Модернизация линии творога

Николай Валентинович Мальцев,
главный технолог
Компания «Протемол»

Вопрос модернизации линий творога в настоящее время не потерял актуальности в силу ряда объективных причин, в том числе увеличения объема сбыта творога для населения как более доступного белкового продукта по сравнению с сырами, а также относительной стагнации цен на молочные продукты при увеличении себестоимости производства.

В отличие от реконструкции модернизация решает более узкий перечень производственных вопросов и менее затратна. В первую очередь это актуально для предприятий, которые провели реконструкцию в конце 1990-х и начале 2000-х годов. В результате были приобретены импортные линии с низкой степенью автоматизации технологического процесса и санитарной культурой, не соответствующей современным требованиям: сыроизготовители с плоским дном и подъемным механизмом для слива, открытыми отделителями сыворотки, дренажными ремнями, не позволяющими осуществлять циркуляционную мойку, наклонными ситами и т. п. На сегодняшний день оборудование морально и физически устарело. Ряд доработок, выявленных в процессе эксплуатации, устранялись специалистами на предприятиях или машиностроителями.

Для компаний, которые приобретали оборудование исходя из узнаваемости бренда, проблемой стала экономическая эффективность его эксплуатации. Выбор оборудования не всегда обусловлен технико-экономическими расчетами. Основные доводы к покупке подкрепляются эффективной работой менеджеров поставщика, наличием идентичных линий у соседа, желанием произвести товар, аналогичный представленному в торговых сетях.

В молочной промышленности массово эксплуатируются три типа поточных автоматизированных линий производства творога, которые условно можно классифицировать по аппаратному оснащению и особенностям технологического процесса:

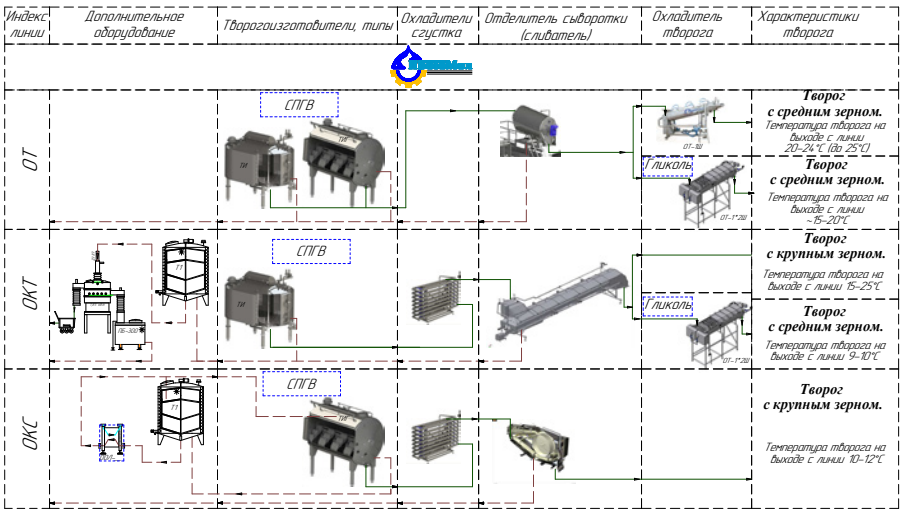
- линия кислотной коагуляции белка с охлаждением готового продукта (индекс ОТ);
- линия кислотной коагуляции белка с предварительным охлаждением творожного калье перед отделением сыворотки с последующим охлаждением готового продукта (индекс ОКТ);
- линия кислотной коагуляции белка с предварительным охлаждением творога сывороткой (индекс ОКС).

Для принятия решения по модернизации или замене линии творога предлагаем воспользоваться данными рисунка и табл. 1, составленными по результатам эксплуатации различных линий за более чем 10-летний срок и определяющими качественное различие параметров продукта и процесса.

Между линиями индекса ОТ и ОКС существует значимая разница. Первая реализует традиционные технологии производства творога, разработанные в СССР, вторая — модернизированный молдавский способ. Они решают конкретные задачи и позволяют добиться необходимых параметров: продолжительность технологического процесса, температура продукта на выходе с линии, размер зерна. Технология, реализуемая на линиях ОКТ, представляет собой неудачную комбинацию сырных и творожных процессов. Следует отметить, что позиционирования поставщиков в специализации выпуска линий по способу охлаждения не существует и тип линии не индивидуализирован применительно к конкретному производителю.

Если рассматривать вопрос модернизации линий с целью увеличения размера творожного зерна, то ведущей тенденцией в среде маркетологов является преимущество реализации творога с крупным зерном. Безусловно, крупное зерно «бросается в глаза», что не служит конкурентным преимуществом наряду с заблуждением потребителя, предполагающего, что подобный тип зерна указывает на натуральность продукта. Свою толику в утверждении этой «легенды» внесли инжиниринговые компании, позиционирующие возможность производства творога с крупным зерном как конкурентное преимущество поставляемых линий.

В отраслевой науке вопрос размерности творожного зерна рассыпчатой консистенции до настоящего времени серьезно не изучался. В табл. 2 представлена классификация, разработанная автором статьи, в которой под размерностью творожного зерна подразумевается величина творожного агломерата (слипшиеся творожные зерна).



Аппаратурное оформление

Таблица 1

Сравнительные показатели линий переработки 20 000 кг исходной смеси (без учета автоматов фасовки)

Показатель	Индекс ОТ	Индекс ОКТ	Индекс ОКС
Площадь с зоной обслуживания, м^2	74	110	90
Аппаратурное оформление, количество единиц всего	6	12	11
Расход смеси на 1 т готового продукта (белок смеси 3,7–3,75 %), кг	5980	6050	6090
Расход пара на выпуск, кг	5320	6950	7890
Расход холода на выпуск, кВт	194	213	364
Расход воды на выпуск (мойка оборудования), м^3	14,1	18,4	21,3
Расход электроэнергии на выпуск (с учетом мойки), кВт	80,0	102,0	115
Время всего цикла производства (сквашивание 12 ч, без CIP-мойки), ч	19	19	22
Температура творога на выходе с линии, °С	20–24	10–25	10–12
Количество обслуживающего персонала, нормо-смена	1	1	1
Потери творога на линии, кг	40	100	150–200
Жирность готового продукта, %	12	12	12
Срок реализации продукта (без использования консервантов), дней	6–14	6–14	6–14
Размер зерна	Среднее (большая часть) и мелкое зерно	Среднее (большая часть) и крупное зерно	Крупное (большая часть) и среднее зерно

Таблица 2

Классификация творожного зерна

Творог с крупным зерном
Основная масса агломератов размером от 10 до 20 мм (более 60 %), незначительное наличие агломератов размером от 5 до 10 мм (20–30 %), могут присутствовать мелкие агломераты размером до 5 мм и творожное зерно (до 10 %). Агломераты отчетливо различимы, форма неравномерная, замкнутая, поверхность глянцевая, при надавливании агломераты распадаются на средние или мелкие агломераты и творожные зерна

Творог со средним зерном
Основная масса агломератов размером от 5 до 10 мм (более 60 %), незначительное количество крупных агломератов размером от 10 до 20 мм (10–20 %), присутствие мелких агломератов творожного зерна (10–20 %). Агломераты отчетливо различимы, форма неравномерная, поверхность неровная и неглянцевая, при надавливании агломераты распадаются на мелкие агломераты и творожные зерна

Творог с мелким зерном
Основная масса агломератов размером до 5 мм, наличие творожного зерна (более 80 %), незначительное количество средних агломератов размером от 5 до 10 мм (до 20 %). Агломераты отчетливо различимы, форма неравномерная, поверхность неровная и неглянцевая, при надавливании агломераты распадаются на творожные зерна

На размерность зерна влияет комплекс факторов: сырье, пищевые добавки, технология производства, аппаратурное оформление линии. Наименее затратный прием для увеличения размера зерна — так называемый «химический» с применением различных добавок. В этом случае вид оборудования не оказывает существенного влияния на полученный результат. Наиболее часто применяемая в отрасли добавка — **ферментный препарат трансглутаминаза**. Основное назначение фермента — увеличение выхода готового продукта: частично — за счет дополнительного связывания белков, уходящих в сыворотку, в основном — за счет удержания дополнительной связанной влаги между связанными частицами белка. Рекламируется повышение выхода до 15–20 % (иногда до 35 %). **В настоящее время трансглутаминаза запрещена к применению!**

В части узловых агрегатов линии на размерность зерна значительно влияет тип применяемых творогоизготовителей. Приведены пример модернизации линии с заменой вертикальных творогоизготовителей на горизонтальные и полученный эффект.

Как показывает практика, использование горизонтальных творогоизготовителей с мешалками ковшового типа способствует образованию более крупных творожных агломератов и снижает объем творожной пыли. При визуальном наблюдении за творожным зерном в процессе термомеханической обработки подъем зерна в горизонтальном творогоизготовителе осуществляется на низких скоростях мешалки, что отражается на общем качестве готового продукта и исключает разбивку зерна в пыль.

Следует отметить и снижение общего времени на проведение санитарной обработки. За счет того, что площадь поверхности дна вертикального творогоизготовителя больше и сложнее, чем горизонтального, удаление остатков продукта после опорожнения с последнего происходит на 10–15 мин быстрее.

Резюмируя, следует отметить, что модернизация массовых линий несложна технически и заключается в изменении технологии и замене или монтаже двух-трех агрегатов. Целесообразность ее определяется предприятием и проводится с целью:

- замены морально устаревшего оборудования;
- уменьшения себестоимости производства продукта до 15 % (реализация в сегменте массового сбыта, магазинах «Пятерочка», «Эконом»), достижения вкуса, аналогичного вкусу продуктов «знакомых с детства» (не путать с детскими продуктами);
- решения отдельных производственных (уменьшение площадей холодильного хранения, упрощение технологии) или маркетинговых (организация выпуска творога с крупным зерном) задач.

*Для подготовки статьи использованы материалы книги **Юрия Михайловича Гущи** «Творог». Информация о технологических параметрах принадлежит компании «Протемол». При использовании материала ссылка на источник обязательна.*