

КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ ОТКРЫВАЮТ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

*В. М. Русских, к.т.н., главный конструктор;
А. С. Филинков, к.т.н., инженер по новой технике;
А. А. Нефёдов, инженер-биотехнолог*

Авторами спроектирована и изготовлена автоматизированная линия получения гидролизата казеина, применение которой, несомненно, даст толчок расширению ассортимента молочных продуктов с заданными свойствами.

Согласно ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», под пробиотическими микроорганизмами понимаются микроорганизмы, поступающие в кишечник человека с пищей, благотворно воздействующие на его организм и нормализующие состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта.

Производство любого кисломолочного продукта включает стадию сквашивания молока под воздействием микрофлоры закваски – специально подобранных микроорганизмов. Для приготовления первичной закваски применяются монокультуры (штаммы), при получении которых используются специально сконструированные питательные среды, создающие оптимальные условия для развития подобранных бактерий.

В благоприятных условиях микроорганизмы, внесенные в молоко с закваской, развиваются, образуя вторичную микрофлору, определяющую функциональные свойства пробиотических продуктов.

Для удовлетворения потребности микроорганизмов в аминокислотах в составе сред часто используют гидролизаты белков. Состав гидролизатов неодинаков и зависит от исходного субстрата. Например, гидролизат казеина обладает полноценным составом аминокислот и используется в питательных средах различного назначения как источник аминного азота.

Специалистами ОКБ «Молочные Машины Русских» спроектирована и изготовлена автоматизированная линия получения гидролизата казеина.

Разработка велась по техническому заданию, созданному совместно с учеными Вятского государственного университета. Особенности технологического процесса, разработанного НИИ микробиологии МО РФ, были учтены при проектировании оборудования.

Белковый субстрат в виде казеина получается в известном коагуляторе с модернизированной конструкцией режуще-вымешивающего инструмента. Дальнейшая ферментация белкового субстрата является основной технологической операцией созданной линии и происходит во вновь разработанных емкостных аппаратах – ферментаторах (фото 1).



Фото 1. Общий вид ферментаторов

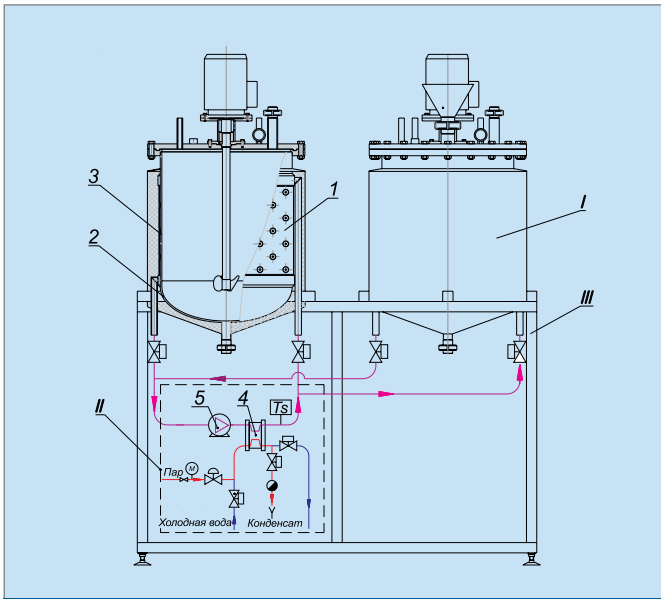


Рис. 1. Схема ферментатора и системы подачи теплоносителя: 1 – ферментатор; II – блок ГВС; III – площадка опорная; 1 – универсальная рубашка; 2 – эллиптическое дно; 3 – кислотостойкое покрытие (напыление); 4 – теплообменник; 5 – специальный центробежный насос

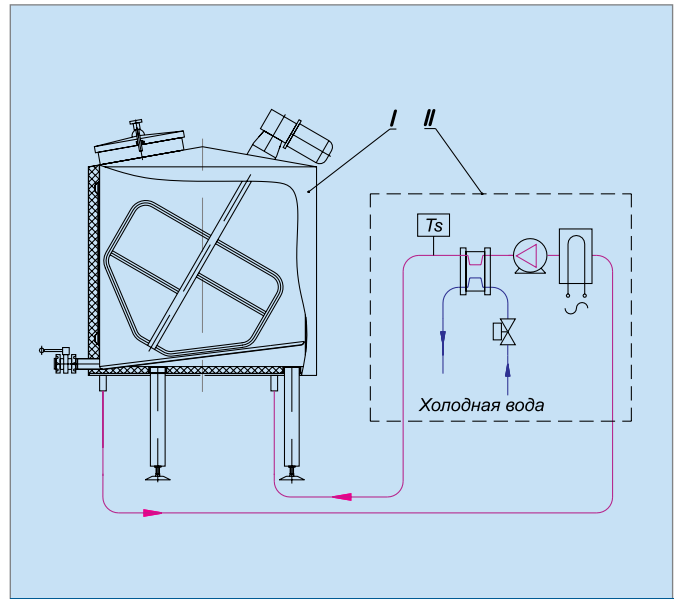


Рис. 2. Схема малотоннажного универсального емкостного аппарата с автономным блоком ГВС: I – малотоннажный универсальный емкостной аппарат; II – автономный блок ГВС

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

1. Автоматизированная работа аппаратов при повышенных давлениях и температуре.

В известных схемах ферментаторов используется традиционная пароводяная рубашка, конструкция которой позволяет управлять только одним аппаратом с индивидуальной системой управления.

Вместо пароводяной рубашки специалистами ОКБ «Молочные Машины Русских» была применена универсальная конструкция теплообменной рубашки с измененной системой подготовки теплоносителя.

Так как температура в системе больше 100 °С и давление доходит до 0,4 МПа, то подача холодной воды непосредственно в рубашку может вызвать гидроудар или создать аварийную ситуацию (выброс пара). Для предотвращения аварийных ситуаций теплообмен происходит в специальном пластинчатом теплообменнике, при этом сохраняется постоянный замкнутый контур жидкости в теплообменной рубашке и блоке ГВС.

2. Особая конструкция узла прохода мешалки.

Новая конструкция обеспечивает работу аппарата при повышенном давлении и по сравнению с традици-

онной электромагнитной муфтой не имеет ограничения по крутящему моменту.

3. Стойкость внутренних поверхностей к агрессивным средам (раствор 6%-ной соляной кислоты).

В качестве защитного покрытия внутренней поверхности аппарата использовано никелевое плазменное напыление, которое, в отличие от традиционного эмаливого покрытия, позволяет избежать трещинообразования при ударах и резких температурных скачках. По сравнению с полимерным футерованием обеспечивается очень высокая теплопроводность.

Перечисленные особенности конструкции ферментатора и блока подготовки теплоносителя позволили автоматизировать управление технологическим процессом. Так как процесс длительный, требующий точного поддержания температурно-временных параметров, уровня pH и различных режимов работы мешалки, разработанное АСУТП облегчает работу оператора и вынуждает его работать в рамках технологического процесса (рис. 1).

Опыт разработки и использованные оригинальные конструктивные решения послужили основой для создания универсальных емкостных аппаратов с автономной системой нагрева/охлаждения специально для

малых производств, не имеющих централизованных котельных и холодильных установок (рис. 2).

Нагрев теплоносителя осуществляется электронагревательным элементом. Для охлаждения в пластинчатый теплообменник подается холодная вода, при этом электронагреватель отключается. Благодаря небольшому объему жидкости в системе, она достаточно быстро остывает и начинает охлаждать продукт до заданной температуры в автоматическом режиме.

Новые универсальные емкостные аппараты с автономной системой нагрева/охлаждения предлагается использовать для производства готовой продукции в условиях предприятий малой мощности. Применение аппаратов позволит производить продукты с лечебно-профилактическими свойствами непосредственно в условиях кухни лечебно-оздоровительного учреждения или специальной молочной кухни, не имеющих сложных систем паровых теплоносителей и контуров ледяной воды.

В этом случае для проведения сложных технологических процессов, таких как получение заквасок или пробиотических кисло-молочных продуктов, достаточно источника электроэнергии, водопровода и канализации. 💧