



**ПИТАННЯ ТЕОРІЇ, МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ЕФЕКТИВНОГО АВТОМАТИЧНОГО
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ**

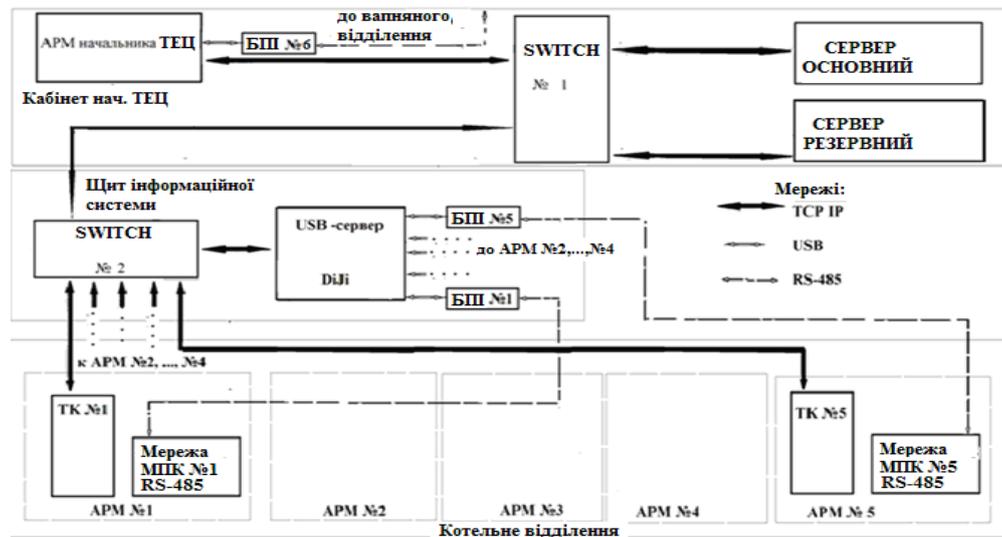


Рис. 2 – Структурна схема КТЗ системи автоматизації котельного відділення

Література

1. Скаковский Ю.М., Витвицкий В.Д., Бабков А.В. Применение инновационных решений при модернизации системы автоматизации котлоагрегатов в ТЭЦ сахарного завода// Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій/ Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2012 – Вип. 42, Том 2, С. 505–510.
2. Скаковский Ю.М., Ілуща В.С. Патент України на корисну модель №63774, МПК F 23N 1/02, Опубл.: 25.10.2011, Бюл. №20, 2011 р., «Спосіб автоматичного керування, контролю, захисту та сигналізації котлоагрегату».

УДК 621.18:66.096:502.33

ПРОБЛЕМАТИКА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Воинова С. А.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Аннотация: Рассмотрены основные задачи проблемы управления экологической эффективностью предприятий пищевой промышленности. Указаны цели, направления и средства их реализации.

Abstract: The main tasks of a problem of management by ecological efficiency of the enterprises of food processing are considered. Objectives, directions and means of their realization are specified.

Ключевые слова: пищевая промышленность, экологическая эффективность, технический объект, система автоматического управления.

Защита природной среды от вредного воздействия производства приобрела приоритетное положение среди проблем, стоящих перед человечеством. Эта проблема актуальна во всех сферах производства, в том числе в сфере производства продуктов питания.



**ПИТАННЯ ТЕОРІЇ, МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ЕФЕКТИВНОГО АВТОМАТИЧНОГО
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ**

Пищевая промышленность Украины является одной из базовых отраслей производства. Она представлена многочисленными предприятиями, которые расположены практически во всех крупных и средних населенных пунктах всех регионов страны. Среди них доля крупных предприятий относительно мала.

Уровень технологической эффективности (ТЭ) технологического процесса предприятия отрасли тем выше, чем оно крупнее. Это относится ко всем составляющим эффективности: экологической, экономической и общетехнической. Значительный интерес представляет анализ особенностей наиболее важной среди них – экологической эффективности (ЭлЭ).

В нынешний период, как известно, об уровне ТЭ технического объекта (ТО) или производства судят, прежде всего, по уровню его ЭлЭ. Встречающаяся оценка только по уровню экономической эффективности является односторонней, поэтому несовершенна.

ЭлЭ ТО определяется потенциальными экологическими возможностями используемой в нем технологии и примененной конструкции, заложенными в него при создании, а также режимом его функционирования. Режим определяется системой автоматического управления (САУ) объектом [1].

Таким образом, текущий уровень ЭлЭ реально существующего, действующего оборудования (в заданном проектном диапазоне значений!) может быть более или менее высоким, в зависимости от качества процесса управления, осуществляемого САУ.

Это принципиально важное обстоятельство отражает роль и возможности САУ воздействовать на уровень ЭлЭ ТО в любых условиях промышленного производства; при малых и при крупных, при изношенных и при новых ТО или их сочетаниях.

Негативное влияние любого ТО на природную среду (ПС) проявляется, как известно, во многих направлениях.

Остановимся на следующих, наиболее существенных из их числа:

- выброс (выделение в атмосферу) вредных веществ,
- сброс (выделение в гидросферу и в грунт) вредных веществ,
- выброс и сброс теплоты,
- отторжение земель для инфраструктуры предприятий.

Рассмотрим кратко составляющие каждого из направлений.

Выброс формируется следующими элементами:

1. выброс сажи и частиц золы топлива, сжигаемого в топках котлов, печей, сушилок и др.,
2. выброс частиц пыли, поднимаемой при приемке, перемещении, первичной обработке сырья,
3. выброс отработанного пара, выпар из неуплотненных элементов тепловой схемы предприятия,
4. выброс уходящих газов котлов, печей, сушилок, содержащих вредные составляющие и парниковые газы,
5. выброс воздуха, загрязненного ароматическими веществами.

Сброс формируется следующими элементами:

1. сброс в гидросферу, грунт и на его поверхность воды, загрязненной механическими, химическими примесями и нефтепродуктами,
2. сброс на поверхность грунта пролитых нефтепродуктов при их приемке, перемещении и обработке,
3. выделение твердых отходов производства.

Выброс и сброс теплоты связан с энергией, выделенной сгоревшим топливом, и энергией, полученной из сети электропитания, то есть выделенной в ПС энергией, которая участвовала в технологическом процессе.

Отторжение земель осуществляют для размещения следующих объектов предприятия:

1. промплощадка,
2. транспортные коммуникации (дороги),
3. линии высоковольтного электропитания (открытые и скрытые в грунте),
4. линии водопровода, канализации, водоотведения,
5. золо-шлакоотвал (при использовании твердого топлива).
6. узел приема, хранения, переработки и отгрузки отходов производства и др.

Приведенный, далеко не полный, перечень направлений негативного влияния современного пищевого предприятия на ПС характеризует сложность задачи управления уровнем его экологичности.

**ПИТАННЯ ТЕОРІЇ, МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ЕФЕКТИВНОГО АВТОМАТИЧНОГО
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ**

Кроме этого, свое действие на ЭлЭ предприятия оказывает ряд других усложняющих причин. Коснемся основных из их числа.

- А. Высокая доля основных фондов, израсходовавших или завершающих расходование расчетного ресурса. Эта особенность тем более характерна, чем крупнее предприятие. В подобных условиях изношенное технологическое оборудование оснащено устаревшими САУ.
- В. Уровень технологической (в том числе ее экономической составляющей) эффективности изношенного оборудования относительно низок. Это в полной мере относится к уровню его главной составляющей – ЭлЭ.
- С. Уровень экологической подготовки и экологической культуры работников части предприятий отстает от требований времени. Это обстоятельство, в конечном счете, наносит существенный ущерб ПС.
- Д. Оценка уровня эффективности работы отдельных ТО (производственных агрегатов и установок, участков, линий, цехов, предприятий и т. п.) часто ведут лишь по экономическим показателям. При этом, практически игнорируют главный показатель – уровень их ЭлЭ. Подобная практика не способствует решению генеральной проблемы снижения вредного воздействия производства на ПС.
- Е. Управление оборудованием направлено на поддержание заданного значения только показателей надежности и экономичности. Как правило, показатели ЭлЭ прямо и оперативно не контролируют. Иногда судят о некоторых из их числа по сугубо косвенным показателям технологического процесса. То есть, фактически отсутствуют прямые контроль и управление ЭлЭ элементов оборудования.
- Ф. Автоматическое управление уровнем ЭлЭ технологического оборудования не применяют. Однако, при этом, надлежаще организованное управление уровнем экономической эффективности ТО способствует повышению уровня его ЭлЭ.
- Г. При оценке уровня деловой квалификации работника учитывают ряд важных его качеств. При этом, часто уровень его экологической компетентности и культуры обходят вниманием.
- Н. При использовании САУ ТО, настроенной на свойства нового объекта (при пуске его в работу), по мере расходования объектом ресурса текущий уровень его фактической ЭлЭ непрерывно снижается по отношению к текущему уровню потенциальной ЭлЭ. Устранить этот эффект можно, применив САУ, приспособляющуюся к изменению во времени свойств ТО [2]. Эту возможность практически не используют.
- И. На ЭлЭ предприятия, в общем случае, влияет масштабный фактор – его производственная мощность. Чем крупнее объект, тем этот показатель выше.
- Ж. На уровень технологической эффективности ТО, в том числе на уровень ее важнейшей составляющей – ЭлЭ, – влияет ряд условий: ресурсное обеспечение, конъюнктура рынка труда, обстановка на рынке сырья, регион расположения предприятия и другие.

Приведенный неполный перечень влияющих обстоятельств показывает сложность проблемы повышения и последующего поддержания ЭлЭ предприятий отрасли на высоком уровне. При решении комплекса задач проблемы успех возможен только при условии использования системно-комплексного подхода и проявления надлежащей социальной и профессиональной культуры и ответственности на всех уровнях производственной и управленческой структуры отрасли.

Особое значение имеет задача прямого, непосредственного управления уровнем ЭлЭ ТО [3-6].

Магистральным путем решения задач рассматриваемой проблемы является обновление оборудования предприятий, оптимизация режимов его использования.

Программа обновления касается одного или нескольких факторов, влияющих на уровень ЭлЭ ТО. Целесообразно предложить для рассмотрения следующий их перечень:

1. технологические возможности применяемой в ТО технологии,
2. технологические возможности конструкции ТО,
3. эффективность САУ процессом в ТО,
4. профессиональные квалификация и культура персонала, обслуживающего ТО,
5. социальная ответственность персонала.

Целесообразное использование перечисленных факторов позволяет оказывать позитивное управляющее воздействие на уровень ЭлЭ объектов, отработавших часть расчетного ресурса.



**ПИТАННЯ ТЕОРІЇ, МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ЕФЕКТИВНОГО АВТОМАТИЧНОГО
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ**

Важным условием реализации потенциальной ЭлЭ объектов отрасли является обеспечение высокого качества процесса управления режимом их функционирования. Это относится в одинаковой степени как к САУ технологическим процессом единичных ТО или их комплексов разного уровня, так и к автоматизированным системам административно- и оперативно-технического управления участками, цехами, предприятиями, подотраслями и т. д.

Особое значение имеет использование «человеческого фактора», формируемого действием позиций «4» и «5».

Достижимый эффект повышения качества процесса управления уровнем ЭлЭ производства как системы отражает

- уровень его технологической эффективности,
- уровень научно-технической квалификации, профессиональной компетентности и культуры, социальной ответственности работников производства,
- уровень организационно-управленческой зрелости и мастерства руководства предприятия (или другой производственной структуры).

Рассмотрим еще одну, весьма важную задачу.

Сформировавшаяся проблема повышения уровня экологической эффективности предприятий отрасли требует осуществления обширной программы мероприятий различного характера и разного объема. Их реализация возможна при выполнении ряда условий. Среди них важное место занимает необходимость обеспечения высокого качества процесса управления составлением такой программы и ее реализацией. При этом, диапазон использования возможностей теории и практики управления предельно широк как по характеру решаемых задач и их сложности, так и по масштабу и существу процессов и объектов управления.

Отметим, что среди задач рассматриваемой программы важное значение имеет задача использования системного подхода к управлению ТЭ процесса функционирования ТО – элементов технологического оборудования.

При этом, актуальным является принципиальный подход к постановке процесса управления уровнем ТЭ действующих ТО.

В отрасли предъявляют жесткие требования к уровню ТЭ действующего оборудования, то есть, применяемых ТО. Они обладают определенными технологическими свойствами, заложенными в них при их создании.

В этих условиях задача управления уже существующими ТО сводится к оснащению ТО САУ.

В общем случае, технологические свойства существующего ТО не совпадают с местными условиями его использования на предприятии – потребителе. Поэтому технологические свойства ТО не могут быть использованы в полной мере.

В этих условиях используемый традиционный консервативный подход к задаче управления технологическим процессом ТО оказался непродуктивным.

Сложились веские основания считать, что современный подход должен быть иным, прогрессивным. Он должен принципиально отличаться от упомянутого консервативного подхода рядом новых условий и элементов.

Коснемся четырех основных из них.

Условие А. Создавать ТО следует не безадресно, а для определенных, предварительно заданных условий его предстоящего применения. Ясно, что только при этом условии в максимальной степени можно будет использовать его потенциальные технологические свойства.

Условие Б. Управление эффективностью создаваемого ТО целесообразно осуществлять в три этапа:

1. стратегический – выбор оптимальной технологии функционирования создаваемого ТО,
2. тактический – выбор оптимальной конструкции создаваемого ТО,
3. оперативный – оснащение ТО САУ, способной обеспечить оптимальный режим его функционирования.



**ПИТАНИЯ ТЕОРИИ, МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ЭФЕКТИВНОГО АВТОМАТИЧНОГО
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ**



Рис. Структурно-логическая модель формирования технологической эффективности ТО

Анализ изложенного свидетельствует о следующем. Этапы 1 и 2 образуют накопительный период процесса формирования свойств ТО, в том числе его исходной ТЭ, а этап 3 представляет расходный период (рис.).

Условие В. Создаваемую САУ следует адаптировать к закономерности процесса износа ТО.

Для этого необходимо располагать закономерностью протекания во времени процесса износа ТО в заданных регламентных условиях его предстоящей эксплуатации.

Необходимо расширить разработки в сфере технической геронтологии, связанные с установлением закономерностей процесса износа ТО и их элементов. Необходимо в САУ технологическим процессом ТО возможно шире использовать принцип гибкого управления [7].

Условие Г. Необходимо осуществлять принцип прямого (непосредственного)

управление уровнем экологической эффективности ТО [5,6].

Реализация приведенных условий прогрессивного подхода теоретически позволяет обеспечить предварительно заданный уровень ТЭ созданного и введенного в действие ТО.

Использование изложенного прогрессивного подхода к формированию ТЭ ТО позволит улучшить результаты практического использования ТО до уровня, отвечающего показателям передовых отечественных и зарубежных производств.

Отметим, что крупным резервом повышения ЭлЭ предприятий отрасли является снижение энергоемкости выпускаемой ими продукции.

Выводы

1. Пищевая промышленность является сложным системным объектом как автоматического управления технологическим процессом единичных ТО или их комплексов, так и объектом автоматизированного административно- и оперативно-технического управления участками, цехами, предприятиями, подотраслями и т. д.

2. Задачи технического и административного управления объединены степенью важности и общностью цели, но различаются объектами управления, характером своего содержания, числом и степенью изменчивости влияющих факторов.

3. Характерный уровень ЭлЭ предприятий отрасли существенно ниже такового на ее передовых предприятиях. При этом, он ниже их потенциальных возможностей. Проблема повышения экологичности производства в отрасли приобрела предметную актуальность.

4. Обновление производства в отрасли является действенным средством управления уровнем его технологической, в том числе экологической, эффективности. При этом, наиболее весомый результат способно обеспечить обновление системно-комплексного характера.

5. Есть основание полагать, что проблема и программа развития пищевой промышленности в видимой перспективе будет включать три основных блока задач: блок обновления технологического оборудования, блок повышения ЭлЭ производства и блок повышения качества процесса управления комплексом элементов отрасли.



**ПИТАННЯ ТЕОРІЇ, МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ЕФЕКТИВНОГО АВТОМАТИЧНОГО
УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ**

Литература

1. Воинова С.А. Об управлении траекторией расходования техническими объектами ресурса работоспособности/ Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении// Матер. научно-техн. конф., Одесса, 9-10 сент. 2010 г.- Одесса-Киев: АТМ України, 2010.- С. 31 - 34.
2. Воинова С.А. Особенности управления техническими объектами на траектории расходования расчетного ресурса/ Щоквартальний наук. - вир. журнал "Автоматизация технологических и бизнес-процесов", №1.- Одеса: ОНАХТ, 2010.- С. 10 - 13.
3. Воинова С.О. Возможность управления экологичною характеристикю технічних об'єктів/ Физич. и компьютерные технологии// Тр.-11-й Междунар. н.-т.конф., 2-3 июня 2005 г.– Харьков; ХНПК "ФЭД", 2005.- С. 221 - 223.
4. Воинова С.А. Актуальные задачи управления экологической эффективности технических объектов// Матер. Междун. конф. "Стратегия качества в промышленности и образования" (1-8 июня 2007 г., Варна, Болгария). Дніпропетровськ - Варна: "Фортуна".– ТУ Варна – 2007г., Т.1.- С.102 - 104.
5. Воинова С.О. Про актуальність управління екологічною ефективністю технічних об'єктів/ Енергетика та електрифікація, №1, 2012.- С. 64 - 67
6. Воинова С.О. Деякі особливості задачі управління екологічною ефективністю технічних об'єктів/ Труды 15-й Междунар. н. – т. конф. "Физические и компьютерные технологии", Харьков, 2-3 декабря 2009 г.- Харьков: ХНПК "ФЭД", 2009.– С. 395 - 398.
7. Воинова С.А. Некоторые особенности гибкого управления техническими объектами/ Енергетика та електрифікація, 2013, № 10.- С. 34 - 37.

УДК 621.18:66.096:502.33

THE CONCEPT OF EXTRUDATE PROCESS AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS EFFICIENCY INCREASE

Khobin V.A., Yegorov V.B.

Odessa National Academy of Food Technology, Odessa

Аннотация: Обоснованы общие понятия синтеза эффективный САУ экструдирования биополимеров, включая концептуальную модель объекта, разновидности функциональной структуры его устройства, косвенные показатели качества продукта, доступные для квази непрерывного измерения.

Abstract: There was proved the general concept of construction effective SAC by biopolymers extrudate process, including conceptual model of steering object, variants of functional structure of its actuation device, indicators extrudate product, characterizing its quality indirectly, but accessible to quasi continuous measurement it is direct during process. For concept realization are developed imitating mathematical model of process biopolymers extrudating, describing dynamics of ports of regulation, special cross and cascade structures of subsystems of automatic regulation of a temperature mode of thermal processing of raw materials with several zones of heating, a subsystem of guaranteeing steering of loading the extruder electric motor, including regulations of its current of loading in cascade engaged circuit and the thermal condition, providing minimization of specific power inputs on process conducting. For increase SAC quality, in algorithm of current regulation of loading the extruder electric motor, forecasting of change of a current at change of giving of a product for the period of delay forward is applied. Efficiency developed the concept and algorithms of steering are confirmed by computer experiments on imitating models and laboratory researches of model sample SAC.

Key words: biopolymers, effective SAC, extrudate, indicators extrudate product.

Introduction

Processes extrudating phyto-genesis biopolymers (EBP) are realized in manufacture of foodstuff and mixed fodders, thus the orb of their application extends. It is promoted by unique association of various factors of action on a yield which is processed: various aspects of plastic strains, intermixing, high temperature and pressure, its sharp collapse to