середовище консервних підприємств	72
Кассо С.О., Погребняк І.Ф. Використання водоростевих культур в якості теплоізоляційного матеріалу	76
Остапенко О. П., Попроцький Я. С., Кохан В. О. Аналіз ефективності застосування когенераційно-теплонасосних установок в теплових схемах промислово-опалювальних котельних	78

АНАЛІЗ ТЕПЛОВЛАГОВИДІЛЕНЬ У ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ КОНСЕРВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

к.т.н., Волчок В.О., Волчок О.В., Раснюк В.С.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

resvicv@gmail.com

Науковий керівник: к.т.н., Волчок В.О.

Для проведення технологічних процесів в різних галузях промисловості до стану повітряного середовища в приміщеннях підприємств пред'являються певні вимоги, які регламентуються нормативними документами. У виробничих приміщеннях згідно з діючими санітарними нормами і правилами повинні підтримуватися наступні нормовані умови праці - температура повітря 22 °С, відносна вологість 40-50%, швидкість повітря за відсутності теплового випромінювання - 0,3 м/с, при його наявності - 1,5 м/с [1]. Крім основних нормованих параметрів до стану повітряного середовища можуть пред'являтися додаткові технологічні та гігієнічні вимоги (очищення від механічних та бактеріальних забруднень) як зовні, так і всередині технологічного обладнання.

Для забезпечення зазначених вимог на підприємствах необхідна наявність систем вентиляції та кондиціонування повітря, в коло завдань яких входить створення і автоматична підтримка необхідних параметрів повітряного середовища, які змінюються при надходженнях теплоти і вологи в приміщення [2].

Техніка вентиляції та кондиціонування повітря заснована на сукупності загальних принципів і підходів, поєднання яких знаходить практичне застосування для конкретної суми умов незалежно від сфери застосування.

Для проектування систем вентиляції та кондиціонування повітря (СКП) необхідно володіти початковими даними, які включають інформацію про параметри повітря, джерела надходження тепла і вологи, складі і концентрації газоподібних сполук в робочій зоні.

У сучасній літературі досить широко висвітлені питання вентиляції приміщень підприємств зернопереробних, хлібопекарських, олійно-жирових, цукрових, кондитерських, чайних, м'ясних, молочних, рибних, спиртових, лікєро-горілчаних та пивоварних виробництв і дуже мало приділено уваги кондиціонуванню і вентиляції консервних підприємств.

Особливістю консервного виробництва є обробка фруктів і овочів різними способами з метою придушення або повного припинення життєдіяльності мікроорганізмів, а також припинення небажаних біохімічних процесів для можливості тривалого збереження продуктів. До цих методів належать сушка, охолодження, заморожування, вплив солі і цукру при їх високій концентрації, бланшування, пастеризація і стерилізація шляхом термообробки, застосування діоксиду вуглецю і антисептиків, вплив іонізаційним випромінюванням.

Практично всі технологічні процеси консервного виробництва пов'язані з тепло- і вологовиділення протягом зміни і коливаються в широкому діапазоні. При цьому температура повітря може змінюватися від +20 °С до +45 °С, вологовміст - від 0,1 г/кг до 25 г/кг, інтенсивність теплового випромінювання коливається від 1 до 10 кВт/м².

Процес консервації в основному складається з підготовки сировини (мийка, дроблення) і теплової обробки - бланшування, обсмажування, пастеризація, стерилізація. При цьому виділяється теплота, волога і супутні гази.

На дільницях миття і дроблення сировини переважає виділення надмірної вологи. Спільне виділення теплоти і вологи спостерігається в цехах теплової обробки, де зосереджена велика кількість технологічного обладнання та обслуговуючого персоналу. Ці фактори впливають на вибір вентиляції і СКП. У деяких випадках доцільно обмежитися припливно-витяжною вентиляцією, в силу того, що більшість консервних підприємств працює в теплу пору року.

Для бланшування гарячою водою і водяною парою використовують стрічкові і шнекові бланшувачі різної продуктивності. Овочі, що підлягають обсмажуванню, занурюють на кілька хвилин в рослинну олію, нагріте до 120-140 °С в пароолійній печі.

При бланшуванні і обсмажуванні випаровується значна кількість вологи і виділяється теплота в навколишнє середовище. При обсмажуванні відбуваються два протилежно спрямованих процесу масообміну: випарювання вологи (спрямований назовні) і вбирання масла (направлений всередину). Водяної пари випаровується більше, ніж вбирається масла, тому маса сировини зменшується.

У виробничих умовах при обсмажуванні овочів видаляється вільна волога, яка виділяється з клітин після їх плазмолізу під впливом високої температури і утворившимся тиском пари всередині продукту. З підвищенням температури олії швидкість видалення вологи з продукту збільшується в результаті підвищення тиску парів води.

Для кожного виду сировини встановлено певний відсоток у жарки, тоді як кількість вологи в сировині варіюється в залежності від багатьох факторів (сорт, розмір, умови вирощування та зберігання). Наприклад, при обсмажуванні попередньо подрібненої моркви масою 2000 кг кількість виділеної водяної пари з сировини може становити 1130 кг.

Пастеризації (обробка при температурах нижче 100 °С) піддаються фруктові консерви (компоти, соки, джеми), стерилізації - (діапазон температур 110-125 °С) - малоокислотні консерви (м'ясні, рибні, овочеві) [3]. Пастеризацію проводять у відкритих апаратах при атмосферному тиску, з зануренням консервів у воду, стерилізацію - в закритих апаратах під надлишковим тиском (автоклав). В обох випадках у повітря робочої зони потрапляє велика кількість водяної пари і теплоти, які необхідно видаляти.

Під час роботи теплового технологічного обладнання температура продукту і теплоносія може змінюватися через зміну тиску пари, що гріє і коефіцієнта теплопередачі або через часткове припинення відведення

конденсату, а також в разі збільшення завантаження апарату сировиною понад розрахункової продуктивності. Сукупність усіх факторів не дає можливості з упевненістю стверджувати про величину повних вологовиділень при роботі технологічного обладнання. Наявні дані носять лише рекомендаційний характер.

Протягом двох сезонів переробки фруктів і овочів проводилися спостереження і реєстрація роботи технологічного обладнання консервних підприємств півдня України. В результаті отримані значення тепловиділень технологічного обладнання консервних підприємств, знайдені на основі вимірювання величини і температур теплопередаючих поверхонь, порівняння з їх паспортними даними, з урахуванням необхідної технологічної температури обробки продукту. Слід зазначити, що не завжди експериментальні дані узгоджувалися з заявленими в паспортах технологічного обладнання значеннями температури на поверхні апарату.

Проаналізовано можливі відхилення в результаті проведених вимірювань. У таблиці 1 представлені середні значення тепловиділень від технологічного обладнання консервних виробництв, отримані в ході спостережень за роботою кількох машин і апаратів на різних підприємствах галузі.

Таблиця 1

Тепловиділення від технологічного обладнання

Технологічне обладнання	Продуктивність	Тепловиділення, кДж/год
Варочний котел	300 л/год	29000
Машина для мийки скляних банок 0,5– 1 л	1500 банок/год	27000
Пароварочна плита	1,5 м ²	25000
Вакуум-випарний апарат	500 л/год	17000
Теплообмінник для підігріву соків	2000 л/год	13000
Бланшувач	5 т/год	12000
Пастеризатор-охолоджувач	2000 л/год	8400
Машина для мийки фруктів та овочів	1 т/год	8000
Деаератор-пастеризатор	1,2 т/год	8000
Пароолійна піч	2 т/год	7000
Автоклав	2 корзини	1300

Далеко не всі консервні підприємства мають в своєму арсеналі розвинену СКП в силу багатьох причин, в першу чергу економічних. Проте, існує ряд заходів, які сприятимуть створенню сприятливих умов праці і не суперечать технологічним вимогам виробництва.

Одним з них є створення повітряного душировання або локальне кондиціонування повітря на робочому місці. Це в першу чергу відноситься до

цехів з тепловим впливом на організм людини (бланшировочне і обжарювальне відділення, вакуум-випарна установка, пастеризатори і автоклави).

З огляду на характер і особливості консервного виробництва кондиціонування і вентиляцію повітря в виробничих приміщеннях необхідно проводити з урахуванням асиміляції надлишкової теплоти і вологи шляхом видалення надлишків пароповітряної суміші. Отримані значення тепловиділень від технологічного обладнання можуть бути використані при проектуванні та реконструкції вентиляції і СКП консервних підприємств.

Автори висловлюють подяку за корисні поради, обговорення та зауваження в ході збору і узагальнення матеріалу студентам-дипломникам, інженерам консервних підприємств і співробітникам кафедр ОНАХТ.

Список літератури:

1. Гігієна праці [Текст] : підручник / під ред. Ю.І. Кундієва, О.П. Яворовського. – К.: Медицина, 2011. – 904 с. – ISBN 978-617-505-161-0.

2. Полушкин, В.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (теоретические основы создания микроклимата) / В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др. Учеб. Пособие. СПб: Профессия, 2002. – 176 с. – ISBN: 5-93913-031-3.

3. Загибалов, А.Ф. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции / А.Ф. Загибалов, А.С. Зверькова, А.А. Титова, Б.Л. Флауменбаум. – М.: Агропромиздат, 1992. – 352 с. – ISBN: 5-10-000911-X.

Алфавітний покажчик авторів*

Adambaev D.B.	189	Грінченко В.С.	34
Berezovskaya L.V.	189	Давиденко П.О.	96
Bilenko N.O.	149	Демченко В.В.	142
Honcharov Ye.V.	39	Джамашева Р.А.	145
Hratiy T.I.	190	Дмитренко А.С.	60
Kravchenko V.V.	149	Дмитренко О.С.	64
Maslova T.	37, 42, 44	Дмитрієв Е. Д.	51
Osadchuk E.O.	84	Довгалюк О.М.	46
Ozolin M.E.	149	Догода А.В.	26
Parkhomenko O.	37	Долгополов І.С.	227 (к)
Posternak I.	198	Дон Н.Л.	123, 136, 175
Posternak S.	198	Дяденчук А.Ф.	159
Priymak V.G.	190	Желєзний В.П.	51 (к)
Sahala T. A.	187	Зайченко Е.А.	68
Selivanov A.P.	191	Заморена Ю.С.	54
Shiryaeva D.	44	Іванюшин Ю.О.	94
Titlov O.S.	84, 149, 187, 189, 190, 191	Канавка С.А.	88
Vasyliv O.B.	187	Кассо С.О.	76
Vietvytska S.O.	39	Каюков Ю.М.	70 (к)
Yaroshenko M.	42	Клепов В.П.	175
Алимкешова А.Х.	145	Климов Р.А.	68
Андрієвський Л.А.	94	Кньш А.Е.	22
Андропова О.В.	88, 91, 115	Коблюк Я.Н.	20
Артемчук В.О.	82	Коваль С.Д.	18
Баганов Є.О.	100, 155, 169	Коломієць О.В.	54, 56
Баженов В.А.	30	Корнієвич С.Г.	51
Барбашов И.В.	20, 22, 26	Костюченко М.В.	123
Беднарська І.С.	215, 219, 223, 225	Кохан В. О.	78
Бердишев М.Ю.	184 (к)	Коханіч Б.А.	155
Бондаренко Р.В.	46	Кузнецов С.І.	202 (к)
Булах І.І.	194	Кузьмин І.О.	15, 18
Буличов В.В.	56	Кур'янінов Є.С.	136
Буратинський І.М.	121	Курак В.В.	94, 96, 104
Вальчишена А.О.	127	Лагойда А. І.	180 (к)
Васильчук О.І.	100	Марченко Д.О.	227
Венгер О.О.	202	Мірошник К.А.	46
Волчок В.О.	72, 127	Місюра М.С.	127
Волчок О.В.	72	Міщенко О.В.	202
Гайворонский С.В.	20	Моложенко О.О.	130
Голякова І.В.	177	Некрашевич О.В.	173
Гордієнко Д.А.	165	Нерубацький В.П.	165
		Нестеренко Б.Б.	107, 132
		Нестеров П.С.	51

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ

V-ї Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

20-22 травня 2020 р.

м. Херсон, Херсонський національний технічний університет

http://kntu.net.ua/Conference_ARME

Відповідальний за випуск: Баганов Є.О.

Підписано до друку 18.05.2020 р.

Формат 60x84/16 папір офсетний. Друк: ризографія.

Гарнітура Times New Roman. Умов. друк. арк. 10,63

Наклад 100 прим. Замовлення № 0010.

Надруковано з оригінал-макету ХНТУ

у видавництві ПП «Резнік»

Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавців, виготовлювачів і
розповсюджувачів видавничої продукції:

серія ДК №6155 від 24.04.2018 р., видано Управлінням Держкомтелерадіо
73008, м. Херсон, пров. 4-й Приміський, 6