

МИНИСТЕРСТВО ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

М
32328
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Реферативная информация

Спиртовая и ликеро-водочная промышленность

№ 4 1976г

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 663.132-52

Гос. публичная
библиотека
СССР
ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

Система автоматического управления отделением
чистой культуры производства кормовых дрожжей

В. Г. Т р е г у б, Е. Л. К а л е н д р о. Киевский
технологический институт пищевой промышленности

Чистая культура дрожжей в производственных условиях выра-
щивается в несколько стадий в аппаратах увеличивающихся объемов.
Причем аппараты последних стадий имеют значительные объемы и ра-
ботают в непрерывном режиме.

Существующие системы управления этими аппаратами аналогич-
ны системам управления аппаратами дрожжевого отделения и предназ-
начены для стабилизации технологических параметров выращивания
дрожжей (рН, температуры и объемов среды, расходов питательных
веществ и воздуха на аэрирование).

Разрабатываемые в настоящее время системы управления процес-
сом выращивания дрожжей, в основном, направлены на максимальную
утилизацию питательных веществ в аппарате (Ю. Д. Говдя, Н. Е. Захар-
ченко и др., авт. свид. № 308060, б. и. № 21, 1971). Применение
подобных систем для управления непрерывно действующими аппарата-
ми отделения чистой культуры нецелесообразно, так как при их
реализации невозможно осуществить основную задачу ОЧК - выращи-

© Центральный научно-исследовательский институт информации и
технико-экономических исследований пищевой промышленности, 1976г.

вание дрожжей чистой культуры в количестве, необходимом для основного производства, при максимальном содержании активных (живых) дрожжевых клеток.

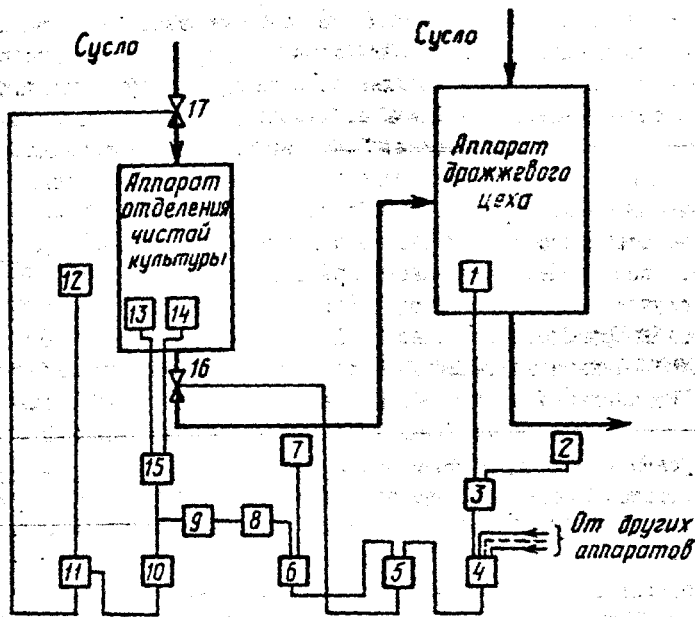
Увеличение объемов аппаратов последних стадий ОЧК (320 - 600 м³) и, соответственно увеличение их производительности позволило разработать автоматическую систему управления отделением. Так как эффективность работы ОЧК в целом определяется работой наиболее производительного аппарата стадии, предложена система управления работой именно этого аппарата (Е.Л.Календро, В.Г.Трегуб, Д.И.Скобло, авт.свид. № 488848, б.н. № 39, 1975).

В отличие от существующих систем управления заключается в наличии контура регулирования соотношения производительности ОЧК с производительностью дрожжевого отделения и экспериментального контура регулирования концентрации активной биомассы ($C_{аб}$). Последний представляет собой производство концентрации биомассы дрожжей на относительное содержание в дрожжевой суспензии активных (живых) дрожжевых клеток. Этот комплексный показатель выбран в качестве критерия управления отделением. Как показали экспериментальные исследования в отделении чистой культуры Кировского биохимического завода (г.Киров), показатель имеет в диапазоне значений коэффициента разбавления $0,29 > D > 0,12$ 1/ч только один экстремум.

Структурная схема системы управления приведена на рисунке.

Контур согласования производительности отделения чистой культуры с производительностью дрожжевого отделения состоит из датчиков концентрации биомассы I, установленных в аппаратах дрожжевого отделения, и датчиков расхода дрожжевой суспензии 2 на этих же аппаратах, блока умножения 3, сумматора, датчика концентрации биомассы 13 в аппарате отделения чистой культуры, датчика содержания активных дрожжевых клеток I4, блоков умножения 6, 15, датчика расхода суспензии 7, блока соотношения и исполнительного механизма 16.

В блоке умножения 3 определяется производительность аппарата дрожжевого отделения. Суммарная производительность дрожжевого отделения рассчитывается в блоке суммирования. Блок умножения 15 предназначен для определения величины концентрации активной биомассы, как произведения концентрации биомассы, определяемой датчиком 13, на относительное содержание активных дрожжевых кле-



Структурная схема системы автоматического управления отделением чистой культуры:

1, 13 - датчики концентрации биомассы; 2, 7 - датчики расхода дрожжевой суспензии; 3, 6, 15 - блоки умножения; 4 - сумматор; 5 - блок соотношения; 8 - ячейка памяти; 9 - прерыватель импульсов; 10 - экстремальный регулятор; 11 - регулятор уровня; 12 - датчик уровня; 14 - датчик содержания активных дрожжевых клеток; 16, 17 - исполнительные механизмы

ток, определяемое датчиком 14. Производительность аппарата ОЧК определяется в блоке умножения 6. Для предотвращения "вымывания" культуры из аппарата ОЧК в переходных режимах система снабжается прерывателем импульсов и ячейкой памяти, которая выдает аналоговый сигнал, равный по величине импульсу от прерывателя импульсов, в промежутке между двумя последовательными импульсами. Во избежание возможных аварийных ситуаций устанавливаются блоки ограничения по расходу и объему среды в аппарате ОЧК.

Регулирование концентрации активной биомассы осуществляется с помощью каскадно-связанной системы, включающей в себя датчики 13 и 14, блок умножения 15, экстремальный регулятор, датчик уровня, регулятор уровня и исполнительный механизм 17.

Система управления работает следующим образом. При изменении производительности либо ОЧК, либо дрожжевого отделения на выходе блока соотношения появляется сигнал, пропорциональный рассогласованию между заданием от сумматора и действительным забором дрожжей чистой культуры. Этот сигнал поступает на исполнительный механизм И6, прикрывая или открывая его в соответствии с величиной и знаком рассогласования.

Концентрация активной биомассы дрожжей чистой культуры регулируется изменением коэффициента разбавления.

В случае изменения расхода дрожжевой суспензии (Q) изменяется коэффициент разбавления $D = \frac{Q}{V}$ (V - объем среды в аппарате). Данное возмущение, а также возможные нарушения технологического режима приводят к уменьшению концентрации активной биомассы. Экстремальный регулятор путем изменения задания регулятора уровня изменяет объем среды в аппарате притоком питательного субстрата. При этом осуществляется поиск и поддержание такого коэффициента разбавления, при котором значение концентрации активной биомассы будет максимальным в данных условиях.

Проверка работы предложенной системы управления (при ручном управлении) проводилась на аппарате емкостью 320 м³ ОЧК Кировского биохимического завода (таблица). Дискретность решения задач согласования производительности и оптимизации концентрации активной биомассы равнялась 2 ч.

Основные результаты сравнительных экспериментальных исследований

Схема управления	Концентрация активной биомассы, г/л		Дисперсия колебаний концентрации активной биомассы
	<i>min</i>	<i>max</i>	
Существующая схема стабилизации	14,8	36,3	27,5
Разработанная система автоматического управления	22,4	34,8	29,8
			8,81
			3,33

Как следует из данных таблицы, при работе по предложенной схеме управления среднее значение концентрации активной биомассы за период испытаний повысилось на 8,4% по сравнению с ее средним

начением при работе по существующей в настоящее время схеме стабилизации. Дисперсия колебаний концентрации активной биомассы снизилась на 62%, что свидетельствует о более стабильной работе аппарата.

Реализация системы возможна, например, с помощью регуляторов и функциональных блоков системы "Старт".

Применение подобных систем управления приводит к повышению производительности дрожжевого отделения за счет поддержания требуемого засева дрожжей чистой культурой и, тем самым, повышения содержания урожайной расы дрожжей в аппаратах дрожжевого отделения.

Как показали исследования на Кировском биохимическом и Астраханском гидролизно-дрожжевом заводах, производительность дрожжевого отделения коррелирует с увеличением засева дрожжей чистой культурой. В то же время существующие системы стабилизации режимов в ОЧК не обеспечивают требуемого по технологии 8%-ного засева в аппараты дрожжевого отделения.

Предварительный расчет экономической эффективности показывает, что внедрение подобной системы управления на заводе мощностью 60 тыс. т дрожжей в год приводит к снижению себестоимости т кормовых дрожжей (с учетом дополнительных отчислений за вновь устанавливаемые средства) не менее чем на 2,5 руб.

Материал поступил 24 мая 1976 г.