

# ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СОВРЕМЕННОГО МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Чем принципиально отличается современное молокоперерабатывающее предприятие от аналогичного, но спроектированного десять, двадцать или более лет назад? Что включает в себя понятие: современное производство? Каковы главные требования к нему и за счет чего, каким образом обеспечивается соответствие этим жестким требованиям? Ответы на эти вопросы не просты, но в предельно сжатом варианте основные принципы, которыми характеризуется современное предприятие, по мнению компании «Стип Стейлор» (Steap Stailor, Франция), следующие:

- Соответствие жестким санитарно – гигиеническим требованиям;
- Экономичность расходования всех ресурсов;
- Гибкость технологических процессов;
- Безопасность производства;
- Необходимая степень автоматизации процессов;
- Современные комплектующие и материалы;
- Конкурентоспособные технологии и продукция.

Вот некоторые подходы специалистов компании «Steap Stailor» к воплощению этих принципов. Все позиции должны быть детально продуманы, тщательно разработаны, прежде чем введены в проект создаваемого или реконструируемого завода или цеха. От того, насколько качественно и грамотно выполнен проект, какие включены комплектующие, из каких материалов, с какой степенью надежности и экономичности, зависит стабильность и эффективность работы этого предприятия в дальнейшем.

Соответствие предприятия или цеха жестким санитарно – гигиеническим требованиям достигается путем использования CIP-мойки при максимальной промываемости всех линий и узлов. Для достижения показателей, которыми характеризуются ультрачистые и стерильные линии, используются системы очистки и стерилизации воздуха и воды. В линиях устанавливаются двухседельные несмешивающие клапаны с независимыми седлами, в которых предусмотрена возможность приподнимать одно седло независимо от другого (во время CIP-мойки линии), и промывать его, что гарантирует требуемый уровень санитарно-гигиенических характеристик линии.

В CIP-мойках, спроектированных компанией «Steap Stailor», на линии возврата моющего раствора

автоматически контролируются концентрация моющих средств и объем раствора, что позволяет значительно экономить расход моющих средств при каждом цикле мойки. Каждый резервуар с моющим раствором замкнутым контуром объединен с отдельным теплообменником, что обеспечивает полную гомогенизацию моющего средства в воде в резервуаре без мешалки, поддерживает постоянную температуру моющего раствора и, тем самым, обеспечивает значительную экономию энергетических ресурсов. В станцию CIP-мойки могут быть включены, кроме резервуаров с кислотой, щелочью и чистой водой, резервуар для дополнительной санитарной обработки линии (горячая вода +95°C плюс небольшое количество дезинфектанта), резервуар для возвратной воды, которую можно использовать повторно для ополаскивания, и резервуар для нейтрализации использованных моющих растворов.

«Steap Stailor», проектируя линию, стремится к максимально экономичному расходованию ресурсов предприятия. Так, например, при необходимости



охлаждения продукта в резервуаре к нему подводится контур простой воды с требуемой скоростью потока, а требуемая для охлаждения температура в этом контуре достигается за счет включения в линию теплообменника с контуром ледяной воды, где происходит теплообмен между двумя контурами. Этот рациональный подход позволяет очень экономно расходовать ледяную воду, а, значит, и электроэнергию.

Гибкость производства является одним из важнейших требований. Она позволяет максимально эффективно

использовать имеющиеся мощности и варьировать ассортимент и график выработки продуктов в зависимости от запросов рынка. Гибкость обеспечивается установкой многофункциональных буферных резервуаров, которые могут быть использованы, например, для различных видов молока (пастеризованного и сырого), причем контроль параметров продукта в резервуаре, его заполнение и опорожнение контролируются автоматически системой центрального управления линией (супервижн). Гибкость производства также напрямую связана с установкой в клапанных гребенках двухседельных несмешивающих клапанов, через которые одновременно пропускают два потока, например, продукт и СІР, при отсутствии риска взаимопроникновения. Эта технология позволяет комбинировать различные виды производственной деятельности (к примеру, проводить СІР-мойку пастеризатора, в то время как линия приемки молока в работе, или проводить СІР-мойку линии приемки в то время как продукт находится в буферных танках), что значительно экономит время производства и позволяет сделать его максимально эффективным и прибыльным.

Безопасность производства также закладывается на стадии проектирования. Примером может служить проектирование пастеризатора с учетом норм US, когда при помощи специального насоса автоматически контролируется давление; причем давление на продуктовой линии выше, чем на линии тепло- и хладагентов. Важно, что даже при повреждении пластин пастеризатора молоко попадет в сервисные среды, а не наоборот. Безопасность производства также напрямую связана грамотно реализованной схемой автоматизации проекта. Каждому проекту требуется свой уровень автоматизации, в зависимости от задач производства. В большинстве современных линий используется система централизованного компьютерного управления линией (supervision), позволяющая управлять всем процессом одному человеку, с контролем и возможностью коррекции всех параметров производства, с автоматической архивацией и анализом данных. Может быть также установлен модем, что позволяет проводить диагностику состояния линии прямо с завода компании «Steap Stailor».

Использование современных комплектующих и материалов гарантирует длительный срок службы при отсутствии необходимости частого обслуживания. Так, например, на линиях СІР-мойки с агрессивными средами устанавливаются клапаны и вентили, имеющие внутри покрытия из благородных эластомеров (например, тефлона), на продуктовых линиях устанавливаются клапаны с высокой степенью полировки внутренней поверхности ( $Ra=0,8$  Мm или 180 grit), что позволяет хорошо промывать линию. Использование клапанов «Definox» с плавающими уплотнителями незаменимо на

упаковочных линиях, где одновременно осуществляется розлив молочных и кисломолочных продуктов, чтобы исключить возможность попадания кисломолочной микрофлоры в молоко.

Технологии, использующие современные методы подготовки сырья, позволяют во многом улучшить его качество и вырабатывать конкурентоспособную продукцию. В линиях подготовки сырья для производства сыра практически всегда устанавливается бактофуга, степень очистки молока от бактерий и спор в которой составляет 98-99 %, при потерях сырья 0,15-0,2%. Это гарантирует нормальное протекание процессов при выработке и созревании сыров. Для корректировки качества сырья в современные линии, в особенности для производства йогуртов и молочных десертов, включают деаэратор, в котором из молока удаляют мельчайшие пузырьки воздуха, а с ним и посторонние запахи. Деаэратор устанавливается в окружении пастеризатора, и наиболее эффективно очистка проходит при 55-58С. Для контроля стандартизации молока в потоке компания «Steap Stailor» использует спектрометр, который обеспечивает точность значения жирности молока 0,03%. Также возможна комбинация способов стандартизации молока в одном проекте – автоматический с использованием спектрометра и ручной с использованием кремометра, когда производится не полное, а частичное отделение сливок для достижения нужного значения жирности молока.

В короткой статье невозможно перечислить все детали и возможные особенности проектирования современного предприятия. Главное – принцип подхода к вопросу – все самое лучшее, чем располагает сегодня мировая отрасль пищевого машиностроения, и, прежде всего, французская с ее богатым опытом и традиционно высокой культурой производства молочных продуктов.

F.Chabut  
Компания «Steap Stailor»