

N – целое положительное число, причем $N \geq 1$; Q_h и G_h – параметры настройки, принимающие вещественные значения.

Как видно из формулы (2), введение дробных производных по времени ниже первого порядка позволяет использовать дополнительные параметры настройки Q_h и G_h для повышения быстродействия, т.к. благодаря их наличию улучшается управляемость системы и при подходящем выборе их значений можно добиться значительного повышения запаса устойчивости системы.

Выполненные расчеты показали, что качество управления системы при замене ПИД регулятора на регулятор вида

$$W_{\text{pez}}(s) = K_p T_d s + Q_1 \sqrt[3]{s} + G_1 \sqrt[3]{s^2} + K_p + \frac{K_p}{T_i s},$$

повышается примерно в той же мере, как при замене ПИ регулятора на ПИД регулятор.

Таким образом, в условиях жесткой конкуренции на рынках сельхозпродукции применение разработанных законов управления позволит обеспечить использующим их производителям существенные преимущества, т.к. не требует заметных финансовых затрат для внедрения, но при этом позволяет существенно повысить качество управления.

УДК 658.631.3

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ И РИСКОМ, В ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОЕКТАХ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Тригуба А.М. к.т.н., доцент, Михалюк Н.А. к.т.н., доцент,

Кригуль Р.Е. к.т.н., ст. преподаватель

Львовский национальный аграрный университет

г. Дубляны, Украина

На данное время молокоперерабатывающие предприятия (МПП) Украины вынуждены решать ряд задач формирования эффективно-го парка оборудования и техники для заготовки, транспортировки и переработки молока. Для их решения следует разрабатывать и реализовывать соответствующие интегрированные проекты. Неотъем-

лемой составляющей интегрированных проектов является управление конфигурацией и риском, которые влияют на эффективность этих проектов. Конфигурация проектов заготовки молока влияет на конфигурацию проектов его транспортировки и их следует согласовывать между собой. Кроме того, обоснование эффективной конфигурации интегрированных проектов возможно при условии учета производственно-технологического риска, который существует как во время идентификации их продуктов, так и во время формирования конфигурационных баз. Анализ действующих методов обоснования конфигурации систем свидетельствует об их несовершенстве [1]. К сожалению, они не учитывают явлений и факторов вероятной природы [2,3]. В частности, не учитывается, что производству молока присущая сезонность и то, что объемы заготовки молока в отдельных населенных пунктах являются величинами вероятными. Им не учтено, что длительность заготовки молока зависит от параметров объектов конфигурации системы заготовки молока.

Целью исследования является обоснование содержания главных методов и моделей, которые бы дали возможность управлять конфигурацией интегрированных проектов молочного производства с учетом производственно-технологического риска.

Управление конфигурацией интегрированных проектов молочного производства происходит на протяжении его жизненного цикла и предусматривает идентификацию конфигурации, контроль, за конфигурацией, представление отчета о статусе конфигурации и ее проверку [4]. На доинвестиционной фазе интегрированных проектов молочного производства следует идентифицировать конфигурацию их продуктов. Конечным продуктом интегрированных проектов молочного производства является заготовительно-транспортная инфраструктура (ЗТИ) МПП, которая обеспечивает заготовку и доставку молока-сырья к МПП с минимальными расходами ресурсов и средств. Идентификация конфигурации – деятельность, которая включает у себя определение структуры продукции, выбор объектов конфигурации, документирования физических и функциональных характеристик объектов конфигурации, а также присвоение букв и цифр, объектам конфигурации и документам на них [4].

Структуризация продукта интегрированных проектов молочного производства предусматривает укрупненное разделение его на компоненты с определенными признаками. К таким признакам

принадлежат: 1) назначение компоненты; 2) очередность взаимодействия компоненты с молоком-сырьем и тому подобное. Приведенные признаки можно использовать в качестве критерии для структуризации продукта проекта СЦЗМ.

Каждый из компонентов вмещает в себе объекты конфигурации со своими физическими и функциональными характеристиками. Объекты конфигурации выбираются по следующим признакам: 1) заводом изготовителем; 2) производительностью (емкостью); 3) удельными расходами энергии; 4) рыночной стоимостью; 5) надежностью и тому подобное. Системную эффективность объектов конфигурации можно обосновать на основании создания и исследования моделей виртуальных систем продукта интегрированных проектов молочного производства.

Структура продукта конфигурацией интегрированных проектов молочного производства включает компоненты, которые содержат объекты конфигурации. Между ними существуют взаимосвязи. Системные взаимосвязи между составляющими продукта проекта можно записать следующим образом:

$$K1 = f \{O_{kn}^1\}, K2 = f \{O_{kn}^2\}, \dots, Km = f \{O_{kn}^m\} \quad (1)$$

$$K1 \Leftrightarrow (K2, \dots, Km); \quad (2)$$

$$K2 \Leftrightarrow (K1, \dots, Km);$$

$$Km \Leftrightarrow (K1, K2, \dots, Km).$$

где $K1, K2, Km$ – соответственно 1, 2 и m -а компонента продукта проекта; $O1K1, O1K2, O_{kn}^1$ – соответственно 1, 2 и n -й объект конфигурации 1-й компоненты продукта проекта.

Для раскрытия приведенных взаимосвязей имеется ряд задач. Чтобы сформулировать эти задачи воспользуемся методологией системотехники, которая предусматривает такие этапы: 1) выделение задач; 2) описание задач; 3) установление критериев; 4) принятие идеализаций; 5) декомпозиция задач; 6) композиция задач; 7) решение задач [1].

Декомпозиция задач идентификации и контроля конфигурации интегрированных проектов молочного производства делает возможным обоснование их законченного множественного числа, а также обоснования соответствующего множественного числа методов и моделей, для их решения. Решение этих задач возможно на основе имитационного моделирования виртуальных систем молочного производства. Моделирование виртуальных систем осуществ-

ляется с целью установления зависимости характеристик объектов конфигурации (Y_{mk}) от внешних влияний $\{X_{mn}\}$, параметров объектов конфигурации $\{Z_{mi}\}$ и модельного времени T_m [5]:

$$Y_{mk} = f(\{X_{mn}\}, \{Z_{mi}\}, T_m) \quad (3)$$

где k, n, i – соответственно k – а характеристика объекта конфигурации, n – и внешнее влияние, и i -й ее параметр.

Эта зависимость является базовой для декомпозиции и композиции задач идентификации и контроля конфигурации интегрированных проектов молочного производства. Также в декомпозиции рассматривается зависимость этих же характеристик от входных влияний при условии, что параметры конфигурации системы являются :

$$Y_{mk} = f'(\{Z_{mi}\}, T_m) \quad (4)$$

$$Y_{mk} = f''(\{X_{mn}\}, T_m) \quad (5)$$

Композиция заключается в определении рациональной конфигурации виртуальной СЦЗМ:

$$Z_{mi}^{opt} = f'''(\{X_{mn}\}, T_m) \quad (6)$$

Решение обратной зависимости (6) происходит на основе итерационного решения зависимости (3), а потому к множественному числу декомпозиционных задач относятся задачи, которые описывают содержание внешних влияний, параметров объектов конфигурации и их характеристик.

Все множественное число декомпозиционных задач можно условно разбить на три уровня их решения: детализированный; частичный и обобщенный.

Детализированный уровень предусматривает решение задач относительно идентификации и контроля конфигурации интегрированных проектов молочного производства, а именно: 1) выбору объектов конфигурации интегрированных проектов молочного производства; 2) обоснование физических и функциональных характеристик первичных и вторичных транспортных средств и оборудования для охлаждения молока в пунктах заготовки; 3) определение удельной длительности загрузки первичных транспортных средств молоком в хозяйствах, которые его производят и вторичных транспортных средств в пунктах заготовки; 4) определение скорости движения первичных и вторичных транспортных средств с грузом и без груза; 5) обоснование удельной длительности раз-

грузки первичных транспортных средств на пунктах заготовки и вторичных транспортных средств на МПП; 6) определение характеристик дорожной сетки, на которой осуществляется заготовка молока; 7) обоснование предметных характеристик молока сырья.

На частичном уровне следующие задачи: 1) установление закономерностей производства молока в зоне его заготовки на протяжении года; 2) обоснование множественного числа вариантов конфигурации интегрированных проектов молочного производства М; 3) определение системных функциональных характеристик продукта интегрированных проектов молочного производства для каждого из вариантов ее конфигурации.

Обобщенный уровень предусматривает решение следующих задач: 1) обоснование рациональной конечной конфигурации интегрированных проектов молочного производства; 2) обоснование возможных изменений внешней среды интегрированных проектов молочного производства, которые будут влиять на его конфигурацию, и последствий от них; 3) обоснование реакций на изменения внешней среды интегрированных проектов молочного производства.

Между отмеченными задачами существуют определены причинно-следственные связи. Для их решения создается система методов и моделей, которые делают возможным выполнение упомянутых процессов идентификации и контроля конфигурации интегрированных проектов молочного производства.

Каждый из обоснованных вариантов возможной конфигурации интегрированных проектов молочного производства нуждается в разработки соответствующей имитационной модели. По мере изменения внешней среды интегрированных проектов молочного производства следует уточнять конфигурацию каждого из проектов. Имитационное моделирование выполняется поэтапно: 1) разрабатывается блок-схема и алгоритм имитационного моделирования, а также программное обеспечение, для реализации его на ПЕОМ; 2) исследуются начальные данные; 3) выполняется предыдущее моделирование и осуществлялась проверка адекватности модели реальному процессу заготовки молока для условий МПП; 4) обосновывается нужное количество реализаций процесса; 5) выполняются компьютерные эксперименты (моделирование) для каждого из вариантов проекта СЦЗМ; 6) статистически прорабатываются результаты моделирования и обосновываются системные функциональные характеристики продукта интегрирован-

ных проектов молочного производства для каждого из вариантов ее конфигурации; 7) анализируются отмеченные характеристики и обосновывается эффективная конфигурация.

Конфигурация проекта может быть двух типов: 1) со сбором молока в каждом из хозяйств населенного пункта; 2) хозяйства-производители молока-сырья собственными силами доставляют его к заготовительно-транспортным средствам, которые рассредоточены на территории населенного пункта. Разный тип конфигурации проекта, который входит в состав интегрированных проектов молочного производства требует разработки своей модели. Каждый из отмеченных типов конфигурации интегрированных проектов молочного производства имеет законченное множественное число возможных ее вариантов, которые предопределяются разновидностями объектов конфигурации. На основании сравнения системных функциональных характеристик для разных типов и вариантов конфигурации проекта обосновывается эффективная конфигурация интегрированных проектов молочного производства.

Выводы: 1. Изменение систем заготовки молока из децентрализованной на централизованную требует реализации соответствующих интегрированных проектов, управления конфигурацией, и рисками которых является одной из главных предпосылок его эффективности. 2. Анализ действующих методов и моделей обоснования конфигурации систем свидетельствует о невозможности их использования для управления конфигурацией систем заготовки молока, так как они не учитывают многих явлений и факторов вероятной природы. 3. Для эффективного управления конфигурацией интегрированных проектов молочного производства следует разработать соответствующие методы и модели, которые бы учитывали особенности функционирования системы заготовки молока. 4. Количество методов, которые следует разработать для эффективного управления конфигурацией интегрированных проектов молочного производства зависит от количества декомпозиционных задач, которые следует решать на трех иерархических уровнях, – детализированному, частичному и обобщенному. 5. Управление конфигурацией интегрированных проектов молочного производства требует разработки системы моделей данного проекта для двух характерных типов его конфигурации.

Литература

1. Сидорчук О. Інженерія машинних систем: Монографія. – К: ННЦ „ІМЕСГ” УААН, 2007. – 263с.

2. Боярчук В., Тригуба А.М. Стохастичні явища молочного виробництва/ Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження. - №7. – Львів: Львів ДАУ, 2003. – С.22-27.

3. Лифшиц А.Л., Мальц Э.А. Статистическое моделирование систем массового обслуживания. – М.: Сов. радио, 1978.–248с.

4. ИСО 1007. Административное управление качеством. Руководящие указания по управлению конфигурацией. Международный стандарт. 1995. – 14с.

5. Дружинин В.В., Конторов. Д.С. Системотехника. – М.: Радио и связь, 1985. – 200с.

УДК 621.3:631.145

ТЕПЛОВИЗИОННИЙ КОНТРОЛЬ ЕЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Шатковский А.И., к.т.н., доцент, Харитончик Е.А., аспирант,
*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

С ростом энерговооруженности и модернизацией сельскохозяйственных предприятий, установкой нового, сложного и дорогого электрооборудования остро стоит задача о необходимости обеспечения его безаварийной и квалифицированной эксплуатацией. На балансе с\х предприятий находится значительное количество электрооборудования отработавшего свой нормативный срок службы. Средств на поддержание такого оборудования в рабочем состоянии и проведении необходимого регламентного технического обслуживания постоянно не хватает. Хроническая нехватка квалифицированных кадров и постоянный их отток, остро ставят вопрос в сложившейся ситуации о поисках новых организационных и технических решений, способных обеспечить безаварийную эксплуатацию имеющегося электрооборудования.

Основной задачей эксплуатационников является оперативная оценка состояния электрооборудования и прогнозирование по результатам этого обследования остаточного ресурса. Существующая система плановых осмотров и предупредительных ремонтов оборудования