

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ

Статья содержит основные принципы теории управления, ориентированные на повышение экономической безопасности предприятий пищевой промышленности. Также рассмотрены вопросы о внедрении системы управления качеством окружающей среды на хлебопекарных предприятиях.

Важнейшей составляющей качества жизни человека является экологическая чистота среды обитания как условие его здоровья и долголетия, нормальной работоспособности и, что особенно важно, здоровья будущих поколений. Между тем производственно-хозяйственная деятельность людей ведет все к более опасному загрязнению окружающей среды.

Всякая система управления состоит из управляемого объекта и регулятора – управляющего устройства. Приложение основных принципов теории управления к любому объекту возможно при ряде условий.

Первые два условия относятся к характеру объекта и заключаются в наличии: программы поведения управляемого объекта или плановых значений параметров этого объекта; отклонений объекта от заданной программы или плановых значений.

Требования к экологической безопасности производства, зафиксированные в нормативных и технических документах, являются по существу программой поведения предприятия, его безопасности как объекта управления. Плановые значения показателей воздействия производства на окружающую среду устанавливаются в проекте предельно допустимых выбросов (ПДВ), проекте предельно-допустимых сбросов (ПДС), паспорте водного хозяйства, проекте лимитов размещения отходов, экологическом паспорте и др.

Неустойчивость объекта проявляется в физическом и моральном износе оборудования, в изменении стабильности под влиянием факторов производственного процесса (качества предметов и средств труда, качества труда) и эксплуатации. Следовательно, экологическая безопасность производства отвечает указанным условиям общей теории и поэтому может служить объектом управления.

Другие условия относятся к управляющему устройству, по существу – к механизму управления, и заключаются в необходимости, во-первых, иметь средства обнаружения и измерения отклонения

объекта от заданной программы или плановых значений – управлять можно только тем, что измеримо; во-вторых, располагать возможностью влиять на управляемый объект с целью устранения возникающих отклонений от программы или плановых значений.

Естественными науками разработан широкий арсенал методов и средств обнаружения и измерения (оценки) отклонений фактических значений экологических параметров от установленных значений. Управляющее действие на экологическую безопасность предприятия как объект осуществляется через воздействие на факторы и условия повышения безопасности производства. Факторы – это конкретная движущая сила, изменяющая характеристики производства. К ним относятся сырье и исходные материалы, технология, конструкция, условия хранения и транспортирования продукции. Эффективность воздействия факторов определяется средой, обстановкой, обстоятельствами – условиями повышения качества.

Таким образом, основные принципы управления могут быть приложены и к механизму управления экологической безопасностью промышленных предприятий.

Механизм управления экологической безопасностью производства заключается в следующем. В результате анализа технологических этапов процесса производства, требований потребителей и других заинтересованных субъектов к экологической безопасности продукции и самого процесса, с одной стороны, а с другой – технических, экономических и организационных возможностей самого предприятия устанавливаются плановые параметры экологической безопасности продукции и производства. В ходе работы предприятия постоянно или с определенной периодичностью сравнивается информация о фактическом значении с плановым. При возникновении разницы между ними вырабатывают и реализуют мероприятия по устранению причин, вызывающих эти отклонения, т. е. по существу воздействуют на факторы и усло-

вия обеспечения экологической безопасности производства в целом. Оперативность и полнота получения информации является основным критерием регулирования процесса производства.

Любая система управления может эффективно функционировать только при наличии критерия управления. В принципе в качестве критерия могут быть использованы:

- один или несколько технических показателей, выраженных в качестве физической величины;
- экономический показатель (например, на основе системы штрафных санкций)

Но наиболее универсальным критерием, на наш взгляд, является интегральный показатель экологичности производства, сочетающий достоинства технического и экономического показателей. Учитывая многообразие отраслей промышленности, данная характеристика для конкретной отрасли и отдельно взятого предприятия должна носить прикладной характер с учетом специфики производства, производительности предприятия и т. д. Вместе с тем данный способ оценки должен быть универсальным в рамках конкретной отрасли промышленности и иметь ряд поправочных коэффициентов, учитывающих характер производственных процессов (производительность, месторасположение и т. д.)

В начале 90-х годов на предприятиях России были введены экологические паспорта. Однако, к сожалению, состояние работ по охране окружающей среды на российских предприятиях оставалось на прежнем уровне.

Началом комплексного подхода в оценке экологичности производства явилось необходимость внедрения системы международных стандартов ISO 14000, разработанных на базе элемента системы качества в области экологии – стандарта ISO 9000 [1].

Оценка нужд предприятия в повышении качества охраны окружающей среды включает:

- идентификацию законодательных актов, нормативно-правовых, нормативно-технических документов, регулирующих деятельность предприятия в области охраны окружающей среды;
- идентификацию аспектов деятельности предприятия (технологических процессов), в наибольшей степени оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду (при этом выделяют процессы, связанные с выбросами вредных веществ в атмосферу, сливами в воду, образованием твердых отходов, загрязнением почвы);
- анализ характера и уровня воздействия на окружающую среду продукции предприятия (включая тару и упаковку);

- анализ качественных и количественных характеристик используемых сырьевых материалов, энергетических ресурсов и др. с позиций их воздействия на окружающую среду;

- анализ соответствия экологических показателей деятельности предприятия требованиям законодательных и других нормативных документов;

- анализ причин допущенных отклонений и мер по их предотвращению;

- идентификацию возможных аварийных ситуаций, связанных с нанесением ущерба окружающей среде;

- анализ интересов общественности, акционеров, органов власти и др. в экологическом оздоровлении предприятия;

- анализ существующей на предприятии практики менеджмента качества окружающей среды.

Создание системы по ISO 14004 должно осуществляться на основе специально разработанной программы с привлечением к этой работе всех сотрудников предприятия. Ответственность за выполнение экологических требований не должна относиться только к персоналу, имеющему непосредственное отношение к охране окружающей среды, но включать и другие области деятельности предприятия.

Система менеджмента качества окружающей среды строится на следующих принципах:

Принцип 1. Обязательства и экологическая политика. Предприятие должно определить экологическую политику и обеспечить формирование требований к системе управления качеством окружающей среды.

Принцип 2. Планирование. Предприятие должно сформировать план по реализации экологической политики.

Принцип 3. Внедрение. Для эффективного внедрения системы предприятие должно разработать возможный и необходимый механизм достижения целей и задач экологической политики.

Принцип 4. Измерения и оценки. Предприятие должно измерять, контролировать и оценивать характеристики качества окружающей среды.

Принцип 5. Анализ состояния и совершенствование системы. Предприятие должно постоянно анализировать свою систему в соответствии с поставленными целями по улучшению общих характеристик окружающей среды.

При создании системы руководство предприятия должно назначить ответственных за выполнение функций менеджмента качества окружающей среды и установить их персональные обязанности. Руководство должно также предусмотреть

необходимые для создания и контроля системы ресурсы: человеческие, материальные, финансовые. [2].

Наряду с предприятиями химической, металлургической и ряда других отраслей, оказывающими наиболее заметные негативные воздействия, необходимо рассмотреть проблему влияния на окружающую среду пищевых производств и в частности предприятий хлебопекарной промышленности. Большинство хлебопекарных предприятий относятся к неопасным производствам и мало занимают внимание экологов. Между тем эти предприятия функционируют всегда и при любых режимах власти. Даже в период общего спада производства и соответствующего снижения вредного влияния на окружающую среду наиболее экологически опасных предприятий, хлебопекарная промышленность является стабильным потребителем огромного количества энергоресурсов и поставщиком отходов. Проблема, требующая решения, состоит и в том, что предприятия хлебопекарной промышленности находятся в жилой зоне населенных пунктов и потому оказывают значительное влияние на общую экологическую ситуацию жилой зоны, а также являются потенциально опасными объектами возникновения чрезвычайных ситуаций.

С целью выявления наиболее перспективного объекта для внедрения системы управления качеством окружающей среды на предприятии нами была проведена предварительная оценка хлебопекарной отрасли города Оренбурга.

Оренбургский рынок хлебобулочных изделий характеризуется наличием в городе четырех хлебозаводов и множества мелких частных пекарен. Явным лидером по объему производства является предприятие ОАО «Оренбургский хлебокомбинат», на котором ежедневно вырабатывают около 30 тонн хлеба. Далее следуют заводы №1 (13 т/сутки), №2 (10 т/сутки), №3 (2,5 т/сутки). Учитывая, что доля завозного (реализуемого по системе кооперированной торговли) хлеба ничтожно мала, практически все остальное производство приходится на частные пекарни (общий объем производства всех пекарен 55 т/сутки).

С точки зрения аппаратурно-технологического оформления, развития производства и стимулирования оплаты труда ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» является наиболее конкурентоспособным предприятием по сравнению с другими хлебопекарными предприятиями города Оренбурга. Предприятие было построено в 1979 г и оснащено тоннельными печами с ленточным подом БН-25.

Вместе с тем для повышения производительности и ввиду удорожания комплектующих на импортное оборудование, предприятие в ходе реконструкции заменило тоннельные печи на отечественные тупиковые. Реконструкции частично подверглось тестоприготовительное отделение, перешли на периодическое тестоприготовление для всех видов вырабатываемой продукции кроме ржано-пшеничных сортов хлеба.

ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» как предприятие, имеющее в наличии отлаженную схему производства, оказалось наиболее подготовленным к внедрению системы управления качеством окружающей среды. Для него была создана система управления качеством окружающей среды, и в качестве первого шага по ее внедрению за 2000 год был проведен анализ состояния предприятия на основе данных о расходе производственных ресурсов и выбросе загрязняющих веществ.

По методике стандарта ISO 14000 первоначально были выделены основные процессы производственной деятельности хлебозавода и составляющие окружающей среды, которые подвергаются воздействию. Сопоставительный анализ в матричной форме представлен в таблице 1.

Изначально на основе предположений о воздействии, оказываемом производственными процессами в отношении потребляемых ресурсов и негативных выбросов, степень воздействия оценена от единицы до трех: единица соответствует малой весомости воздействия, двойка – средней весомости и тройка – большой весомости [2]. Максимальное значение присваивалось стадиям доставки сырья и готовой продукции и выпечке как наиболее мощным источникам выбросов в атмосферу; стадии тестоприготовления – главного потребителя сырья; стадии выпечки – потребляющей максимальное количество энергоресурсов и стадии утилизации отходов как главного загрязнителя почвы. Подтверждение предположения будет доказано по результатам материального и энергетического баланса, конечная форма которого представлена на рисунке 1.

Для идентификации элементов блок-схемы, содержащих различные виды энергоресурсов, были введены коэффициенты перевода единиц измерения количества вещества в единицы измерения энергии [3]. В качестве источников энергии ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» использует природный газ для работы печей ХПА-40, ФТЛ-2, «Муссон» и линии по производству печенья ШЛ-1П; электрический ток для выработки пара на электрических парогенераторах и работы вспомога-

Таблица 1. Весомость производственных процессов для окружающей среды

| Сферы деятельности | Потребление ресурсов | | | | Эмиссия | | | |
|------------------------------|----------------------|------|---------|--------|---------|------|-------|-----|
| | Сырье | Вода | Энергия | Воздух | Воздух | Вода | Грунт | Шум |
| Доставка сырья | 1* | 1 | 2** | 2 | 3*** | 1 | 1 | 2 |
| Складирование сырья | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Подготовка сырья | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Тестоприготовление | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Выпечка | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Экспедиция | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Доставка | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| Продажа и утилизация отходов | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 |

* Малая весомость
 ** Средняя весомость
 *** Большая весомость

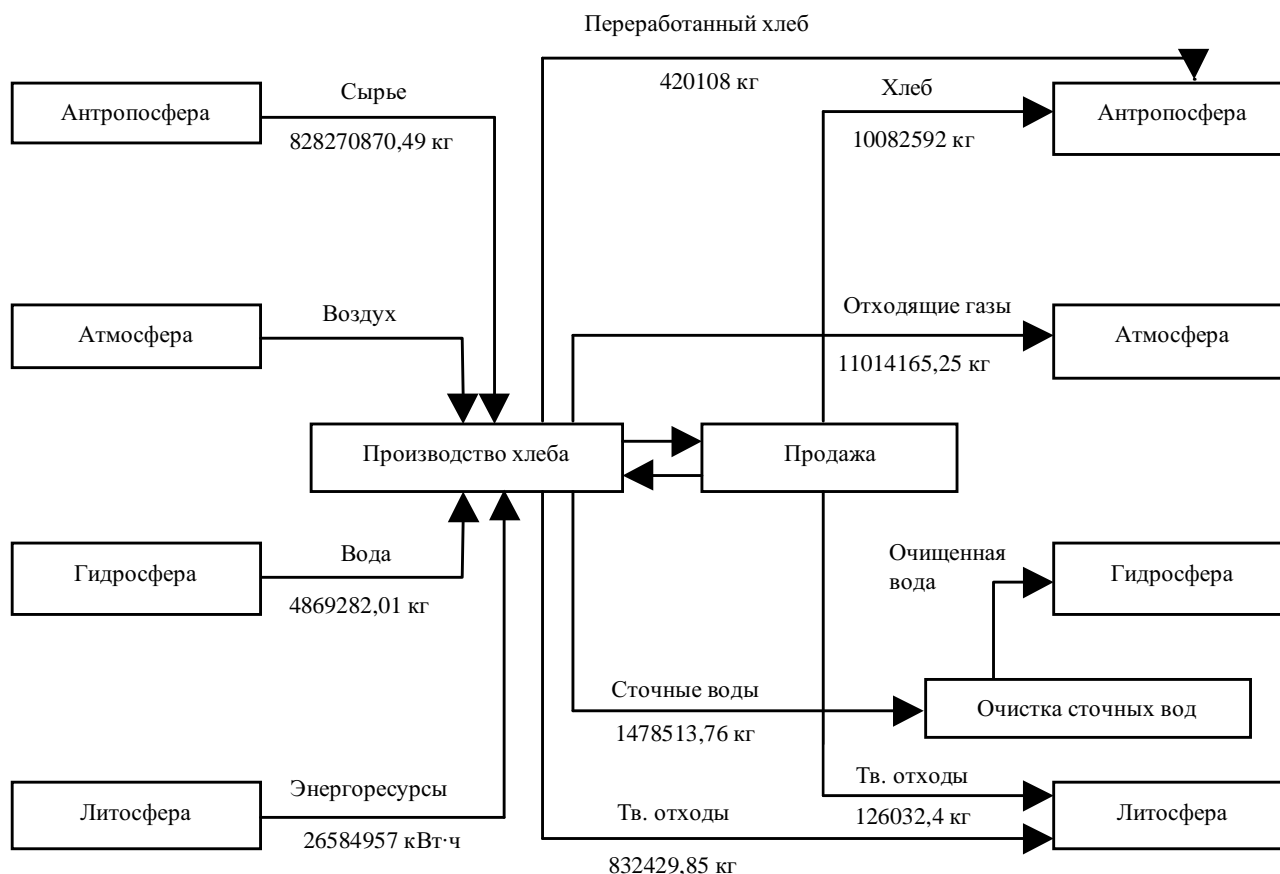


Рисунок 1. Схема распределения ресурсов на ОАО «Оренбургский хлеб»

тельного оборудования; пар, вырабатываемый на собственном парогенераторе, – для пароувлажнения пекарных камер и на другие технологические нужды; жидкое топливо (бензин и дизельное топливо) – для доставки сырья и продукции автотранспортом предприятия. Ежегодное потребление энергии и ежегодные издержки предприятия ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» регистрировались для всех энергоносителей отдельно.

Удельный расход в форме годового профиля для различных энергоносителей, которые используются на технологические цели, представлен на рисунке 2.

Данные графиков показывают, что полного соответствия между количеством произведенной продукции и количеством израсходованной энергии не наблюдается ни у одного из энергоносителей, т. к. в идеальном варианте график удельного расхода энергии должен иметь вид прямой.

Потребление газа. Видна зависимость между количеством произведенной продукции и количеством израсходованной энергии ввиду того, что практически весь газ расходуется печами на выпечку хлеба. Увеличение уровня удельного расхода в зимний период связано с повышенным расходом топлива на обогрев пекарных камер. Одна-

ко резкие отклонения значений расхода газа в марте и октябре, а также сохранение постоянного расхода в июле, при снижении выработки продукции, необъяснимы технологическими потребностями. Это несоответствие четкой зависимости между объемом вырабатываемой продукции и количеством потребляемого газа указывает на серьезную проблему чрезмерного расхода ценного продукта.

Потребление электроэнергии. Наблюдается наиболее точное соответствие между количеством произведенной продукции и количеством израсходованной энергии вследствие незначительных потерь и достаточно хорошо организованного учета электроэнергии.

Потребление жидкого топлива. В летний период года наблюдается небольшой спад количества вырабатываемой продукции, но уровень потребления топлива остался на постоянном уровне. Это связано с тем, что количество перевозок напрямую не связано с объемом перевозимых грузов, т.к. при транспортировке сырья и на экспедиции эксплуатируются как недогруженные, так и полностью загруженные автомобили.

Потребление пара. Рассматривая уровень удельного расхода, видим, что больше всего он за-

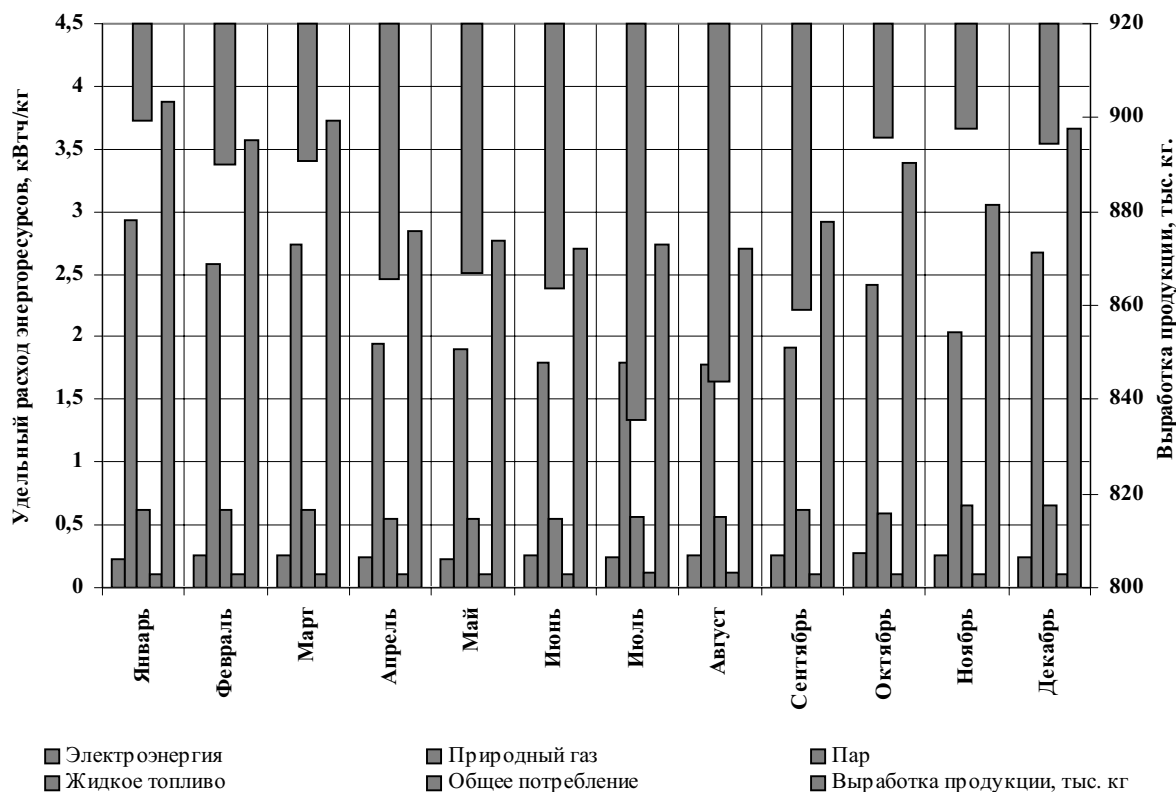


Рисунок 2. Удельный расход энергоресурсов ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» за 2000 год

висит от времени года т. к., в весенне-летний период практически весь пар идет на увлажнение пекарных камер и другие технологические операции. В зимний период, помимо всего прочего, значительное количество пара расходуется на обогрев помещений, что приводит к большому увеличению удельного расхода.

Общее ежемесячное потребление энергоресурсов. Наибольшая доля в общей картине потребления энергоресурсов приходится на газ и пар, расход которых зависит от параметров выпечки и сезонных колебаний температуры окружающей среды. Но при рассмотрении характера изменения потребления газа и пара не прослеживается четкой зависимости между потреблением этих энергоресурсов и объемом вырабатываемой продукции.

Среднегодовые значения удельного расхода всех видов энергии, используемых на предприятии, представлены на рисунке 3. На гистограмме видно, что наибольшие значения удельного расхода принадлежат газу и пару, расходуемым на выпечку, являющуюся главной стадией производства хлеба и потребляющую самую большую долю энергии.

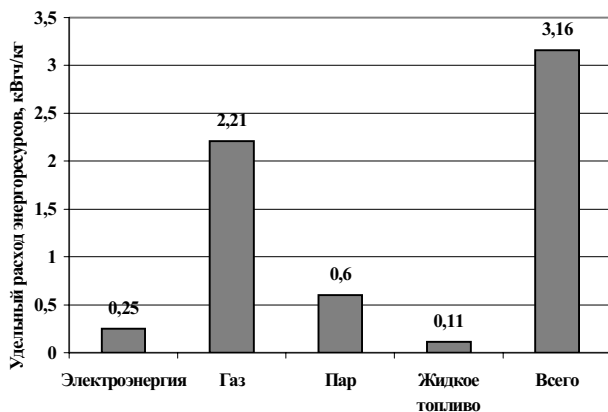


Рисунок 3. Графическое представление удельного расхода энергоносителей на ОАО «Оренбургский хлебокомбинат».

В России норма расхода энергоносителей на одну тонну произведенной продукции устанавливается в зависимости от мощности хлебозавода. Для предприятия мощностью 30 т/сутки общее значение удельного расхода энергоносителей составит 2,55 кВт·ч/кг [4].

В материальном балансе в состав сырья входит жидкое топливо, разделенное на две равные части между стадиями доставки сырья и готовой продукции, вода на хозяйственно-бытовые нужды, разделенная на четыре части между стадиями подготовки сырья, тестоприготовления, выпечки и экспедиции. В состав сточных вод, также разделен-

ных на четыре равные части входят моющие средства, растительное масло, мука и частицы теста, нефтепродукты, образующиеся при мойке автомобилей и технологического оборудования. Кроме сырья и продуктов переработки в материальном балансе учитываются выбросы загрязняющих веществ [5, 6, 7, 8].

По результатам материального и энергетического баланса предприятия «Оренбургский хлебокомбинат» была проведена оценка весомости воздействия производства на окружающую среду. При расчете категории опасности предприятия оценены воздействия, оказываемые отдельными стадиями производства.

Категория опасности предприятия рассчитывалась по формуле:

$$КОП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^{\alpha_i}$$

где: M_i – количество выбросов i -ой примеси в атмосферу, т/год;

$ПДК_i$ – среднесуточная ПДК i -го вещества в атмосфере населенного пункта, мг/м³;

α_i – безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -го вещества с вредностью диоксида серы (III класс опасности). Значения для токсикантов 1; 2; 3 и 4 классов опасности соответственно равны 1,7; 1,3; 1,0 и 0,9.

Результаты расчетов сведены в диаграмму на рисунке 4.

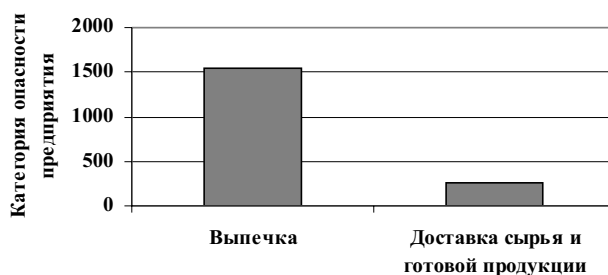


Рисунок 4 – Влияние этапов производства на окружающую среду

Для количественной оценки воздействия ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» на окружающую среду все выбросы предприятия сведены в таблицу 2.

Анализ влияния этапов производства на окружающую среду, а также данных материального и энергетического баланса доказывает справедливость первоначального выделения этапов выпечки, транспортировки сырья и продукции как наи-

более опасных по оказываемому воздействию на атмосферу; продажи и утилизации отходов по загрязнению почвы; процесса тестоприготовления по наибольшему из всего производства потреблению сырья и выпечки, по наибольшей доле потребления энергоресурсов.

Таблица 2. Характеристика выбросов ОАО «Оренбургский хлебокомбинат»

| Вещество – загрязнитель | Количество, т/год | Категория опасности вещества, м ³ /с |
|---------------------------|-------------------|---|
| Выбросы в атмосферу | | |
| Серы диоксид | 41,2 | 950 |
| Оксиды азота | 18,0 | 1300 |
| Углерода оксид | 89,8 | 80 |
| Углеводороды | 21,3 | 0,7 |
| Сажа | 0,3 | 9 |
| Свинец | 0,1 | 4,6 |
| Сточные воды | | |
| Нефтепродукты | 1,1 | 0,001 |
| Отходы тестоприготовления | 8,8 | 0,01 |
| Растительное масло | 11,3 | 0,02 |
| Моющие средства | 1,3 | 0,01 |
| Твердые отходы | | |
| Пластмассы | 126,0 | |
| Картон, бумага | 828,3 | |

Используя основные положения теории управления и рекомендации стандарта ISO 14000, можно выделить основные факторы формирования экологической безопасности предприятий хлебопекарной промышленности:

– оценка негативных воздействий отдельных стадий производства с выделением наиболее опасных. Эта работа позволяет максимально эффективно использовать ресурсы предприятия, локализуя воздействия на наиболее проблемные участки;

– прогнозирование аварийных ситуаций. Используя математические модели технологических этапов, можно прогнозировать критические нагрузки

и аварийные ситуации и прорабатывать мероприятия по их ликвидации еще до появления;

– повышение качества продукции соответствует увеличению объемов ее выпуска. Рациональное использование сырья, материально-технических и трудовых ресурсов, внедрение в производство эффективного современного оборудования, использование прогрессивных технологий производства продукции и управления персоналом дает в результате повышение объемов выпуска качественной продукции и снижение образования отходов;

– проблема утилизации отходов. Решение этой проблемы должно быть направлено на устранение причины – образование отходов и на вторичное использование в производстве;

– применение в работе эффективных маркетинговых технологий. Предприятие может добиться не только увеличения сбыта продукции, но и предотвращения выпуска невостребованной продукции, потребляющей ценные ресурсы и требующей утилизации.

На основе комплекса экспертных методов, математического моделирования и статистических методов анализа нами разрабатывается интегральный показатель безопасности деятельности предприятий, применение которого позволит провести сопоставительный анализ предприятий отрасли и выработать ряд общих требований и рекомендаций к предприятиям хлебопекарной промышленности.

Результаты, представленные в работе, являются первой попыткой внедрения теории управления в направленном регулировании хозяйственной деятельности предприятий хлебопекарной промышленности с целью повышения их экологической безопасности.

Список использованной литературы:

1. Свиткин М.З., Мацуга В.Д. Менеджмент качества продукции на основе международных стандартов ISO – С.Пб, 1999 – 397 с.
2. Medvedev P. Stoffflussanalyse und Energiebilanz der Coop-Bäckerei Basel. Diplomarbeit. – Muttentz, 1999.
3. Oeko-profit-Heft 6. Betriebliche Energieanalyse. Umweltamt der Stadt Graz und Abteilung Umweltschutz der Stadt Klagenfurt, 1995.
4. Косенко Т.С., Филимошин И.Г. Методические указания для расчета экономической части дипломного проекта «Проектирование хлебозавода». – Оренбург: ОГУ, 2000. – 46 с.
5. Буцко В.А., Цыгура А.А., Греков И.И., Зинюхин Г.Б. Основы экологических знаний. Учебное пособие. Оренбургский государственный университет. Оренбург, 1998. – 99 с.
6. Греков И.И. Проект ПДВ и программа воздухоохраных мероприятий. Методические указания; ОГУ. – Оренбург, 1995. – 30 с.
7. Носкова Л.В. Правила по составлению раздела «Охрана окружающей среды» в дипломных проектах студентов автотранспортного факультета. Методические указания. – Оренбург: ОПИ, 1986. – 24 с.
8. Белов С.В. Охрана окружающей среды. – М: Высшая школа, 1983. – 263.
9. Heim T., Dinkel F. NDS-U Skript Ökobilanzen. – Muttentz, 1998.