

4. Соловьев С.П. Разрушение почвы плоским клином // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – № 3. – 1967. – с. 7-9.

5. Волков Е.Т. Тяговое сопротивление плуга с виброрелемехом. Труды Волгоградского СХИ. Т. 46. – Волгоград, 1972. – с. 63-68.

УДК 631.361.43: 664.788

Т.А. Клевцова, *канд. техн. наук, доцент*, **А.В. Гвоздев**, *канд. тех. наук, доцент*,

Н.И. Болтянская, *канд. техн. наук, доцент*,

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», г. Мелитополь

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

Ключевые слова: проектирование, оценка, технология, переработка молока.

Key words: design, evaluation, technology, milk processing.

Аннотация: в статье рассмотрена схема проектирования технологической системы перерабатывающего предприятия и методика оценки его функционирования.

Summary: the article discusses the design scheme of the technological system of a processing enterprise and the methodology for evaluating its functioning.

Создание большого числа перерабатывающих предприятий от малых цехов до крупных заводов требует системного подхода и конкретной методики оценки их функционирования в условиях жесткой конкуренции за сырье и рынок сбыта высококачественной продукции. Проектирование и оценку функционирования технологических систем в перерабатывающей отрасли АПК можно осуществить на основе функционально-стоимостного анализа и оценки показателей функциональной организованности технологической системы [1]. Данные методы широко применяются в системе машиноиспользования в земледелии, при обосновании инженерных решений в АПК, а также в системе переработки зерна [2-4].

Технологическая система в отрасли переработки молока – это совокупность средств и предметов труда, производственного персонала и способа их действия, направленного на превращение предметов труда от исходного сырья (молоко) до требуемой продукции согласно технологического регламента.

Используя методы [1–4], разработана структурная схема технологической системы предприятия по переработке молока. В состав технологической системы входят: управленческий и производительный персонал, технологические линии, технические средства, а также информация, на осно-

ве которой принимаются решения, направленные на обеспечение номинального режима работы системы и достижения максимальных результатов производства.

Целью проектирования технологической системы является обоснование структурной схемы, состава и параметров системы, а также способа производства, который бы обеспечил высокую эффективность и экологичность ее функционирования в конкретных природно-сырьевых условиях. Важным заданием проектирования также является повышение уровня ресурсосбережения и экологичности технологической системы при строгом соблюдении санитарно-гигиенических требований производства.

Общая схема проектирования технологической системы перерабатывающего предприятия включает:

- формулирование цели проектирования и выбор ассортимента желаемой продукции;
- формирование исходных данных для проектирования: анализ природно-демографической зоны функционирования технологической системы; анализ сырьевой базы и рынка сбыта готовой продукции: годовая загрузка и сезонность работы; использование отходов производства, экологические характеристики и др.;
- обоснование исходных вариантов структуры технологической системы;
- обоснование состава и параметров всех технических средств;
- обоснование рациональной системы технологического процесса;
- расчет потребностей в трудовых, энергетических и технологических ресурсах;
- расчет и оценка основных показателей функционирования технологической системы.

Структура технологической системы предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции включает в себя ряд подсистем: основная производственная подсистема; подсистема произведенной продукции; управление; технологического обеспечения и технического обслуживания.

Рассмотрим структуру технологической системы предприятия по переработке молока и произведем ее оценку на базе Акимовского сырзавода (Запорожская область).

На Акимовском сырзаводе имеются технологические линии по производству цельномолочных продуктов и твердых сыров. Подсистема произведенной молочной продукции может включать в себя следующий набор основной и побочной продукции: 1 – молоко цельное (молочные напитки); 2 – сливки; 3 – сметана; 4 – кефир и другие кисломолочные продукты; 5 – творог; 6 – творожные изделия; 7 – масло сливочное; 8 – твердые сыры; 9 – сыры плавленые; 10 – сгущенное молоко (сливки); 11 – сухое молоко (сливки); 12 – обрат; 13 – сыворожка; 14 – пахта; 15 – казеин (технический, пищевой).

Подсистема технологического обеспечения включает в себя следующие возможные операции: 1 – доставка молока; 2 – взвешивание молока; 3 – охлаждение и хранение молока; 4 – очистка, нормализация, сепарация молока; 5 – гомогенизация; 6 – пастеризация и стерилизация молока (сливок); 7 – охлаждение молочной продукции; 8 – разлив молочной продукции (молоко, сливки, кисломолочные продукты, сметана); 9 – приготовление и дозировка наполнителей молочных напитков; 10 – сквашивание молока (сливок); 11 – приготовление и внесение заквасок; 12 – прессование (сыра, творога); 13 – творогоизготовление и охлаждение; 14 – расфасовка творога, творожных изделий; 15 – сливочного масла, сыров; 15 – приготовление и внесение сычужного фермента; 16 – сыроизготовление; 17 – посол сыров; 18 – мойка сыров; 19 – созревание сыров; 20 – измельчение, перетирание и плавление сыров; 21 – маслоизготовление (маслообразование); 22 – гомогенизация масла; 23 – сгущение молока (сливок); 24 – сушка молока (сливок); 25 – выработка казеина-сырца; 26 – обезвоживание и дробление казеина-сырца; 27 – сушка казеина; 28 – хранение и реализация готовой и побочной продукции.

Подсистема технического обслуживания объединяет такие операционные функции: 1 – мойка молочной тары; 2 – мойка и санитарная обработка оборудования; 3 – технологическая наладка оборудования; 4 – проведение периодического ТО; 5 – диагностирование технического состояния оборудования; 6 – обновление параметров оборудования (при переналадке); 7 – ликвидация технологических отходов; 8 – дезинфекция помещений (цехов).

Подсистема управления технологической системы организует информационные процессы, осуществляет анализ производственной деятельности и включает в себя следующие функции: 1 – маркетинговые исследования; 2 – контроль качества сырья и продукции; 3 – организация взаимосвязи элементов системы; 4 – организация гибкости технологической системы; 5 – информационное обеспечение системы (сбор, обработка и анализ технологической информации); 6 – контроль и стимулирование технологической дисциплины; 7 – планирование работ; 8 – оптимизация запасов сырья и добавок; 9 – организация поставок и реализация производимой продукции; 10 – оперативное управление производством; 11 – анализ производства и направление его развития; 12 – организация безопасности жизнедеятельности и производственной санитарии; 13 – бухгалтерский и налоговый учет.

Составленный перечень операций и функций подсистем технологической системы переработки молока на Акимовском сырзаводе можно принять за базовый вариант, составленный на основе имеющегося на заводе технологического оборудования, перечня выпускаемой продукции, анализа сырьевой базы и покупательного спроса населения.

Для качественной оценки технологической системы практическое значение имеют четыре основных показателя функциональной организации перерабатывающего предприятия [2]:

- коэффициент функциональных возможностей:

$$K_{\phi} = \frac{n_p}{n_a},$$

где n_p – число реализованных функций (операций) производства продукции,

n_a – число возможных функций (операций), которые можно реализовать в данной технологической системе;

– коэффициент удовлетворения потребностей населения:

$$K_y = \frac{n_n}{n_a},$$

где n_n – количество потребного ассортимента продукции,

n_a – количество выпускаемого ассортимента продукции;

– коэффициент полноты использования оборудования:

$$K_u = \frac{n_p}{n_z},$$

где n_z – число функций (операций) реализованных при производстве всего выпускаемого ассортимента на протяжении года (сезона);

– коэффициент приспособленности предприятия к внешним условиям (сезонности, урожайности, продуктивности, качества и ассортимента сырья):

$$K_n = \frac{n_{pm}}{n_y},$$

где n_{pm} – число регулировок и переналадок на предприятие для выпуска ассортимента продукции согласно технологического регламента,

n_y – число вариантов и требований внешних условий.

Проведенный анализ функционирования технологической системы переработки молока на Акимовском сырзаводе позволил получить следующие значения коэффициентов показателей его функциональной организации:

$$K_{\phi} = 0,63; K_y = 0,54; K_u = 0,94; K_z = 0,61.$$

Это означает, что сырзавод удовлетворяет потребности населения в ассортименте своей продукции всего на 54% ($K_y = 0,54$), хотя коэффициент показателя полноты использования оборудования приближен к 1 ($K_u = 0,94$). Не полностью реализованы функциональные возможности технологического оборудования ($K_{\phi} = 0,63$) и его приспособленность к требованиям внешних условий ($K_z = 0,61$).

Для повышения эффективности функционирования технологической системы Акимовского сырзавода необходимо расширить его функциональные возможности, довести полноту использования оборудования до 100%, приспособленное к многовариантности требований внешних условий, и расширив тем самым ассортимент выпускаемой продукции, что в свою очередь приведет к увеличению коэффициента удовлетворения потребностей населения.

Таким образом, используя приведенную схему проектирования технологической системы перерабатывающего предприятия и методику оценки его функционирования можно выявить несоответствие взаимодействия подсистем, приспособленности их к внешним условиям и пути совершенствования и повышения эффективности использования технологической системы. Особенно эта оценка имеет большое значение для малых перерабатывающих предприятий (цехов) в области повышения их конкурентоспособности.

Список использованной литературы

1. Никитина Е.Б. Функционально-стоимостный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Никитина; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2021. 101 с.
2. Машиновикористання в землеробстві / За ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного – К.: Урожай, 1996 – 384 с.
3. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень – К.:1994– 216 с.
4. Клевцова Т.А. Методы повышения технического уровня и качества машин и оборудования перерабатывающей отрасли АПК. / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.И. Болтянская // Современные проблемы и пути развития перерабатывающей отрасли и сферы услуг: материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2022. – С. 25-28.

УДК 629.36.017

Г.И. Гедроитъ, канд. техн. наук, доцент, **С.В. Занемонский**, ст. преподаватель,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ТРАКТОРНЫХ ПРИЦЕПАХ

Ключевые слова: транспортный агрегат, груз, прицеп, подвеска, цифровой датчик, управление, автоматизация, электронная система.

Key words: transport unit, cargo, trailer, suspension, digital sensor, control, automation, electronic system.

Аннотация: в статье дана оценка применения цифровых систем управления тракторными прицепами.

Summary: the article assesses the use of digital control systems for tractor trailers.

На рынке сельскохозяйственной техники широко представлены машины и оборудование отечественных и зарубежных фирм с высоким уровнем оснащённости системами автоматического управления, в том числе оснащённых цифровыми вычислительными устройствами. Приме-