

УДК 664.61

СВЕТЛОВА Я. С., студент гр. 10203122 (БНТУ)

Научный руководитель СКУРАТОВИЧ И. В., старший преподаватель (БНТУ)
г. Минск

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Хлебопекарные предприятия являются ведущей частью пищевой промышленности. В 2023 году в Республике Беларусь работало 222 таких предприятия. Большая их часть регулируется государством, остальные — это мелкие частные пекарни. Тем не менее, производство такой продукции в любом случае сопровождается негативным воздействием на компоненты окружающей среды.

Типичным представителем хлебопекарной промышленности в Республике Беларусь является КУП «Минскхлебпром» — самое крупное в отрасли предприятие, которое объединяет шесть хлебозаводов города Минска, включая хлебозавод «Автомат» [1].

На сегодняшний день хлебозавод «Автомат» — одно из самых высокомеханизированных предприятий по отрасли в целом. Все процессы, кроме укладки готовой продукции, механизированы. Производственная мощность предприятия по выработке хлебобулочных изделий в сутки составляет 140 тонн. Специализируется хлебозавод «Автомат» на выпуске ржано-пшеничных хлебов, батонов, булочных изделий, сушек и сухарей. Производительность хлебозавода «Автомат» за 2022 – 2023 гг. отображена на рисунке 1.

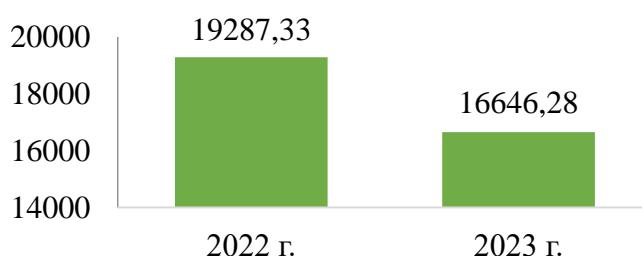


Рисунок 1. Объёмы выпускаемых хлебобулочных изделий, тонн

Источниками загрязнения окружающей среды, которые возникают в результате производственной деятельности хлебозавода «Автомат», являются:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе мобильные источники выбросов (т.е. эксплуатация автотранспорта);
- образующиеся сточные воды;
- образующиеся отходы производства.

Все оборудование предприятия работает на природном газе: его потребление за 2022 г. составило 3087,9 т.у.т., за 2023 г. – 2982,0 т.у.т.

В таблице 1 представлены основные технологические операции, сопровождающиеся выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Таблица 1. Загрязнение атмосферного воздуха

Технологические операции	Оборудование	Загрязняющие вещества
Производство хлебобулочных и кондитерских изделий	Печи, фасовочные аппараты, глазировочные аппараты, расстойочные шкафы	Оксиды азота, углерода оксид, ацетальдегид, кислота уксусная и спирт этиловый
Хранение муки	Склад бестарного хранения муки	Твердые частицы (пыль мучная)
Сварочные операции	Использование штучных электродов и сварочной проволоки	Железо и его соединения, марганец и его соединения, фотристые соединения газообразные (гидрофторид), хром (VI)
Деревообработка	Столярный участок со станками деревообрабатывающими	Твёрдые частицы (пыль древесная)
Отопительные операции и горячее водоснабжение	Газовые котлы	Азота диоксид, азота оксид, углерода оксид

На промплощадке хлебозавода «Автомат» насчитывается 65 действующих стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе имеется два неорганизованных источника выбросов: пост сварки и склад бестарного хранения муки [3]. На рисунке 2 представлено количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за 2022-2023 гг.

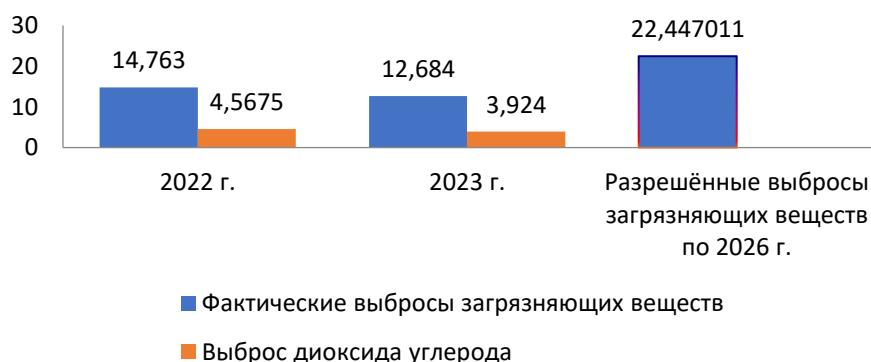


Рисунок 2. Количество выбросов загрязняющих веществ, тонн

Для производства хлебобулочных изделий, кроме прочего, требуется запас чистой питьевой воды. Например, для изготовления теста на 100 кг муки необходимо от 30 до 70 л воды [4]. В 2022 году хлебозавод «Автомат» потреблял 108 143 тыс. м³ воды питьевого качества из сети коммунального водопровода УП «Минскводоканал», в то время как в 2023 году потребление составило 125 098 тыс. м³. На рисунке 3 приведены значения потреблённой воды, использованной на хозяйствственно-бытовые и производственные нужды, в 2022 – 2023 гг.

Рисунок 3. Водопотребление предприятия, тыс. м³

На хлебозаводе «Автомат» образуются следующие виды сточных вод: воды, загрязненные мучными примесями от цехов полуфабрикатов и готовой продукции; воды от охлаждения теплообменных аппаратов; хозяйственно-бытовые воды.

Основными загрязнителями сточных вод хлебопекарной промышленности являются взвешенные вещества, состоящие из легких (эмulsionированные жиры, пригоревшие при выпечке взвеси) и тяжелых фракций (мука и мучные примеси, крахмал, частицы теста и хлеба).

Среднегодовое количество сточных вод на одну тонну выпускаемой продукции хлебозавода производительностью 140 т хлеба в сутки составляет 2,3 м³, в том числе производственных – 2,2 м³ и хозяйственно-бытовых – 0,6 м³.

Сточные воды сбрасываются в городские канализационные сети, откуда попадают на очистные сооружения. Объем отведённых сточных вод на 2022 г. составил 76,516 тыс. м³, на 2023 г. – 87,334 тыс. м³. На рисунке 4 представлены значения отведённых хозяйствственно-бытовых и промышленных сточных вод.

Рисунок 4. Водоотведение предприятия, тыс. м³

В результате производственной деятельности на хлебозаводе «Автомат» образуются отходы, которые разделяются на отходы производства и отходы потребления; на твёрдые и жидкые отходы; на опасные и неопасные отходы.

На рисунке 5 приведены количества отходов, образованных за 2022 — 2023 гг.

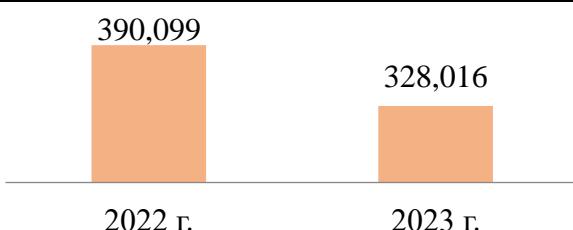


Рисунок 5. Образование отходов производства, тонн

В результате производственной деятельности на предприятии образуются отходы производства 1-4 классов опасности, а также неопасные отходы. По признаку возможности дальнейшего использования отходы производства делятся на используемые (вторичные материальные ресурсы: прочие отходы производства пищевых продуктов, не вошедшие в группу IА (санитарные отходы); макулатура, плёнка полиэтиленовая, плёнка полипропиленовая, ПЭТ-бутылки, отработанные масла, изношенные шины, металлом, стеклобой и т.д.) и неиспользуемые. Отходы, которые не подлежат использованию, вывозятся на полигон для захоронения.

Для предотвращения истощения природных ресурсов на хлебозаводе «Автомат» внедряются энерго- и ресурсосберегающие технологии и оборудование; для предотвращения загрязнения атмосферного воздуха используется газоочистное оборудование, а также контролируется выполнение законодательных требований в области обращения с озоноразрушающими веществами. Минимизировать энергопотребление при выпечке можно двумя способами: либо используя существующие печи наиболее энергоэффективным способом, либо выбирая наиболее эффективную печь для удовлетворения конкретных производственных потребностей.

Список литературы:

1. <https://www.minskikhleb.by/>
2. Экологический паспорт КУП «Минскхлебпром» хлебозавод «Автомат» – Минск, 2023.
3. Акт инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Коммунальное производственное предприятие «Минскхлебпром». Хлебозавод «Автомат» – ООО «ЭкоЭдженси», 2021.
4. Состав сточных вод хлебопекарных заводов [Электронный ресурс] / Очистка стоков хлебозаводов. – Ярославль, 2024. – Режим доступа: <https://www.vo-da.ru/articles/hleboperekarni/sostav-stokov>. – Дата доступа: 19.11.2024.