УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПРОРОЩУВАННЯ СОЛОДУ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Дереза О.О., канд. техн. наук, доц.
Мовчан С.І., канд. техн. наук, доц.
Дереза С.В., інженер, ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Вступ. Солод належить до основних харчових добавок, які використовуються в харчовій промисловості. Наприклад, солод є основою для виробництва різних напоїв. А пророщування зерна солоду належить до найвідповідальних технологічних операцій при виробництві солоду.

Конструкції пристроїв і обладнання для пророщування солоду постійно вдосконалюються, що і визначає актуальність обраного напрямку досліджень.

Аналіз роботи аналогічних конструктивних рішень.

Відома конструкція пристрою для вирощування солоду, який складається з калорифера вхідного потоку повітря, насосу, системи гідравлічного зв'язку калориферів, калорифера температурної підготовки вхідного потоку, іонізатора повітря, солодовирощувального барабана з дозатором подачі зерна, лінії подачі води в зрошувальну систему та лінії відведення відпрацьованого повітря, калорифера вихідного потоку повітря. Низька ефективність переміщування зерна солоду, невисока ступінь насичення іонізуючого повітря і функціональна обмеженість роботи пристрою дещо обмежує використання даної конструкції [1].

Конструктивне виконання пристрою для вирощування солоду, який складається з калорифера вхідного потоку повітря, насосу, системи гідравлічного зв'язку калориферів, калорифер температурної підготовки вхідного потоку, іонізатора повітря, солодовирощувального барабана з дозатором подачі зерна, лінії подачі води в зрошувальну систему та лінії відведення відпрацьованого повітря, калорифера вихідного потоку повітря. Низька ефективність переміщування зерна солоду, невисока ступінь насичення іонізуючого повітря і функціональна обмеженість роботи пристрою, не в повній мірі відповідає технічним умовам експлуатації технологічного обладнання [2].

Мета і задачі досліджень. Забезпечення конструктивного виконання обладнання харчової промисловості становить мету досліджень.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні задачі:

1. Удосконалити конструктивно-технологічну схему пристрою для обладнання солоду.
2. Провести випробування конструкції пристрою для визначення оптимального конструктивного виконання.

Викладення змісту основного матеріалу. За результатами досліджень, авторами удосконалено пристрій для пророщування солоду із коаксіальними ємностями (рис. 1).

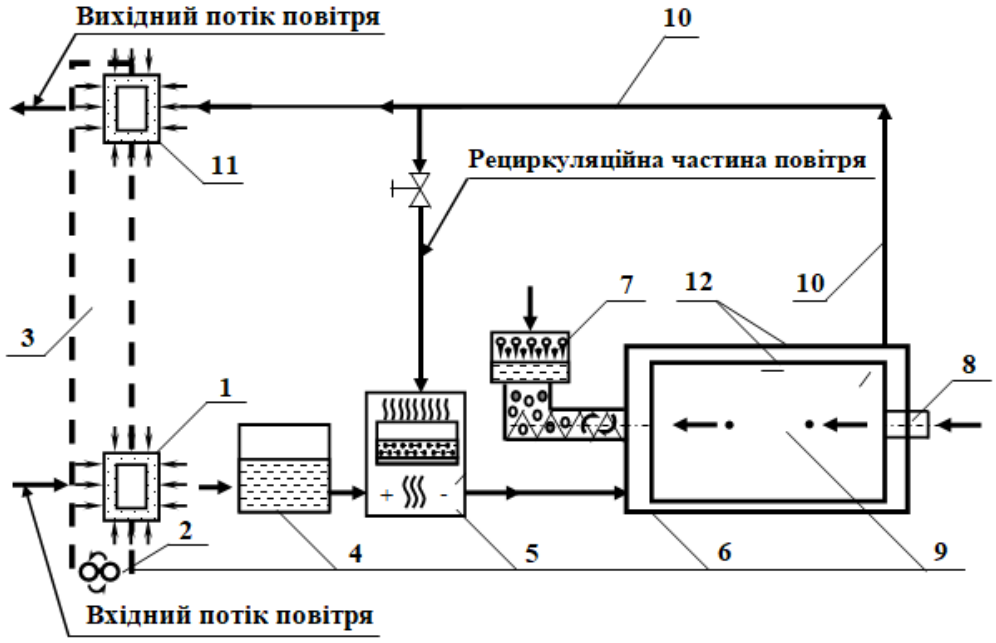

Рис. 1 Блок-схема пристрою для пророщування солоду із коаксіальними ємностями: 1 – калорифер вхідного потоку повітря, насосу 2, системи гідравлічного зв'язку 3 калориферів, калорифер 4 температурної підготовки вхідного потоку, іонізатору 5 повітря, солодовирощувального барабану 6 з дозатором 7 подачі зерна, лінії 8 подачі води в зрошувальну систему 9 та лінії 10 відведення відпрацьованого повітря, калорифера 11 вихідного потоку повітря, коаксіальні ємності 12 солодовирощувального барабану 6.

Пристрій для пророщування солоду із коаксіальними ємностями містить калорифер 1 вхідного потоку повітря, насос 2, систему гідравлічного зв'язку 3 калориферів, калорифер 4 температурної підготовки вхідного потоку, іонізатор 5 повітря, солодовирощувальний барабан 6, який складається з двох коаксіальних ємностей 12 різних діаметрів: зовнішнього і внутрішнього, із дозатором 7 подачі зерна, лінії 8 подачі води в зрошувальну систему 9 та лінії 10 відведення відпрацьованого повітря, калорифер 11 вихідного потоку повітря.

Пристрій для пророщування солоду із коаксіальними ємностями працює наступним чином. Вхідний потік повітря вентилятором подається на калорифер 1, внаслідок теплообміну з теплоносієм система гідравлічного зв'язку отримує термодинамічні параметри, наближені до номінальних, в калорифері 4 – номінальні термодинамічні параметри, а в іонізаторі 5 повітря досягає необхідного рівня іонізації і змішування вхідного потоку свіжого повітря з рециркуляційною частиною потоку повітря, далі утворена суміш спрямовується до солодовирощувального барабану 6.

Одночасно попередньо очищене та відсортоване зерно дозатором 7 подачі зерна подається до солодовирощувального барабану 6, який обертається з постійною кутовою швидкістю, на замочування. Замочування зерна здійснюється подаванням води через зрошувальну систему 9

солодовирощувального барабана 6. Після замочування пророщування зерна проводиться при встановленні температурного режиму в межах 12-22 °С протягом 3-4 доби. За рахунок досягнення вологості зерна на другу добу пророщення в межах 43-47%, з постійною продувкою зерна іонізованим повітрям, з іонізацією 10^3 - 10^5 іонів в 1 $см^3$ іонізованого повітря.

Вологотемпературні показники повітря та його іонізація підтримується рециркуляцією та змішуванням вихідного повітря з вхідним потоком свіжого повітря протягом тривалого часу, що дозволяє забезпечити однакові умови протягом тривалого часу, при підготовленні сировини із солоду.

Утворена суміш передається в солодовирощувальний барабан 6, проходить через шар зерна і по лінії 10 відведення відпрацьованого повітря подається у калорифер 11 вхідного потоку повітря. Насос 2 забезпечує циркуляцію і відповідний теплообмін між вхідним і вихідним потоками повітря в калориферах вхідного 1 та вихідного 11 потоків.

З метою інтенсифікації пророщування солоду в середині солодовирощувального барабана 6 встановлено дві коаксіальні ємності 12 різних діаметрів, які обертаються в одну сторону з різною кутовою швидкістю або в різні сторони з різною кутовою швидкістю. Поперемінне змінювання напряму руху двох коаксіальних ємностей 12 різних діаметрів створює умови для більш ретельного підготовлення сировини.

Після пророщування зерно підсушують в межах температурного режиму 60-65°С при постійному режимі вентиляції та відповідному обертанні солодовирощувального барабана 6 із двома коаксіальними ємностями 12 різних діаметрів: зовнішнього і внутрішнього.

В табл. 1 наведені конструктивні розміри двох коаксіальних ємностей 12 різних діаметрів: зовнішнього і внутрішнього, а також довжина барабанів відповідного конструктивного виконання.

Таблиця 1 – Конструктивні розміри окремих параметрів коаксіальних ємностей 12 солодовирощувального барабану 6

№ п/п	Конструктивний параметр	Позначення конструктивного параметру	
		Діаметр барабану	Довжина барабану
1.	Зовнішній діаметр	$\boldsymbol{D}_{\mathbf{max}}$ = 500 мм	L = 500 мм
2.	Внутрішній діаметр	$\boldsymbol{D}_{\mathbf{min}}$ = 400 мм	L = 600 мм
3.	Загальні габаритні розміри	$\boldsymbol{L}_{заг.}$ = 900 -950 мм	$\boldsymbol{L}_{заг.}$ = 950 -1000 мм

В табл. 1 наведені найбільш оптимальні конструктивні розміри пристрою для пророщування солоду із коаксіальними ємностями окремих параметрів двох коаксіальних ємностей 12 різних діаметрів: зовнішнього D_{max} = 500 мм і внутрішнього D_{min} = 400 мм, їх довжина становить L = 600 мм, при загальних габаритних розмірах в межах $\boldsymbol{L}_{заг.}$ = 950 -1000 мм.

Габаритні розміри отворів внутрішньої ємності солодовирощувального барабану 6 наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Розміри отворів внутрішньої ємності солодовирощувального барабану 6

№ п/п	Тип	Вид отвору	Позначення	Конструктивне виконання		
				першого	другого	третього
1.	А1	Більшого розмиру				
		- ширина	**L3**	95	85	75
		- висота	H1	10	9	8
2.	А2	Середнього розмиру				
		- ширина	**L3**	60	50	40
		- висота	H1	10	9	7
3.	А3	Меншого розмиру				
		- ширина	**L3**	25	20	15
		- висота	H1	10	8	6

З наведених табличних даних (табл. 2) наочно видно, що оптимальна площа співвідношення отворів до загальної площини не повинна перевищувати 40-45% від загальної площини розгортки внутрішньої ємності.

Запропонована корисна модель пристрою для пророщування солоду із коаксіальними ємностями являє собою оригінальне конструктивне рішення, в якому одночасно відбувається декілька операцій, які доповнюють одна одну, згідно відповідного технологічного регламенту. Відбуваються ці процеси за рахунок сумісної і одночасної дії рециркуляційного іонізованого потоку повітря, зрошувальної системи та обертання самого насіння в середині солодовирощувального барабану 6 із двома коаксіальними ємностями 12 різних діаметрів: зовнішнього і внутрішнього.

Таким чином, розроблена конструкція солодовирощувального барабану 6 із двома коаксіальними ємностями 12 різних діаметрів: зовнішнього і внутрішнього створює умови для підвищення ефективності перемішування зерна солоду, при цьому забезпечується підвищена ступень пророщування солоду та поширюються функціональні можливості робіт пристрою.

Література:

1. Патент на корисну модель № 103337 Україна, МПК[7] (2006.01) C01 C1/027. Пристрій для вирощування солоду / Г.І. Харітонова, В.О. Олексієнко, О.В. Гвоздев. – Заявка № u 2015 05082; заявл. 25.05.2015. Опубл. 10.12.2015, Бюл. № 23

2. Патент на корисну модель № 103337 Україна, МПК[7] (2006.01) C01 C1/027. Пристрій для вирощування солоду / Г.І. Харітонова, В.О. Олексієнко, О.В. Гвоздев. – Заявка № u 2015 05082; заявл. 25.05.2015. Опубл. 10.12.2015, Бюл. № 23.

3. Патент України № 140160 МПК (2006.01) C12 C1/027. Пристрій для пророщування солоду із коаксіальними ємностями / *С.І. Мовчан, О.О Дереза, Г.І. Харитонова, С.В. Дереза*. – Заявка № и 2019 07261, заявл. 01.07.2019. Опубл. 10.02.2020, Бюл. 3.