

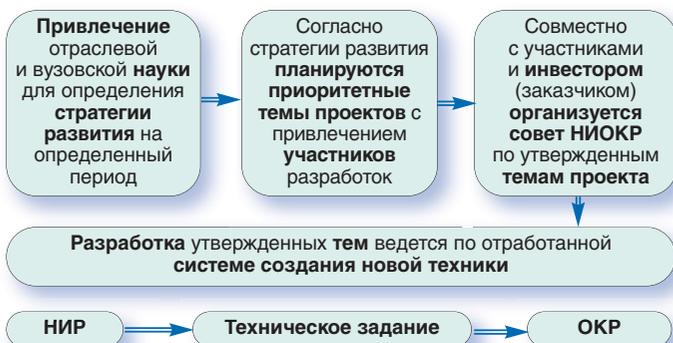
# Технологические комплекты автоматизированного оборудования для выработки традиционных отечественных сыров

Канд. техн. наук **В.М.РУССКИХ**,  
главный конструктор ОКБ «Молочные Машины Русских»

Отсутствие согласованных стратегических направлений развития отрасли и центральных проектно-конструкторских организаций привело как минимум к отсутствию системности НИОКР при создании новой техники. Особенности разработки в современных условиях, когда создание новой техники в основном иницируется только желанием заказчика, зачастую характеризуют: непрофессионализм технических решений; неудовлетворительное качество изделий; несоответствие технических характеристик новой техники требованиям современного производства. В результате при строительстве или реконструкции перерабатывающих производств проектные организации, не имея современных отечественных аналогов, используют более совершенные решения и оборудование иностранных фирм. Это влечет за собой внедрение импортных технологий, что в конечном итоге приводит к вымыванию с рынка традиционных отечественных продуктов.

Научно-производственное предприятие ОКБ «Молочные Машины Русских» занимается обеспечением молокоперерабатывающей отрасли современными техническими решениями. Отличительная особенность ОКБ – действующая **система создания новой техники**. Как отмечалось выше, при создании новой техники отсутствует системный подход по формированию: типоряда базовых моделей оборудования; стандартизованных средств механизации и автоматизации; согласованного аппаратурного наполнения проектов. Учитывая вышеизложенное, в компании создан совет стратегического развития.

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СОВЕТА



В качестве источников инновации и участников разработок привлекаются на основании хозяйственных договоров ведущие отраслевые научно-исследовательские институты и вузы.

Неудовлетворительное состояние основных фондов отечественных сыродельных предприятий не представляет возможным организовать современное автоматизированное производство.

Как правило, при автоматизации производства следует учитывать:

- быстро меняющийся спрос потребителей;

- постоянное освоение новых продуктов, технологий и прогрессивного оборудования.

Необходима гибкая система организации, способствующая применению легко перестраиваемого универсального технологического оборудования.

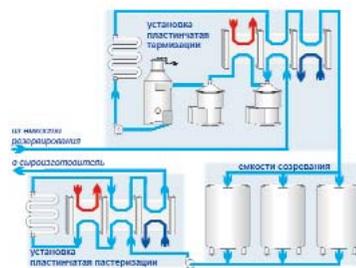
При разработке новой техники и организационных решений ее применения в ОКБ «ММР» принята концепция автоматизированной системы управления каждой единицей технологического оборудования, позволяющей управлять оборудованием в автономном режиме. Предусматриваются комплексная автоматизация всех технологических операций и возможность оперативно изменять объем и ассортимент выпускаемой продукции путем оперативного обмена данными и получения новых заданий на уровне оператора. При этом создаются предпосылки управления процессом производства в целом, гибко изменяя его под потребности рынка.

В настоящее время сформирован базовый каталог поставленного на производство оборудования (около 170 моделей). Разработаны типовые проекты автоматизированных модулей и организационные схемы их управления по участкам.



**МОДУЛЬ ПРИЕМА СЫРЬЯ**

Типоряд	10 000 л/ч	15 000 л/ч	20 000 л/ч
<b>Состав оборудования:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ автоматизированное рабочее место лаборанта;</li> <li>✓ автоматизированное рабочее место оператора приемного отделения;</li> <li>✓ установка приема, учета, охлаждения молока;</li> <li>✓ узел распределения потоков;</li> <li>✓ емкости резервирования.</li> </ul>			
<b>Особенности системы управления:</b>			
предусмотрено взаимодействие сдатчика, лаборатории и приемного отделения в рамках программы.			
<b>Требования автоматизации:</b>		<b>Особенности установки приема:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ идентификация поставщика в лаборатории, учет качества сырья;</li> <li>✓ идентификация поставщика на установке приема, учет количества сырья;</li> <li>✓ распределение сырья по резервуарам;</li> <li>✓ учет сырья, поданного на производство;</li> <li>✓ учет остатков сырья в резервуарах по сортам.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ исключение неучтенных остатков при любой организации приемного отделения;</li> <li>✓ исключение учета растворенного воздуха при любой конструкции молоковоза;</li> <li>✓ исключение погрешности расходомера при изменении гидросопротивления системы.</li> </ul>	



Типоряд	5000 л/ч	10 000 л/ч	15 000 л/ч
---------	----------	------------	------------

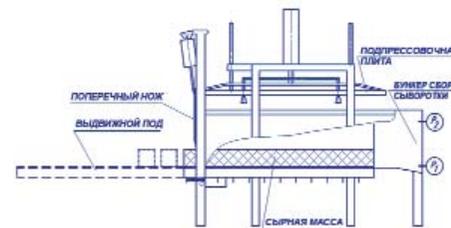
**Состав оборудования:**

- ✓ установка пластинчатая термизации. Основные операции: очистка, нормализация, бифугирование, деаэрация, термизация и охлаждение до температуры созревания;
- ✓ узел распределения потоков;
- ✓ емкости созревания;
- ✓ установка пластинчатая пастеризации. Основные операции: пастеризация, охлаждение до температуры свертывания.

**Особенности системы управления:**

- ✓ взаимодействие оператора приемного отделения, оператора теплообменной установки и участка выработки сыра в рамках программы;
- ✓ резервирование подготовленной нормализованной смеси на созревание позволяет обеспечить бесперебойную работу участка выработки сырного зерна независимо от графика поставки сырья.

**АППАРАТ ФОРМОВОЧНЫЙ**



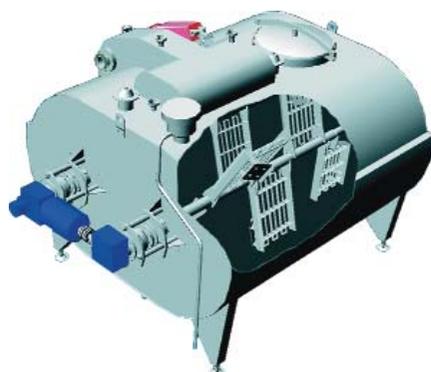
Количество сырной массы	250 кг	500 кг	1000 кг
-------------------------	--------	--------	---------

Различают формовочные аппараты с подвижным перфорированным дном, выполненным в виде выдвижных пластин либо транспортной ленты. Обе конструкции предполагают наличие дополнительных механизмов или ручного труда для снятия готовых разрезанных брусков из подпрессованного пласта.

**Конструктивные особенности:**

- ✓ каждый аппарат оснащен автономной системой автоматизированного управления;
- ✓ выдвижной под позволяет отказаться от дополнительных механизмов снятия готовых брусков;
- ✓ наличие бункера для отбора сыворотки обеспечивает формирование сырного пласта, нижний край которого находится под слоем сыворотки. Исключено попадание воздуха в нижнюю часть сырной массы, что предотвращает образование неправильного пустотного рисунка в сырной головке.

**СЫРОИЗГОТОВИТЕЛЬ**



Закрытый горизонтальный аппарат с двумя валами



Режуще-вымешивающий инструмент



Устройство отбора сыворотки

Рабочий объем	3 м <sup>3</sup>	5 м <sup>3</sup>	10 м <sup>3</sup>	15 м <sup>3</sup>
---------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------

**Различают сыроизготовители:**

- ✓ вертикальные с расположением мешалок стационарно (тогда форма корпуса в плане «дубль О») или подвижно, они перемещаются вдоль корпуса с одновременным вращением;
- ✓ горизонтальные, круглого сечения с одним валом.

Конструктивные особенности выбранной схемы горизонтального аппарата с двумя валами, вращающимися навстречу друг другу, обеспечивают: уменьшение глубины заполнения; увеличение площади теплопередачи.

**Результаты анализа сравнительных испытаний:**

- ✓ скорость вращения при вымешивании и разрезке снижена практически в 2 раза;
- ✓ мощность привода и потребление электроэнергии уменьшена на 58,7 %;
- ✓ удельное потребление пара за варку сокращено на 25,9 %;
- ✓ удельный расход смеси на получение 1 кг сыра снижен на 0,3 %.

Каждый аппарат оснащен автономной системой автоматизированного управления.

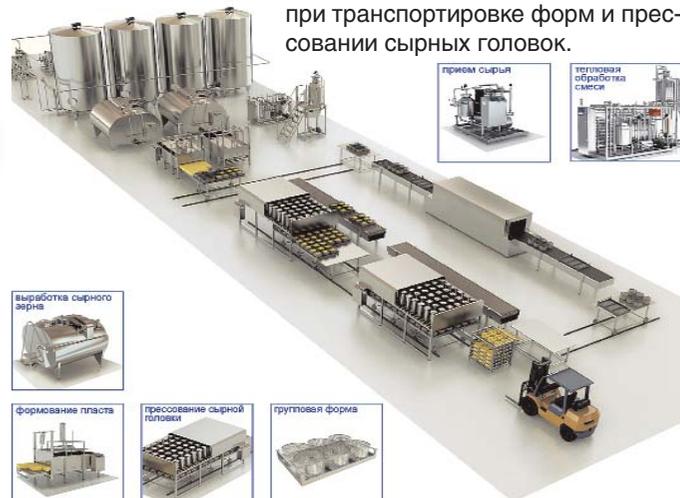
**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ**

Конструктивные особенности базового оборудования, особенности системы автоматизированного управления дают возможность согласованного аппаратурного оформления при разработке технологической линии или комплекса.

Определяющим базовым элементом проектирования принята групповая форма для унифицированных по размеру головок отечественных сыров.

Конструкция и размеры групповой формы определяют конструктивные особенности транспортной системы и особенности системы прессования на базе горизонтального туннельного пресса.

Таким образом, механизмируются все основные операции при транспортировке форм и прессовании сырных головок.



Предлагаемое автоматизированное оборудование и решения его применения позволяют проводить модернизацию существующих мощностей не заменой отдельных единиц оборудования или приобретением импортных линий, а разработкой согласованных комплексных технологических решений по организации производства, отвечающего современным требованиям.