

УДК 664.951.4.036:681.5(06)

## ОПЕРАТОРНАЯ МОДЕЛЬ ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ ИЗ ОБЖАРЕННОЙ РЫБЫ

Н.А. Долгий

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»,  
Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1  
E-mail: [dolgi@kltu.ru](mailto:dolgi@kltu.ru)

Разработана операторная модель поточной линии для производства консервов из обжаренной рыбы в томатном соусе. Выделены основные контрольные операции производства консервов, обеспечивающие повышение производительности поточной консервной линии.

*операторная модель, технологическая операция, оператор, поточная консервная линия, контроль герметичности*

Консервное производство пищевых рыбных продуктов в настоящее время преимущественно основано на организации поточных линий. Технологический поток представляет собой совокупность последовательных процессов, организованных и осуществляемых с целью изменения исходного сырья при переработке рыбы. Он реализуется в линии, состоящей из машин, аппаратов и агрегатов, согласованных по производительности, и связывающих их транспортирующих устройств. Процессы в поточной линии по существу являются одним большим процессом (поток) со своими закономерностями [1]. Ее эффективность существенно зависит от синхронизации, а также степени механизации и автоматизации выполняемых технологических операций. Отсутствие этих условий приводит к тому, что весь технологический процесс не обеспечивает рациональной структуры производства. Поэтому в последние годы при развитии консервных производств большое внимание уделяется вопросам автоматизации поточных консервных линий. Широко применяются автоматизированные системы загрузки и выгрузки автоклавов, системы дозирования составных компонентов в банки (рыбы, соли, томата, специй) [2]. Вместе с тем в большинстве существующих поточных линий отсутствуют непрерывный контроль герметичности готовых консервов и соответствующая отбраковка дефектных банок. В результате итоговый контроль готовой продукции осуществляется либо выборочно, либо по результатам хранения, что не обеспечивает соответствующих требований к производительности линий, качеству консервной продукции и ее хранимостпособности.

Технологический процесс производства консервов из обжаренной рыбы включает четыре группы операций: подготовительно-разделочные, технологические, контрольные и упаковочные. При этом в соответствии с содержанием данной работы за счет основной контрольной операции - проверки герметичности готовой продукции и отбраковки дефектных банок - и дополнительной технологической операции - ввода нейтрального газа (азота) в

консервируемый продукт – обеспечивается важнейшее свойство консервов: их хранимостойчивость.

Основные технологические операции и измеряемые величины при производстве консервов из обжаренной рыбы в томатном соусе представлены на рис. 1.

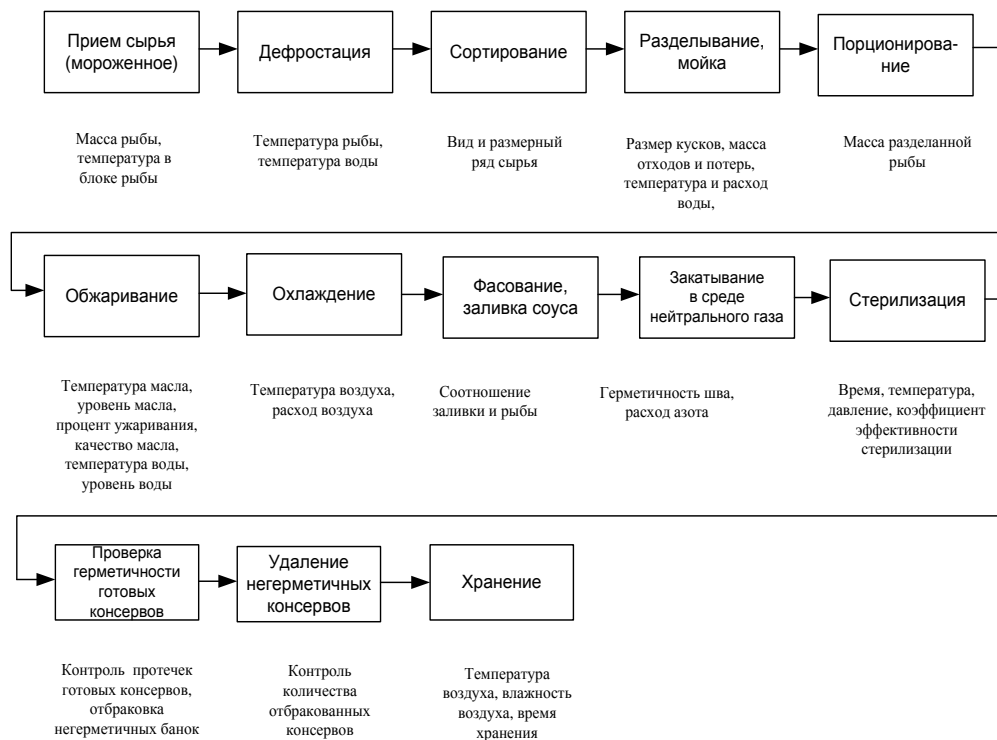


Рис. 1. Основные технологические операции и измеряемые величины при производстве консервов из обжаренной рыбы в томатном соусе  
 Fig.1. Basic technological operations and measured sizes by manufacture of canned food from the fried fish in tomato sauce

Рациональным методом синтеза и анализа технологических систем является разработка операторных моделей. Приняв за элемент технологической системы технологическую операцию, можно систему процессов представить в виде операторной модели. Технологическая схема рыбоконсервной линии в операторной форме приведена на рис. 2. Условные обозначения к операторной схеме представлены на рис. 3.

Особенностью операторной модели является то, что она представляет собой управляемую часть технологической системы. В результате исследователь располагает структурой технологической системы, которую составляют взаимосвязанные подсистемы. Выход каждой подсистемы характеризует один или несколько основных параметров технологического процесса. Операторное моделирование систем предусматривает использование трех основных понятий –

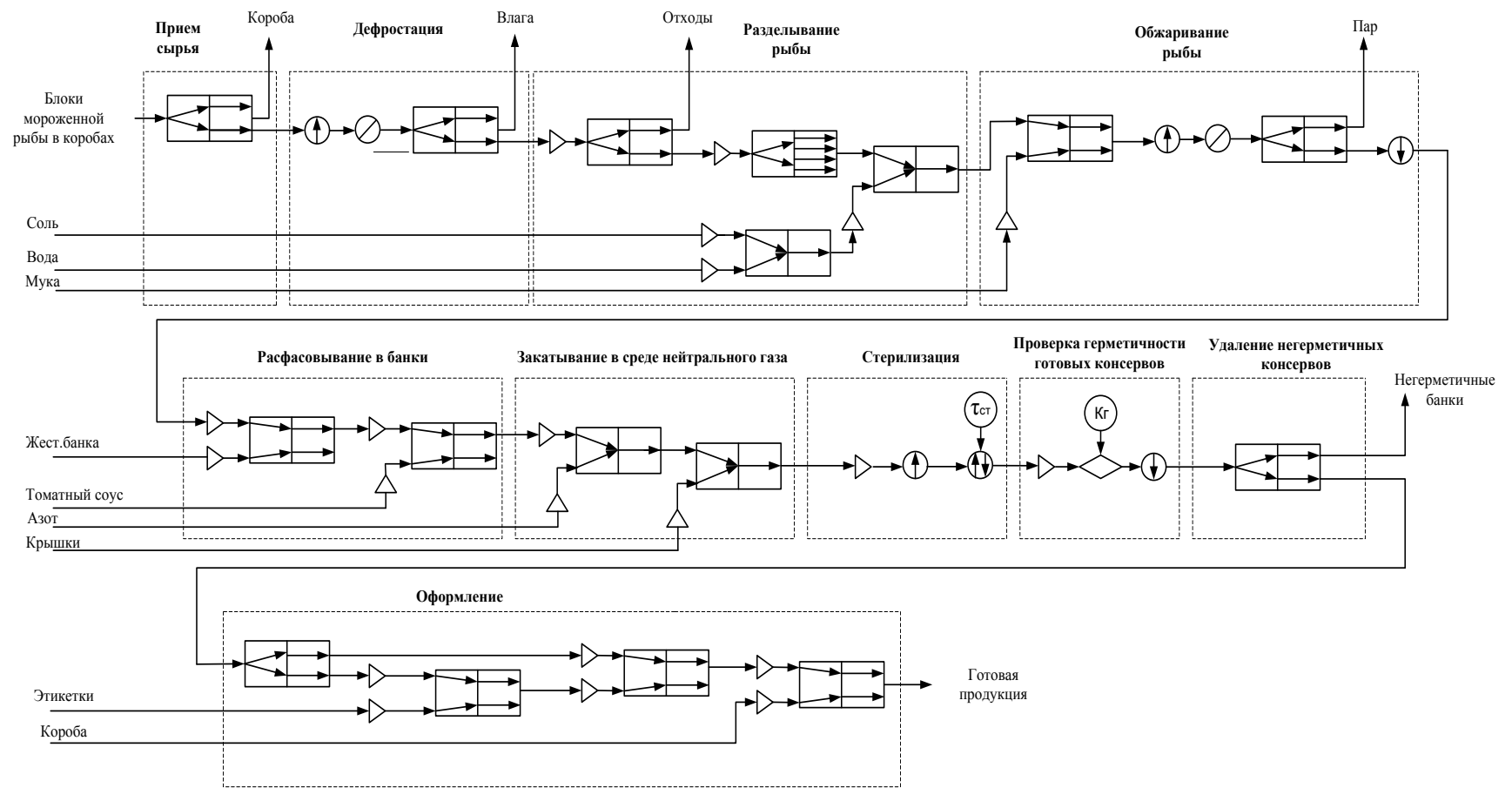
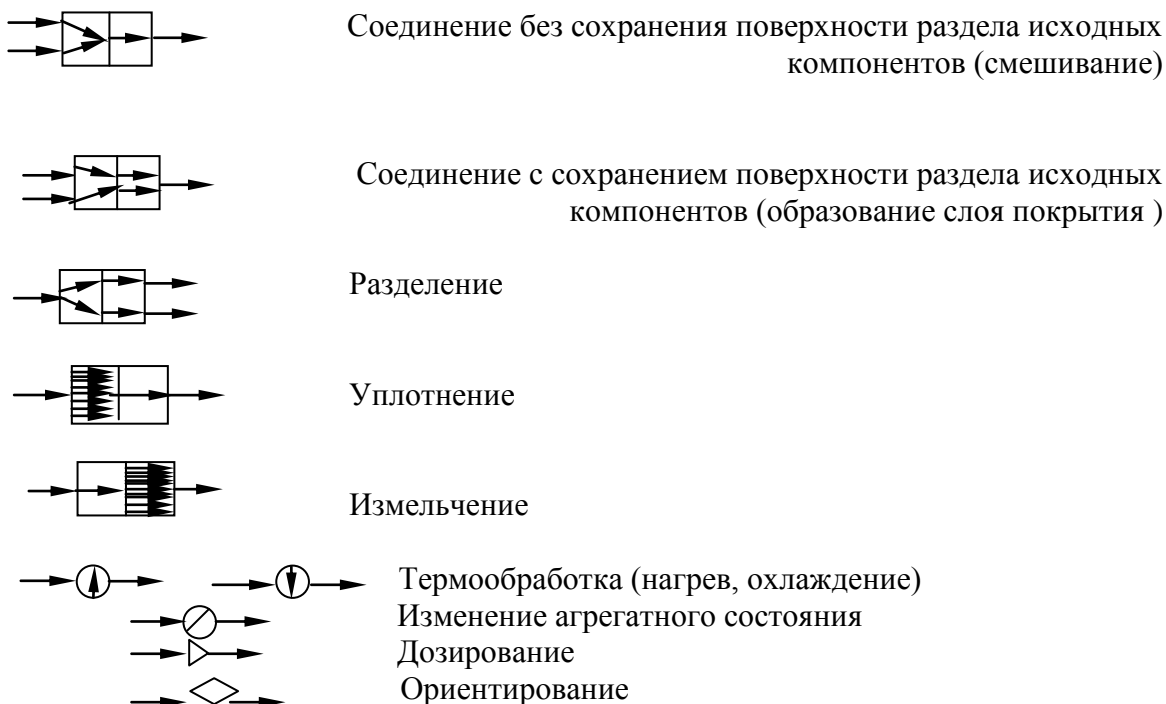


Рис. 2. Операторная модель линии по производству консервов из обжаренной рыбы в томатном соусе

Fig. 2. Operational model of the line on production of canned food from the fried fish in tomato sauce

### Базовые функциональные операторы



Дополнительные функциональные операторы, введенные для обозначения контрольных операций на завершающем этапе технологического процесса.

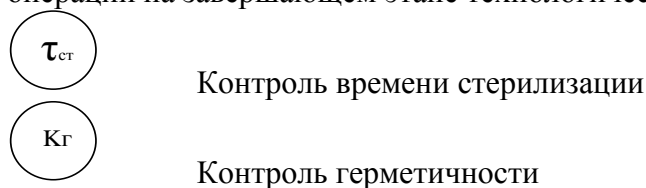


Рис. 3. Условные обозначения к операторной модели  
Fig. 3. Symbols to operational model

вход, процесс и выход, комбинация количественных и качественных характеристик которых определяет ту или иную технологическую систему. Под входом понимают все то, что является источником деятельности или питанием системы (например, сырье). Процесс – вид деятельности, преобразующей вход и выход, выход – цель существования или результат деятельности системы (например, получение готовой продукции). Метод изображения системы в виде операторной модели дает возможность перейти от самого общего и абстрактного представления процесса к более конкретному путем введения новых подсистем, составленных из элементов системы.

Особенностью разработанной операторной модели является включение на завершающем этапе технологического процесса производства консервов из обжаренной рыбы в томатном соусе, как показано выше, автоматизированной контрольной операции проверки герметичности и отбраковки дефектных банок, а также введение нейтрального газа в консервируемый продукт, что повышает его

хранимоустойчивость. Кроме того, введение непрерывного автоматизированного контроля герметичности обеспечивает повышение производительности поточной консервной линии.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Панфилов, В.А. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока) / В.А.Панфилов. - М.: Колос, 1993. – 288 с.
2. Трегуб, В.Г. Автоматизация периодических процессов в пищевой промышленности / В.Г.Трегуб – Киев: Техника, 1982. – 160 с.

#### THE OPERATIONAL MODEL OF THE PRODUCT LINE FOR PRODUCTION OF CANNED FOOD FROM THE FRIED FISH

N.A. Dolgiy

The operational model of the product line is developed for production of canned food from the fried fish in tomato sauce. The main control operations of production for the canned food, providing increase of productivity for the product canning line are allocated.

*operational model, technological operation, operator, product canning line, tightness control*

Долгий Николай Алексеевич, зав. лабораториями кафедры автоматизации производственных процессов, ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1; тел. служ.: 935-546; E-mail: nic7493@mail.ru