

# Г Ы V и Г Ь I Ь. П £ГЕ 2№

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

(61) Дополнительное к авт. свид-ву

(22) Заявлено 10.05.73 (21) 1919479/28-13 (51) М. Кл.С 12к 1/08

с присоединением заявки Мв —

(23) Приоритет

(43) Опубликовано 25.10.75. Бюллетень Л<sup>7</sup> 39 (53) УДК 663.1(088.8;

(45) Дата опубликования описания 27.02.76.

(72) Авторы  
изобретения

Е. Л. Клендро, В. Г. Трегуб и Д. И. Скобло

(71) Заявитель

Киевские' технологический институт пищевой промышленности

### 154) СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРОЖЖЕЙ

1

Известна система автоматического управления процессом выращивания дрожжей, например, в непрерывно действующих аппаратах, содержащая контуры стабилизации температуры и рН дрожжевой суспензии и контуры регулирования расходов воздуха на аэрирование и воды на разбавление.

Цель изобретения — обеспечение выращивания дрожжей с максимально возможным содержанием активных дрожжевых клеток и повышение производительности системы.

Для этого предложенная система снабжена контуром экстремального регулирования концентрации засевной культуры и контуром регулирования соотношения производительности инокулятора и ферментаторов.

На чертеже изображена принципиальная схема системы автоматического управления процессом выращивания дрожжей.

Контур стабилизации температуры суспензии в инокуляторе содержит датчик 1 температуры, соединенный со входом ре-

2

тулятора 2, выход которого подключен к исполнительному механизму 3, установленному на трубопроводе подачи воды на охлаждение.

5 Контур стабилизации рН дрожжевой суспензии состоит из датчика 4 рН, соединенного с регулятором 5, который подключен к исполнительному механизму 6, установленному на трубопроводе подачи аммиачной воды 3 инокулятор.

10 В контуре регулирования расхода воздуха расположен датчик 7 растворенного кислорода, который соединен с регулятором 8. Выход последнего подключен к 15 исполнительному механизму 9, установленному на трубопроводе подачи воздуха на аэрирование.

Контур регулирования расхода воды на 20 разбавление состоит из датчика 10 расхода сула, датчика И расхода воды, соединенных с регулятором 12 соотношения, выход которого подключен к исполнительному механизму 13, установленному на 25 трубопроводе подачи воды в инокулятор.

ности содержит датчики 11 концентрации биомассы, установленные в каждом из ферментов дрожжевого цеха, датчики 15 расхода дрожжевой суспензии из этих же ферментов, выходы этих датчиков соединены с блоком 16 умножения, выход которого подключен к блоку 17 суммирования. С блоком соединены также другие блоки умножения, измеряющие производительность остальных ферментаторов дрожжевого цеха. В инокуляторе отделения чистой культур<sup>1</sup> установлен датчик 18 концентрации засевной культуры. Датчик 18 и датчик 19 расхода дрожжевой суспензии из инокулятора соединены с блоком 20 умножения, измеряющего производительность инокулятора. Сумматор 17, измеряющий суммарную производительность ферментаторов, и блок 20 умножения, соединены с блоком 21 соотношения, выход которого подключен к исполнительному механизму 22 на трубопроводе дрожжевой суспензии.

Контур регулирования концентрации засевной культуры представляет собой каскадно-связанную систему и содержит датчик 18 концентрации засевной культуры, соединенный с экстремальным регулятором 23. Датчик 24 уровня подключен к регулятору 25 уровня, выход которого соединен с исполнительным механизмом 26 на трубопроводе подачи суслу в инокулятор.

Во избежание аварийных ситуаций ("вымывание" культуры, переливание среды из инокулятора, опорожнение инокулятора) система снабжена ограничителями по расходу и уровню (на чертеже не показаны). Для предотвращения "вымывания" культуры из инокулятора в переходных режимах также установлены прерыватель импульсов 27 для установления необходимой дискретности и ячейка 28 памяти для запоминания и выдачи аналогового сигнала, равного по величине импульсу от прерывателя импульсов, в промежутке между двумя последовательными импульсами.

Система работает следующим образом.

При изменении производительности ферментаторов либо концентрации засевной культуры в инокуляторе на выходе блока 21 соотношения появляется сигнал, пропорциональный рассогласованию между заданием от сумматора 17 (производительностью ферментаторов) и действительным засеволом, определяемом в блоке 20 умножения. Этот сигнал поступает на регулирующий клапан, прикрывая или открывая его в

гласования.

Концентрация засевной культуры регулируется изменением скорости разбавления 
$$O^* = -y \frac{\Theta}{V} \text{ час}^{-1}$$
 (где  $O$  - проток среды через аппарат,  $V$  - объем среды в аппарате)? на основе экстремальной зависимости концентрации биомассы от скорости разбавления.

В случае когда блок 21 соотношения изменяет расход дрожжевой суспензии из инокулятора, это приводит к изменению скорости разбавления. Данное возмущение, а также возможные нарушения технологического режима приводят к уменьшению концентрации засевной культуры. Экстремальный регулятор 23 изменением задания регулятору 25 изменяет уровень '(объем)<sup>1</sup> среды в аппарате, регулируя приток суслу в аппарате путем перемещения регулирующего органа исполнительного механизма 26, и осуществляет поиск и поддержание такой скорости разбавления, при которой значение концентрации засевной культуры было бы максимальным.

Контур регулирования температуры, рН и расхода воздуха работают следующим образом.

При отклонении либо температуры, измеряемой датчиком 1, либо рН среды, измеряемого датчиком 4, либо содержания растворенного кислорода в среде, измеряемого датчиком 7, регуляторы 2 или 5, или 8 (температуры или рН, или расхода воздуха) вырабатывают командные сигналы, поступающие на соответствующие исполнительные механизмы 3, 6, 9, для приведения данных отклонившихся величин в соответствие с заданием. Для регулирования расхода воды на разбавление от датчиков 10 и 11 расхода суслу и расхода воды поступают сигналы на регулятор 12 соотношения. Если расход суслу изменится под воздействием сигнала от регулятора 25 уровня, регулятор 12 соотношения соответственно изменит с помощью исполнительного механизма 13 расход воды на разбавление с целью поддержания на неизменном уровне концентрации питательных веществ, поступающих в инокулятор.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

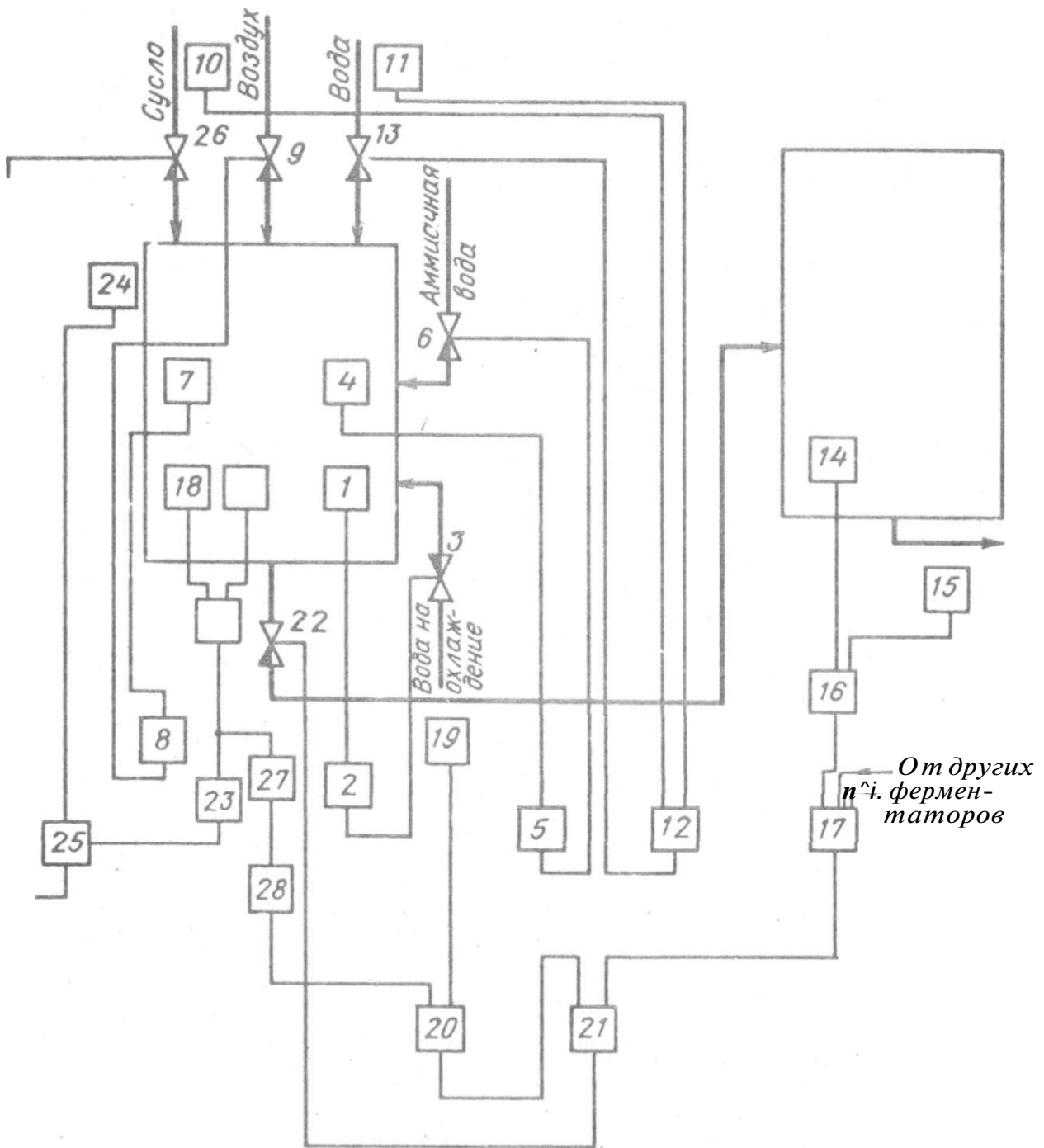
1. Система автоматического управления процессом выращивания дрожжей например, в непрерывнодействующему аппара-

температуры и рН дрожжевой суспензии и контуры регулирования расходов воздуха на аэрирование и воды на разбавление, отличающаяся тем, что с целью обеспечения выращивания дрожжей с максимально возможным содержанием активных дрожжевых клеток и повышения производительности системы, она снабжена контуром экстремального регулирования концентрации засевной культуры и контуром регулирования соотношения производительности инокулятора и ферментаторов.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что контур экстремального регулирования концентрации засевной культуры состоит из датчиков концентрации засевной культуры и уровня, экстремального регулятора концентрации засевной культуры и регулятора уровня, при этом датчик концентрации засевной культуры соединен со входом экстремального регулятора, выход которого подключен к регулятору уровня, а выход последнего связан с исполнительным механизмом, установленным на линии подачи питательной среды в инокулятор.

3. Система по п. Д, отличающаяся тем, что контур регулирования соотношения производительности ино-

2 чика концентрации засевной культуры, датчика расхода дрожжевой суспензии, установленного на выходе инокулятора, датчиков концентрации биомассы дрожжей, датчиков расхода дрожжевой суспензии, установленных на выходе ферментаторов, блоков умножения, сумматора и блока соотношения, при этом датчик концентрации засевной культуры посредством импульсного прерывателя и блока памяти соединен со входом блока умножения, служащим для определения производительности инокулятора, на вход которого также подключен датчик расхода дрожжевой суспензии, установленный на выходе инокулятора, а датчики концентрации биомассы дрожжей и датчики расходов дрожжевой суспензии подключены на соответствующие блоки умножения, определяющие производительность каждого ферментатора, причем последние соединены с сумматором, выход которого связан со входом блока соотношения, одновременно соединенного с блоком умножения, служащим для определения производительности инокулятора, а выход блока соотношения связан с исполнительным механизмом, установленным на линии подачи дрожжевой суспензии из инокулятора в ферментаторы.



Редактор А. Бер

Составитель Е. Календро

Техргц А. Демьянова

Корректор В. Микита

Заказ 1102

Тираж 52 9

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП 'Патент\*', г. Ужгород, ул. Гагарина, 101