

## ГІГІЄНИЧНИЙ ДИЗАЙН ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА СПОЖИВЧОГО УПАКУВАННЯ ЯК ЗАПОРУКА ВИРОБНИЦТВА БЕЗПЕЧНОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Виробництво харчових продуктів у сучасних умовах супроводжується низкою факторів, що прямо або опосередковано впливають та безпечність кінцевого продукту. Значну роль у цьому відіграє не тільки сировина, але також і технологічне обладнання та допоміжні матеріали, а саме упакування, що контактують із харчовою продукцією, сировиною чи напівфабрикатами.

Звичайно, можна ліквідувати небажані наслідки дії цих факторів або знизити ризики їх впливу до прийнятних меж, але, по-перше, не завжди є така можливість, а, по-друге, проблему доцільніше попередити, ніж усувати.

З цих міркувань у світовій практиці виробництва харчових продуктів активно і успішно застосовується належна гігієнічна практика виробництва (GHP) та належна виробнича практика (GMP). Їх метою є попередження виникнення небезпечних факторів або мінімізація їхнього впливу шляхом впровадження відповідних процедур на виробництві.

Використання цих практик, як програм-передумов, у складі системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) сприяють виробництву безпечної харчової продукції.

Тим не менш підтримка обладнання на належному рівні має бути забезпечена передусім гігієнічним дизайном самого технологічного обладнання, оскільки очищення на виробництві найчастіше здійснюється впродовж технологічного процесу. Технологічне обладнання з недостатніми з точки зору гігієни конструктивними особливостями важко піддається очищенню та дезінфекції. Внаслідок неповного очищення у важкодоступних місцях або так званих «мертвих» зонах утворюються скупчення залишків сировини чи напівфабрикатів, які є поживним середовищем для розвитку мікрофлори, в т.ч. патогенної. Це в свою чергу, негативно впливає на безпечність кінцевої продукції, а тому дане питання є завжди актуальним.

Гігієнічний дизайн технологічного обладнання виробництв харчової продукції є актуальним питанням не тільки в Україні [1], а й в усьому світі. Підтвердженням даного факту є чимала кількість наукових праць світових вчених [2,3,4], а також створення та функціонування Європейського об'єднання гігієнічного інжинірингу і дизайну – EHEDG.

EHEDG активно підтримує Європейське законодавство, яке потребує, щоб оброблення, підготовка, перероблення та пакування харчових продуктів здійснювались у гігієнічно чистому технологічному обладнанні та виробничих приміщеннях згідно з директивами про гігієну харчових продуктів, обладнання

та матеріали, що контактують з харчовими продуктами (EC Directive 2006/42/EC for Machinery [5], EN 1672-2, EN ISO 14159 Hygiene requirement).

Для оцінювання гігієнічності дизайну технологічного обладнання найбільш важливими є два документи EHEDG:

- 1) Принципи гігієнічного дизайну №8(2018 р.) [6];
- 2) Спосіб оцінювання очищення обладнання для харчової промисловості на місці, документ № 2 (2004 р.) [7].

За результатами аналізу наукових праць світових вчених та нормативно-технічної документації у сфері гігієнічного дизайну обладнання харчових виробництв були визначені наступні основні положення:

1. Матеріали обладнання, які контактують з харчовими продуктами, повинні мати достатню міцність у широкому діапазоні температур, прийнятний строк служби, бути такими, що не руйнуються, бути корозійно- і абразивностійкими, легко очищуватися і мати здатність до формування.

2. Поверхні, які контактують з продуктом мають бути оброблені до такого ступеня шорсткості, щоб вони були відповідно гладкими і могли легко очищуватися.

3. Слід уникати відкритих нарізних з'єднань, гайок, болтів, гвинтів, заклепок в місцях, що контактують з продуктом. Альтернативні методи кріплення можна використовувати там, де шайби мають гумову вставку, що стискається, щоб сформувати ущільнення, непроникні для мікроорганізмів.

4. Усі трубопроводи та поверхні обладнання мають бути самодренажними, оскільки наявність залишків рідини може призвести до розмноження мікроорганізмів або, у разі використання рідини для очищення, — до забруднення продукту.

5. Слід уникати гострих кутів, щоб забезпечити повне видалення залишків рідини і можливість очищення. Кути також повинні бути належним чином округлені.

6. Поверхні та труби не мають бути повністю горизонтальними, потрібно передбачати ухил у бік зливного отвору. Не повинно бути ніяких виступів, які можуть перешкодити зливанню залишків рідини. Горизонтальні поверхні повинні мати ухил понад  $3^\circ$  у напрямку до виходу. У разі зовнішньої поверхні ухили мають сприяти течії рідини від зони основного продукту.

7. Устаткування, яке може перевертатися для вивантаження повинно мати добре округлені кути, бути повністю дренажним і легко очищатися

8. Зовнішні обклашки з верхнього і нижнього боків стрічки стрічкових конвеєрів повинні мати хорошу вологостійкість. Уся поверхня стрічки має легко очищатися.

9. бути впевненим, що в конструкції устаткування немає мертвих зон, а також подбати, щоб вони не утворювалися під час установлення (монтажу).

Не менш важливим аспектом забезпечення безпечності харчової продукції є її упакування. І це не дивно, адже головною метою пакування є захист продукції від впливу факторів зовнішнього середовища і підтримка сталості її характеристик впродовж встановлених термінів придатності до споживання. Незважаючи на це, і само упакування може негативно впливати на

безпеку продукції через використання невідповідних матеріалів, фарбуючих речовин, способів герметизації чи закриття та через невідповідні умови зберігання.

Упакування розробляється відповідно до фізико-хімічних та мікробіологічних характеристик конкретного харчового продукту, оскільки необхідно використовувати саме ту комбінацію матеріалів яке буде інертною до продукції. Відповідно до результатів гігієнічної оцінки пакувального матеріалу встановлюють основний гігієнічний критерій матеріалу - допустима кількість міграції (ДКМ) речовин з пакувального матеріалу в продукт, відповідність якій повинно гарантувати безпеку для здоров'я споживачів при необмеженому тривалому прийомі упакованої продукції.

Найрозповсюдженішим матеріалом споживчого упакування є полімери. Вони мають ряд гігієнічних переваг, наприклад, вироби з них менше забруднюються, легше очищаються, більш стабільні при різних фізичних впливах. Проте не слід пам'ятати, що практично всі використовувані у виробництві пакувальних матеріалів полімери (поліолефіни, полівінілхлорид, полістирол та ін) містять хімічні сполуки, які систематично утворюються в процесі синтезу, переробки та експлуатації виробів, забруднюючи навколишнє середовище, питну воду і продукти харчування, і можуть негативно впливати на здоров'я людини. Тому нагальним питанням є створення широковживаного альтернативного упакування, наприклад, з природніх полімерів, які б мали не гірші технічні показники, а також не мали негативного впливу на навколишнє середовище[10].

1. Чепелюк, О.О. Гігієнічні вимоги до проектування обладнання харчових виробництв: підруч. / О.О. Чепелюк, О.А. Єщенко, Ю.Ю. Доломакін. – К.:НУХТ, 2017. – 311с.

2. Hygiene in Food Processing, Second Edition: Principles and Practice / edited by H.L.M. Lelieveld, J. T. Holah and D. Napper. – Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2014. – 640p.

3. EHEDG Document No.8, Third Edition. Hygienic design principles / J. Hofmann, S. Akesson, G.J. Curiel, P. Wouters, A. timperley. – 2018. – 13p.

4. EHEDG Document No. 2, Third edition (2004, updated june 2007). A method for the assessment of in-place cleanability of food processing equipment.

5. Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT): ДСТУ prEN 1672-1-2001. - [чинний від 01-01-2003]. - К: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – [24]с. – (Національний стандарт України).

6. Устаткування для харчової промисловості. Основні положення. Частина 2. Вимоги щодо гігієни (EN 1672-2:2005+A1:2009, IDT): ДСТУ EN 1672-2:2014. - [чинний від 01-01-2016]. - К: Держспоживстандарт України, 2014. – [41]с. – (Національний стандарт України).

7. Упаковка пищевых продуктов / под ред. Р. Коулза, Д. МакДауэлла, Марка Дж. К; перевод с англ. яз. под ред. Л.Г. Махотиной. – СПб: Профессия, 2008. – 416с.