

Результаты показали, что коэффициент полезного действия для рассматриваемых условий работы $[0,009 < (t_m - t_a)/I < 0,088]$ в пределах 50 – 80 %.

Получена следующая аналитическая зависимость:

$$\eta = 0,7361 - 1,6845 \cdot (t_m - t_a)/I \quad R^2 = 0,1621$$

УДК 663.13

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АЭРАЦИИ ДРОЖЖЕРАСТИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ВДА

Е.Н. Боричевская

Научный руководитель – А.А. Смоляк, к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Дрожжерастильные аппараты ВДА-100, применяемые в производстве хлебопекарных дрожжей, представляют собой стационарные барботажные ферментаторы с трубчатой аэрационной системой. Перфорированные трубки диаметром 51 мм имеют несколько рядов отверстий диаметром около 1мм. Воздухоснабжение аппаратов осуществляется от турбокомпрессоров.

По продуктивности и энергозатратам аппараты ВДА уступают многим другим стационарным барботажным аппаратам, что видно из приведенной таблицы.

Характеристика	Стационарные барботажные аппараты			Динамические аппараты
	ВДА-100	ВДА-100М	Другие аппараты	
Продуктивность, кг СВ/(м ³ ·ч)	1,7	2,2	1,5÷3,09	3,4÷6,1
Удельный расход воздуха м ³ /кг СВ	25	13	3,97÷8,33	2,2÷4,5
Скорость диффузии O ₂ , кг/м ³ ·ч	1,56	2,8	1,52÷4,8	3,32÷12,00
Удельн. энергозатраты кВт·ч/кг СВ	2,2	1,1	0,392÷1,6	0,47÷0,78

Низкая продуктивность аппаратов ВДА-100 и высокая энергоёмкость связаны с низкими массообменными характеристиками аэрационной системы и большими расходами воздуха. Преимуществом их является простота устройства и эксплуатации.

Увеличить производительность аппарата и уменьшить подачу воздуха в него можно только в результате интенсификации процесса абсорбции кислорода культуральной средой. Для этого в первую очередь необходимо увеличить поверхность контакта фаз. В соответствии с современными представлениями определяющее влияние на размер пузырьков и на величину поверхности контакта фаз оказывает размер отверстий для выхода воздуха. Уменьшение диаметра пузырьков также уменьшает скорость их всплытия и увеличивает время контакта фаз.

Расчеты показывают, что уменьшение размера отверстий для выхода воздуха с 3 мм до 150 мкм приводит к уменьшению объема воздушного пузырька в 8000 раз и увеличению поверхности контакта фаз в 400 раз. Время контакта фаз при этом увеличивается в десятки раз.

Устройства динамических аппаратов для аэрации культуральной среды в стационарных аппаратах неприемлемы. Высокие массообменные характеристики имеют тарельчатые аэраторы и другие системы с сетчатыми диспергирующими элементами. Сетки или сита в них

имеют размер отверстий 0,1-0,4 мм. Но они представляют собой сложные и громоздкие устройства. Наиболее тонкое распыление воздуха из всех известных устройств обеспечивают микропористые свечи. Но они применимы только для малотоннажного производства. Выполнить пористую поверхность в аэрационной системе технологически невозможно.

Для решения проблемы интенсификации массообмена в стационарных системах напрашивается комбинированный подход, т. е. применение известных простых систем со вставными аэрирующими устройствами. Отдельное изготовление аэрирующих устройств в виде пластин, сеток и т.д. позволяет выполнить в них очень малые и даже микропористые отверстия.

Одной из таких систем является трубчатая аэрационная система, предложенная Корнеевым. Трубки в ней с боковых сторон имеют широкие щели, в которые вставляются аэрирующие пластины с мелкими отверстиями. По результатам испытаний этих систем интенсивность массопередачи по кислороду и, следовательно, рост массы дрожжей увеличивается на 50+70%. Характеристики аэрирующих пластин и технология их изготовления нами в литературе не обнаружены. Подобные преимущества имеет и система ВНИИХП с воздухораспределительными диспергирующими элементами из нержавеющей стали.

УДК 541.64

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ СВОБОДНОЙ СТРУИ ПРИ ГАЗОПЛАМЕННОМ НАПЫЛЕНИИ ПОЛИМЕРНЫХ ПОРОШКОВ

А.М. Карчевский, М.Н. Николаев
Научный руководитель – В.А. Шуляк, д.т.н., профессор
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Использование защитных износостойких покрытий из порошковых материалов на быстроизнашивающихся деталях позволяет снизить затраты материальных, энергетических и трудовых ресурсов для обеспечения надежной эксплуатации машин и механизмов, сократить простой оборудования, увеличить выпуск продукции, повысить ее качество.

Антикоррозионное и декоративное покрытие быстроизнашивающихся деталей машин и элементов конструкций методами газотермического напыления из порошковых материалов является одним из самых быстро развивающихся направлений в ремонтном производстве, при создании ресурсосберегающих технологий. К газотермическим способам обычно относят газопламенное, плазменное, детонационное напыление и электрометаллизацию, а также комбинации этих способов.

Для проведения экспериментальных исследований по газопламенному напылению порошковых материалов была создана лабораторная установка, которая включает в себя компрессор СБ 4/С-100 LB 50 с рабочим давлением до 1 МПа и производительностью 630 л/мин, фильтры SA 005, FTP 008, FTX 008, редукторы «КРАСС» (ПО-5-КР 11) и горелку термораспылительную «ТЕРКО - ПОЛИМЕР». Данная термораспылительная горелка позволяет регулировать режим истечения струи из ее насадка. Помимо горелки установка включает в себя еще и штатив, устройство для определения линейных координат и измерительные приборы.

Температурные характеристики пламени определялись термопарой марки ТХА-1199 завода «Энергоприбор», присоединенной к регистрирующему преобразователю-регулятору температур «Сосна-004» с цифровым индикатором, работающему в комплекте с термопарами. Этот прибор получает сигналы с термопар через программно задаваемые интервалы времени, преобразовывает и передает их на компьютер.

На рисунке 1 представлены зависимости температуры пламени от продольной координаты для двух режимов работы термораспылительной горелки.