Diammonium Hydrogen Phosphate – Urea. Key Engineering Materials, 954, 157–165. https://doi.org/10.4028/p-s5rvla.

URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15144.

7. Ivanenko V. Technological load on the natural environment of the Mykolaiv region: problems, solution ways. Науково-практична конференція, присвячена Всесвітньому метеорологічному дню «На варті кліматичних дій» та Всесвітньому дню водних ресурсів «Вода для миру» (м. Київ, 22-23 березня 2024 р.). Київ, 2024. С. 146-148. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18868.

8. Lysak, N., Skorodumova, O., Chernukha, A., & Kurepin, V. (2024). Effect of h3po4 and phenol additives on gel formation in silica fire retardant coatings for building materials. Defect and Diffusion Forum, 437, 103-113. https://doi.org/10.4028/p-uvjat0. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18864.

9. Batsurovska, I. V., Dotsenko, N. A., Gorbenko, O. A., Haleeva, A. P., & Kurepin, V. M. (2024). Online control of educational results of the unit “Electricity” in the conditions of blended learning. Journal of Physics: Conference Series, 2871(1), 012013. https://doi.org/10.1088/1742-6596/2871/1/012013. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/19001.

10. Курепін В. М., Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. Modern Economics. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09.

11. Іваненко В. С., Бризгалов М. В. Розробка та впровадження інструкцій з охорони праці на підприємствах аграрного профілю // Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості : тези доповідей за результатами тематичного «круглого столу», м. Миколаїв, 9 грудня 2022 р. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 20-23. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12067.

УДК 331.45:004.8:637.3

ТЕХНІЧНИЙ ПРОЦЕС – ВИРОБНИЧИЙ РИЗИК – БЕЗПЕКА: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ

Марина Дробуш

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

Науковий керівник: В. М. Курепін,
канд.екон.наук, доцент кафедри методики професійного навчання
Миколаївський національний аграрний університет

Виробництво плавлених сирів на підприємствах молочної промисловості характеризується наявністю комплексу небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників, їх працездатність та безпеку праці. Особливості технологічного процесу виготовлення плавлених сирів пов'язані з використанням теплового обладнання, механізованих ліній, мийних та дезінфекційних засобів, а також роботою у приміщеннях із підвищеною вологістю. На ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» основними небезпечними факторами є фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні фактори.

Під час виробництва плавлених сирів значне вплив на працівників мають фізичні фактори. Одним із найпоширеніших є підвищена температура повітря та нагрітих поверхонь обладнання [1, с. 268]. У процесі плавлення сирної маси використовують плавильні котли, теплообмінники та парові системи, температура яких може перевищувати 70-90 ^{0}С. Працівники, які обслуговують це обладнання, перебувають у зоні дії теплового випромінювання, що може призводити до перегрівання організму, швидкої втомлюваності та ризику отримання термічних опіків. Під час завантаження сирної сировини до плавильного котла працівник-оператор може випадково контактувати з гарячими поверхнями або парою, що створює загрозу травмування.

Одним з шкідливих факторів є підвищена вологість повітря у виробничих приміщеннях. Вона виникає внаслідок використання гарячої води, пари та регулярного миття обладнання [2, с. 77]. У сироробному цеху відносна вологість часто перевищує нормативні значення, що погіршує мікроклімат робочої зони та створює дискомфорт для працівників. Крім того, через конденсацію вологи на підлозі утворюються слизові поверхні, які підвищують ризик падіння та травмування персоналу. Працівники під час транспортування контейнерів із сирною масою можуть посковзнутися на мокрій підлозі та отримати забій або перелом.

У процесі роботи технологічного обладнання виникає шум та вібрація. Джерелами шуму є насоси, компресори, фасувальні автомати, електродвигуни та вентиляційні установки. Тривалий вплив підвищеного рівня шуму негативно впливає на нервову систему працівників [3, с. 19], що викликає зниження концентрації уваги, втоми та погіршення слуху. Оператор фасувальної лінії протягом зміни перебуває під постійним впливом шуму від роботи автоматизованого обладнання, що може спричинити головний біль і професійне виснаження.

На виробництві плавлених сирів значну небезпеку становить хімічні чинники. Для миття та дезінфекції обладнання використовуються лужні та кислотні мийні засоби, які можуть подразнювати шкіру, слизові оболонки та органи дихання. Під час приготування дезінфекційних розчинів або очищення резервуарів можливе попадання хімічних речовин на відкриті ділянки тіла працівників [4, с. 86]. При недотриманні правил безпеки працівник може отримати хімічний опік шкіри внаслідок контакту з концентрованим лужним розчином. Небезпеку становить пари дезінфекційних речовин, які при недостатній вентиляції можуть накопичуватися в приміщенні та викликати подразнення дихальних шляхів.

Біологічні фактори в молочній промисловості пов'язані з використанням натуральної молочної сировини, яка може містити мікроорганізми. У разі порушення санітарно-гігієнічних вимог існує ризик розвитку бактеріального забруднення обладнання та виробничих поверхонь. Працівники лабораторії або виробничого цеху можуть контактувати з мікрофлорою молока та сирної маси, що за певних умов становить небезпеку для здоров'я. Особливо це стосується випадків несвоєчасного проведення санітарної обробки обладнання або порушення правил особистої гігієни [5, с. 381].

Психофізіологічні фактори також мають важливе значення у виробництві плавлених сирів. Робота на виробничій лінії характеризується монотонністю та повторюваністю операцій. Працівники фасувальних і пакувальних дільниць виконують однотипні рухи протягом усієї зміни, що спричиняє втому, перенапруження м'язів та зниження уваги. Крім того, на підприємстві може застосовуватися змінний режим роботи, включаючи нічні зміни, що негативно впливає на біологічні ритми організму та загальний стан працівників. Оператор, який працює в нічну зміну, швидше втомлюється та має вищий ризик помилки під час керування обладнанням.

Умови праці працівників виробництва плавлених сирів на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» характеризуються значним фізичним та нервно-емоційним навантаженням, що обумовлено специфікою технологічного процесу, особливостями організації праці та впливом виробничої середовища. Оцінка важкості та напруженості праці має важливе значення для визначення рівня професійного ризику [6, с. 49], профілактики виробничої втоми та забезпечення безпечних умов праці.

На виробництві плавлених сирів значна частина робіт пов'язана з ручним переміщенням сировини, обслуговуванням обладнання, транспортуванням тари та контролем технологічних процесів. Працівники змушені тривалий час перебувати у положенні стоячи, здійснювати нахилі корпусу, повторювати рухи руками та переміщуватися по виробничих дільницях. Працівники під час завантаження сирної маси до плавильного котла виконують фізичну роботу, яка супроводжується підніманням та переміщенням ємностей із сировиною. Такі дії створюють навантаження на опорно-руховий апарат, особливо на хребет, плечовий пояс та суглоби.

У виробничих цехах працівники часто працюють у несприятливих мікрокліматичних умовах [7, с. 110]. Підвищена температура повітря біля плавильного обладнання у поєднанні з високою вологістю сприяє швидкому розвитку фізичної втоми. Організм витрачає додаткову енергію на терморегуляцію, що призводить до зниження працездатності наприкінці зміни. Працівники дільниці

плавлення сирної маси протягом робочого дня перебувають поблизу гарячих котлів та паропроводів, через що відчувають значне теплове навантаження та підвищене потовиділення. За відсутності достатньої вентиляції та регламентованих перерв це може негативно вплинути на стан серцево-судинної системи працівників.

Важкість праці також зумовлюється монотонністю виробничих операцій. На фасувальних та пакувальних лініях працівники виконують одноманітні рухи з високою частотою повторення. Працівник пакувальної дільниці протягом зміни контролює подачу упаковки, укладання продукції та сортування готових виробів. Постійне повторення однакових дій викликає перенапруження м'язів кистей рук, передпліччя та шийного відділу хребта. Тривале статичне навантаження може призводити до розвитку професійних захворювань опорно-рухового апарату та хронічної втоми [8, с. 64].

Напруженість праці визначається рівнем психоемоційного та інтелектуального навантаження на працівника під час виконання виробничих завдань. У виробництві плавлених сирів працівники повинні постійно контролювати параметри технологічного процесу, дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог та оперативно реагувати на можливі відхилення у роботі обладнання. Оператор автоматизованої лінії зобов'язаний контролювати температуру плавлення, консистенцію сирної маси, швидкість фасування та герметичність упаковки. Висока відповідальність за якість готової продукції вимагає постійної концентрації уваги та швидкого прийняття рішень [9, с. 160].

Додатковим фактором напруженості праці є високий темп роботи виробничих ліній. На сучасних молокопереробних підприємствах більшість процесів автоматизована, однак працівники повинні постійно підтримувати безперервність виробництва та контролювати справність обладнання. У разі виникнення несправності необхідно швидко усунути проблему, щоб уникнути простої лінії та втрати продукції [10, с. 98]. При порушенні роботи фасувального автомата працівник повинен оперативно зупинити обладнання, усунути дефект і відновити технологічний процес, що супроводжується значним нервовим напруженням.

Особливістю роботи на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є також змінний режим праці. Робота у нічні зміни порушує природні біоритми організму, знижує концентрацію уваги та підвищує ризик помилок та виробничого травматизму. У нічний час працівники швидко втомлюються, а реакція на аварійні ситуації може бути сповільненою [11, с. 927]. Це особливо небезпечно під час роботи з тепловим та механічним обладнанням.

На рівень напруженості праці впливає також необхідність суворого дотримання санітарних вимог. Працівники молочного виробництва повинні постійно контролювати чистоту обладнання, використовувати спеціальний одяг та засоби особистого захисту, дотримуватися правил особистої гігієни. Високий рівень відповідальності за безпечність харчової продукції формує додаткове психоемоційне навантаження, особливо під час проходження виробничих перевірок або контролю якості [12, с. 21].

Умови праці працівників виробництва плавлених сирів характеризуються фізичним та психоемоційним навантаженням. Основними факторами тяжкості праці є ручне переміщення сировини, тривале перебування в положенні стоячи та вплив підвищеної температури та вологості. Напруженість праці обумовлюється необхідністю постійного контролю технологічних процесів, високим темпом роботи та відповідальністю за якість готової продукції. Додатковий негативний вплив на працівників має змінний режим роботи та монотонність окремих виробничих операцій. Для покращення умов праці необхідно впроваджувати сучасні засоби автоматизації [13, с. 63], удосконалювати вентиляційні системи та оптимізувати режими праці та відпочинку. Реалізація комплексу заходів з охорони праці сприятиме зниженню професійних ризиків, підвищенню працездатності персоналу та забезпеченню безпечних умов праці на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв».

Список використаних джерел

1. Охорона праці в галузі : навчальний посібник / В. М. Курепін, Д. Д. Марченко, Д. В. Курепін. Миколаїв : МНАУ, 2023. 586 с. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13157.

2. Іваненко В. М. Практичні аспекти адаптації законодавства ЕС у сфері безпеки і гігієни праці в Україні // Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни : матеріали 35-ої студ. наук.-теорет. конф., 22-24 березня 2023 року, м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 74-78. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13346.

3. Іваненко В. С. Стресостійкість, як вид психологічної особистості // Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості : тези доповідей за результатами тематичного «круглого столу», м. Миколаїв, 9 грудня 2022 р. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 18-20. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12066.

4. Лотарєва Д. В. Основні вимоги до побудови і функціонування системи управління охороною праці на підприємстві // Сучасні підходи до охорони праці в закладах професійної освіти : матеріали Усеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, Біла Церква, 26 жовтня 2022 р. Біла Церква : БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН УКРАЇНИ, 2022. С. 86-90. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12475.

5. Курепін В. М., Іваненко В. С., Марченко Д. Д. Цивільний захист: надзвичайні ситуації мирного та воєнного часу. Частина 2 Надзвичайні ситуації техногенного характеру: дії населення при загрозі та у разі виникнення надзвичайних ситуацій : навчальний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2026. 397 с. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/24226.

6. Курепін В. М., Лимар О. О. Оцінка стану кадрової безпеки аграрних підприємств за допомогою відповідних індикаторів діяльності (in English). Modern Economics. 2024. № 43(2024). С. 41-50. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V43(2024)-06.

7. Курепін В. М., Лимар О. О. Управління людською складовою бізнесу як чинник промислового менеджменту в умовах цифрової трансформації. Modern Economics. 2026. № 57(2026). С. 107-115. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V57(2026)-14. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/26709.

8. Ivanenko V.S., Kurepin V.M. Security dimension of development of Ukrainian villages in the context of modern challenges. Розвиток українського села - основа аграрної реформи в Україні : матеріали Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу (м. Миколаїв, 15-16 квітня 2026 р.) / Інженерно-енергетичний факультет. Миколаїв : МНАУ, 2026. С. 64-66. https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/25504.

9. Курепін В. М. Механізм фінансування та громадської участі в забезпеченні заходів безпеки на локальному та регіональному рівнях. Modern Economics. 2026. № 55(2026). С. 153-161. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V55(2026)-21.

10. Курепін В. М., Зубєхіна-Хайят О. В. Механізми антикризового управління як основа адаптації бізнесу до турбулентного середовища. Modern Economics. 2025. № 54(2025). С. 95-103. DOI:https://doi.org/10.31521/modecon.V54(2025)-13.

11. Іваненко В., Курепін В. Впровадження інноваційних систем безпеки на підприємства під час війни на прикладі міста Миколаїв. Актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, аналізу та контролю в соціально-орієнтованій системі управління підприємством : матеріали IX всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 26 березня 2026 р.). Полтава : Полтавський державний аграрний університет, 2026. С. 926-928.

12. Бризгалов М. В. Розробка та впровадження інструкцій з охорони праці на підприємствах аграрного профілю // Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості : тези доповідей за результатами тематичного «круглого столу», м. Миколаїв, 9 грудня 2022 р. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 20-23. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12067.

13. Курепін В. М., Іваненко В. С. Застосування цифрових технологій у сільському господарстві для досягнення цілей сталого розвитку. Modern Economics. 2024. № 47(2024). С. 62-69. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V47(2024)-09.