

промежутками между ними.

Когда ванна переполнена продуктами относительно своего собственного объема, вода в ней перестает хорошо циркулировать. Могут возникать холодные точки, из-за которых продукт может приготовиться неравномерно.

Кроме того, при испарении воды пакеты с продуктом могут касаться перегретых точек на дне, которые могут расплавить пакеты и испортить продукт. Этот недостаток может быть устранен путем добавления небольшого насоса или барботера, а также обязательного закрытия поверхности емкости во избежание испарения жидкости. Для крупных предприятий, особенно кейтеринговых, лучшим решением будут печь с пароувлажнением и пароконвекционная печь, а также автоклав.

Отличие технологии низкотемпературного приготовления в печах заключается в том, что вместо воды, окружающей завакуумированный продукт, в камеру поступает пар, повышающий как давление, так и температуру внутри.

Если же предприятие небольшое и количество

блюда, приготавливаемое методом sous-vide, не превышает несколько десятков, то в таком случае для технологии можно использовать обычную наплитную посуду. Это самый экономный вариант внедрения технологии низкотемпературного приготовления на профессиональной кухне. К минусам такого варианта можно отнести ручное регулирование температуры, поэтому время приготовления в данном случае не может быть длительным.

В заключение можно сказать, что технология низкотемпературного приготовления – прогрессивный метод обработки пищи, позволяющий сохранить все ценные качества исходных продуктов. Его внедрение не требует серьезных капиталовложений и может осуществляться на оборудовании, уже имеющемся на предприятии. А основным сдерживающим фактором внедрения технологии sous vide на предприятиях ресторанного хозяйства Украины является низкая осведомленность поваров и владельцев заведений о качественно новом подходе к приготовлению пищи.

Поступила 02.2013

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Thomas Keller. Under pressure: cooking sous vide [Text]. – Singapore: First printing, 2008. – 297 p.
2. Jason Logsdon. Sous vide. Help for the busy cook [Text]. – Wolcott: Primolicious LLC, 2011. – 174 p.
3. Nathan Myhrvold. Modernist cuisine. The art and science of cooking [Text] / Nathan Myhrvold, Chris Young, Maxime Bilet. – Bellevue: The cooking lab, LLC, – 2011. – Volume 2. – 487 p.

УДК 640.43.012.32:338.12

КРУСІР Г.В., д-р техн. наук

Одеська національна академія харчових технологій

ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Використання критерію екологічності для хлібопекарного підприємства дозволяє не тільки виявляти найбільш суттєві впливи на навколишнє середовище конкретного виробництва, а й оцінювати ефективність використання сировинних ресурсів і завантаження устаткування.

Ключові слова: критерій екологічності, хлібопекарське виробництво, оцінка впливу на довкілля.

The use of environmental criteria for bakeries can not only identify the most significant environmental impacts of the specific production, but also to evaluate the effectiveness of resource utilization and load equipment.

Keywords: environmental criteria, bread making, environmental impact assessment.

Поряд з підприємствами хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, які чинять найбільш значні негативні впливи на стан екосистем, хлібопекарські підприємства є стабільними споживачами сировинних ресурсів і генераторами відходів. В даний час відсутній комплексний підхід до оцінки впливів хлібопекарських підприємств на навколишнє середовище. Тому розгляд проблеми оцінки впливу хлібопекарських підприємств та розробка заходів, що забезпечують мінімізацію їх впливу на природні та штучні екосистеми, є своєчасним і актуальним.

Мета роботи полягає в оцінці впливу хлібопекарського підприємства на навколишнє середовище і розробці заходів, що забезпечують мінімізацію антропогенного впливу на природні та штучні екосистеми.

В роботі:

– вивчено фактори антропогенного впливу хлібопекарських підприємств на компоненти навколишнього середовища;

– розроблено методологічний підхід до екологічної оцінки та нормування діяльності хлібопекарського підприємства;

– розроблено комплекс заходів, що забезпечують мінімізацію антропогенного впливу хлібопекарського підприємства на компоненти навколишнього середовища.

Якісний склад стічних вод хлібопекарського підприємства оцінювали за вмістом дріжджів, молочнокислих і спороутворюючих бактерій, завислих речовин, біохімічним споживанням кисню (БСК) і концентрацією іонів водню (рН). Результати аналізів мікробіологічного складу стічних вод і фізико-хімічні показники забруднень стічних вод хлібопекарського підприємства наведені в табл. 1 та 2.

Таблиця 1

Мікробіологічний аналіз стічних вод на хлібозаводі

Технологічна схема приготування хліба	Вміст, КОЕ/100 мл		
	дріжджі	молочнокислі бактерії	спороутворюючі бактерії
Безопарним способом на пресованих дріжджах	1,0-1,7x10 ⁵	0,5-1,0x10 ⁵	2,0-5,5x10 ⁵

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники забруднень стічних вод хлібопекарського підприємства

Найменування показників	Середнє значення по галузі	Хлібозавод
рН	7,45	7,2
Завислі речовини, мг/л	170	860
БСК _{повн} , мг/л	326	520

Отримані дані обґрунтовують доцільність встановлення локальних станцій комплексного очищення стічних вод для хлібопекарського підприємства.

На хлібозаводах повітря робочої зони забруднюється шкідливими речовинами органічного походження. У роботі відстежували питомі викиди борошняного пилу і проводили розрахунок розсіювання. Відбір проб повітря здійснювався в безпосередній близькості від факела викидів і на межі санітарно захисної зони (що становить 50 метрів) у напрямку переважаючої повторюваності вітрів даної міської території. Концентрація борошняного пилу у викидах від складу безтарного зберігання борошна складала 11,914 мг/м³. На відстані 50 метрів від джерел викидів інструментально виміряна концентрація пилу складала 0,3182 мг/м³. Розрахована приземна концентрація борошняного пилу без урахування фону на відстані 50 метрів від джерела викидів з використанням програми ЕОЛ -2000 (h) складала 0,0318 мг/м³.

Отримані дані свідчать про значний вплив фонових концентрацій пилу на результати експериментальних вимірів.

Сумарні значення викидів в атмосферне повітря за усіма технологічними етапами складають 9,36 кг/т.

Зіставлення результатів матеріального балансу зі значеннями гранично допустимих викидів для хлібопекарського підприємства показує, що загальна маса забруднюючих речовин на всіх стадіях перевищує нормативи.

В ході виробничої діяльності хлібопекарського підприємства на різних стадіях технологічного процесу утворюються тверді відходи. Оцінка питомого утворення твердих відходів на хлібопекарському підприємстві показує, що для хлібозаводу характерне утворення твердих відходів на стадії доставки, зберігання і підготовки сировини, оброблення тістових заготовок, експедиції і продажу продукції. При доставці сировини утворюються переважно відходи упаковки. На стадії обробки – борошняний змет, залишки тістових заготовок.

Вплив хлібопекарського підприємства на компоненти навколишнього природного середовища, як правило, знаходиться в межах нормативних значень. Але зростання кількості малих підприємств, а також розташування основних виробників хліба та хлібобулочних виробів в межах густонаселеної селітебної зони, яка піддається впливу інших техногенних об'єктів, чинить значний вклад в екологічну ситуацію прилеглих територій.

Таким чином, на аналізованому підприємстві виявлено утворення твердих відходів на стадії доставки, зберігання і підготовки сировини, оброблення тістових заготовок, експедиції і продажу продукції. Встановлено, що питома утворення твердих відходів зростає при зниженні завантаження виробничої потужності хлібопекарського підприємства. Для зниження кількості твердих відходів, що утворюються, необхідно збільшити рівень контролю якості сировини.

В даний час немає типової методики, за якою можна було б оцінювати з урахуванням кількості всіх відходів екологічну досконалість технології. Для підприємства хлі-

бопекарської промисловості існують показники, що визначають рівень впливу на навколишнє середовище за компонентами (повітря, стічні води, тверді відходи). Але немає універсального екологічного показника, що оцінює загальний вплив виробництва на всі компоненти навколишнього середовища. Як приклад до вирішення цієї проблеми було використано методику, розроблену Ремезом В.П., Шубініним А.А за кількісною оцінкою екологічної досконалості хімічних процесів і питомого утворення відходів, використовуючи коефіцієнт виходу готової продукції [1, 2]. Коефіцієнт виходу готової продукції розраховується як відношення планової витрати сировини до фактичної протягом року. Цей показник дозволяє врахувати якісні характеристики сировини і досконалість технології на хлібопекарському підприємстві. Розрахований коефіцієнт виходу готової продукції склав величину 1,01.

$$K_{ек} = (\sum m_i^p \cdot C_i^p / \Gamma ДК_i^p + \sum m_i^r \cdot C_i^r / \Gamma ДК_i^r + \sum m_i^t \cdot C_i^t / \Gamma ДК_i^t) \cdot K_{вих} \quad (1)$$

де $K_{ек}$ - критерій екологічності;

m_i^p, m_i^r, m_i^t - кількість і-го токсичного компонента рідких, газоподібних і твердих відходів відповідно, т / т продукту;

C_i^p, C_i^r, C_i^t - концентрація і-го компонента в рідких, мг/дм³, твердих, мг/кг, газоподібних, мг/м³, відходах;

$\Gamma ДК_i^p$ - гранично допустима концентрація і-го компонента у воді рибгосподарських водойм, мг/дм³;

$\Gamma ДК_i^r$ - гранично допустима концентрація і-го компонента в повітрі населених місць, мг/м³;

$\Gamma ДК_i^t$ - гранично допустима концентрація і-го компонента в твердих відходах, мг/кг.

$$K_{вих} = P_{план} / P_{факт} \quad (2)$$

де $P_{факт}$ - фактичні витрати сировини протягом року, т/рік;

$P_{план}$ - планова витрата сировини протягом року, т/рік.

Прийнявши значення викидів основних забруднюючих речовин хлібопекарського підприємства, кількість стічних вод та обсяги утворення твердих відходів, у таблиці 3 наведені результати розрахунку критерію екологічності для хлібозаводу.

Таким чином, використання критерію екологічності

Таблиця 3
Критерій екологічності хлібопекарського підприємства

Критерій екологічності	Хлібозавод
$K_{ек}^r$	2,23
$K_{ек}^p$	0,99
$K_{ек}^{тв}$	0,085
$K_{ек}^{Заг}$	3,30

Примітка – $K_{ек}^r, K_{ек}^p, K_{ек}^{тв}, K_{ек}^{Заг}$ – критерій екологічності відповідно до викидів в атмосферне повітря, стічні води, тверді відходи, загальний

для хлібопекарського підприємства дозволяє не тільки виявляти найбільш суттєві впливи на навколишнє середовище конкретного виробництва, а й оцінювати ефективність використання сировинних ресурсів і завантаження устаткування.

Поступила 02.2013

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды : справочник [Текст] / под ред. Е.И. Сизенко – М.: Пищепромиздат, 1999. – 468с.
2. Гавриленков, А. М. Экологическая безопасность пищевых производств : учеб. пособие для вузов [Текст] / А.М. Гавриленков, С.С. Зарцына, С.Б. Зуева. – СПб.: Гиорд, 2006. – 272 с.