

# Сепарация в молочной промышленности



# Эффективная и рентабельная сепарация и очистка молока

Существующие и возникающие потребности клиента всегда имеют первостепенное значение для компании Seital Separation Technology. Тесное сотрудничество с нашими клиентами, инновационный подход и передовые научно-исследовательские разработки позволяют нам проектировать и разрабатывать лучшие в своем классе системы очистки для молочной промышленности, обладающие превосходным качеством и производительностью при минимальных затратах.

Свойства	Преимущества
<ul style="list-style-type: none"> <li>Простая механическая конструкция, легкость обслуживания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сокращение времени и затрат на техническое обслуживание</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Установка на передвижной платформе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сокращение времени и затрат на установку</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Дистанционный мониторинг</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличение времени бесперебойной работы, своевременная диагностика рабочих параметров</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Широкий выбор моделей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Низкая потребность в инвестициях</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Низкий уровень шума</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Улучшение условий работы оператора</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Гигиеничное обращение с жидкостью во время обработки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Низкий риск загрязнения</li> </ul>

## Применение

### Сепарация теплого молока

Центробежные сепараторы часто применяются на молочных заводах для сепарации молока в процессе пастеризации. Целью сепарации является разделение сырого молока на обезжиренное молоко и сливки. Для оптимального разделения температура молока, как правило, поддерживается в диапазоне от 45 до 55 °C (от 113 до 131 °F). Эффективность сепарации зависит от условий транспортировки цельного молока, времени и температуры хранения, сезонности, качества молока, механического воздействия и содержания воздуха после сепаратора.

Эффективность разделения выражается остаточным содержанием жиров в обезжиренном молоке. При номинальной производительности сепараторы Seital обеспечивают остаточное содержание жиров в следующих пределах:

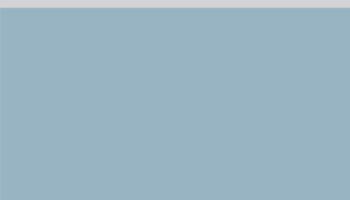
- 0,03–0,05 % по методу Гербера,
- 0,040–0,055 % по методу Роза-Готлиба.



Молочная промышленность. Сепаратор молока с системой автоматической стандартизации сливок

### Самоочищающийся сепаратор для теплого молока

МОДЕЛИ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО СЕПАРАЦИИ л/час (галлонов/час)	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (Л. С.)
SE12A	1 200 (317)	2 000 (528)	4 (5)
SE13	2 000 (528)	3 000 (793)	5,5 (7)
SE15	3 500 (925)	5 000 (1 320)	7,5 (10)
SE20	5 000 (1 320)	8 000 (2 113)	11 (15)
SE30A	7 000 (1 849)	10 500 (2 774)	15 (20)
SE35	10 000 (2 642)	14 000 (3 698)	18,5 (25)
SE40	12 000 (3 170)	18 000 (4 755)	18,5/22 (25/30)
SE45	15 000 (3 963)	20 000 (5 283)	22 (30)
SE50	17 000 (4 491)	25 000 (6 604)	30 (40)
SE60	20 000 (5 283)	30 000 (7 925)	30 (40)
SE70	25 000 (6 604)	35 000 (9 246)	37 (50)
SE75	30 000 (7 925)	40 000 (10 567)	37/45 (50/)
SE75S	35 000 (9 246)	45 000 (11 888)	45 (60)
SE80	40 000 (10 567)	48 000 (12 680)	45 (60)
SE85	45 000 (11 888)	52 000 (13 737)	45/55 (60/74)



## Сепарация охлажденного молока

Сепарация охлажденного молока при температуре > 4 °C (39,2 °F) применяется в ряде технологических процессов, в том числе в следующих процессах:

- производство сыра из непастеризованного молока,
- предварительная стандартизация (без двойной термообработки),
- производство высокосортных сливок.

Сепарация охлажденного молока позволяет сэкономить электроэнергию и сократить затраты на оборудование, например теплообменники. Сепарация охлажденного молока менее эффективна, чем сепарация теплого, и жирность сливок не превышает 40–42 %. Повышение температуры или снижение расхода продукта позволяет повысить эффективность. Высокая вязкость и другие свойства сливок, характерные для низких температур, требуют применения специальных герметичных сепараторов.

## Очистка молока

В большинстве случаев поступающее на завод молоко необходимо очищать от посторонних частиц и соматических клеток, например лейкоцитов. Таким образом в молоке исключается присутствие бактерий *Listeria*, переносимых лейкоцитами.

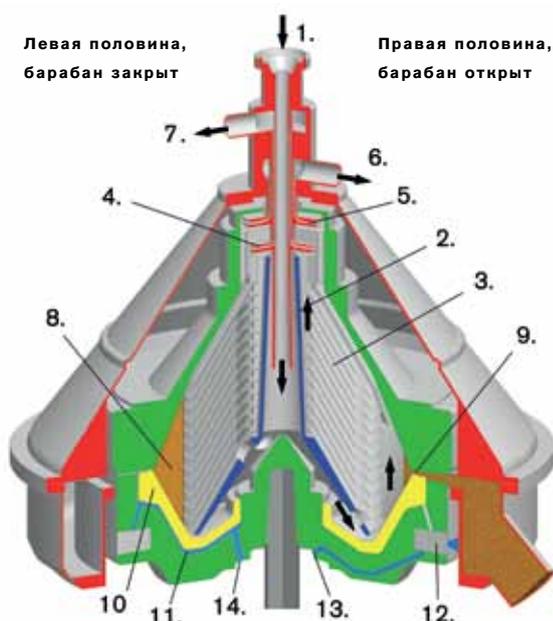
Очистители молока могут перерабатывать как теплое, так и охлажденное молоко. При нагреве эффективность очистки повышается.

Очистку можно производить и в центробежных сепараторах, но с меньшей эффективностью, чем в очистителях.

## Самоочищающиеся сепараторы для охлажденного молока

МОДЕЛИ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО СЕПАРАЦИИ л/час (галлонов/час)		МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
	*ост. < 0,10 %	*ост. < 0,25 %	
SE20HF	2 000 (528)	5 000 (1 321)	15 (20)
SE40HF	5 000 (1321)	10 000 (2 642)	22 (30)

\* ост. = ОСТАТОЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖИРОВ В ОБЕЗЖИРЕННОМ МОЛОКЕ.



1. Подача продукции
2. Распределитель
3. Пакет дисков
4. Насос, забирающий продукцию по периферии и выдающий ее в центре легкой фазы
5. Насос, забирающий продукцию по периферии и выдающий ее в центре тяжелой фазы
6. Выход тяжелой фазы
7. Выход легкой фазы
8. Твердые частицы / загрязнение
9. Отверстия для сброса
10. Перемещающийся уплотнитель
11. Запорная камера
12. Клапан емкости
13. Подача воды для открытия емкости
14. Подача воды для закрытия емкости

## Самоочищающиеся очистители молока

МОДЕЛИ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОЧИСТКИ л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE11SM	2 500 (660)	4 (5)
SE11	5 000 (1 321)	5,5 (7)
SE16	8 000 (2 113)	7,5 (10)
SE21	12 000 (3 170)	15 (20)
SE25	15 000 (3 963)	18,5 (25)
SE31	20 000 (5 283)	18,5 (25)
SE41	25 000 (6 604)	22 (30)
SE46	30 000 (7 925)	30 (40)
SE51	40 000 (10 567)	37 (50)
SE61	50 000 (13 209)	45 (60)
SE71	65 000 (17 172)	55 (74)



## Автоматическая стандартизация молока и сливок

В оригинальной автоматической установке стандартизации Se-St серии Seital, разработанной компанией SPX, для измерения плотности сливок на выходе из сепаратора используется высокоточный расходомер Кориолиса. Установка автоматически контролирует выходные параметры сепаратора, такие как обратное давление обезжиренного молока и жирность сливок. Параметры регулирования жирности молока и сливок задаются оператором с помощью сенсорного экрана. Установка поставляется в виде отдельного блока, подключаемого к действующему сепаратору, или монтируется на общей платформе с новым сепаратором.



### Рабочий диапазон и точность:

- Стандартизованные сливки: жирность 25–45 %.
- Отклонение жирности сливок: +/- 0,2 %.
- Стандартизованное молоко: от 0,5 % до жирности сырого молока. - 0,2 %.
- Отклонение жирности молока: 0,03–0,05 %.

### Производительность

- Стандартизация молока и сливок: от 5 000 л/час до 50 000 л/час (от 1 321 до 13 209 галлонов/час).

### Бактериальная очистка молока

Очистители от бактерий используются в большинстве случаев для улучшения качества питьевого молока и молока для производства сыра. Общее снижение количества микроорганизмов, в первую очередь аэробных спор, анаэробных спор и бактерий *listeria*, дает возможность снизить температуру пастеризации. Бактериальная очистка молока, повышающая срок хранения и улучшающая его органолептические свойства, помогает также избежать сложностей в процессе созревания сыра.

Бактериальная очистка молока производится одним из следующих способов:

- непрерывная экстракция бактерий из потока концентрированного молока, которое стерилизуется перед дальнейшей переработкой;
- частичный возврат экстрагированного концентрата на вход очистителя и снижение количества бактерий за счет неполного сброса.

Первый способ обеспечивает минимальную потерю молока, но требует более сложной и затратной обработки. Второй способ обеспечивает наилучшее соотношение капитальных затрат, качества продукта и потерь молока.

### Установки бактериальной очистки молока

МОДЕЛИ	МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE155B	3 000 (793)	9,2 (12)
SE205B	6 000 (1 585)	15 (20)
SE305B	8 000 (2 113)	15 (20)
SE355B	10 000 (2 642)	18,5 (25)
SE405B	12 000 (3 170)	22 (30)
SE455B	15 000 (3 963)	22 (30)
SE505B	17 000 (4 491)	30 (40)
SE605B	20 000 (5 283)	37 (50)
SE705B	25 000 (6 604)	37 (50)
SE755B	30 000 (7 925)	45 (60)
SE805B	40 000 (10 567)	45 (60)
SE855B	45 000 (11 888)	55 (74)



## Переработка сыворотки

Центробежные сепараторы играют главную роль в процессах выделения жиров из сыворотки и подготовки сыворотки к сгущению.

### Очистка сыворотки

Основной целью очистки сыворотки является удаление творожистых частиц для обеспечения максимальной эффективности последующего извлечения жиров. Для удаления творожистых частиц лучше всего подходит центробежный очиститель.

### Самоочищающиеся очистители сыворотки

МОДЕЛИ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОЧИСТКИ л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE11SM	2 500 (660)	4 (5)
SE11	5 000 (1 321)	5,5 (7)
SE16	8 000 (2 113)	7,5 (10)
SE21	12 000 (3 170)	15 (20)
SE25	15 000 (3 963)	18,5 (25)
SE31	20 000 (5 283)	18,5 (25)
SE41	25 000 (6 604)	22 (30)
SE46	30 000 (7 925)	30 (40)
SE51	40 000 (10 567)	37 (50)
SE61	50 000 (13 209)	45 (60)
SE71	65 000 (17 171)	55 (74)

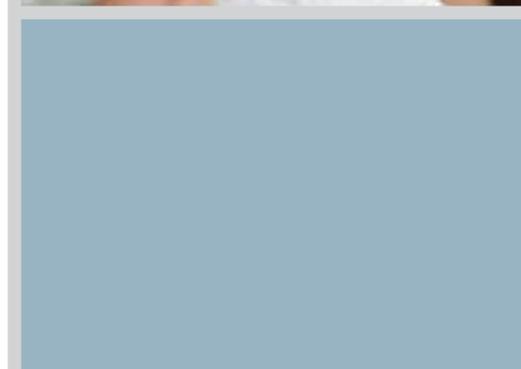
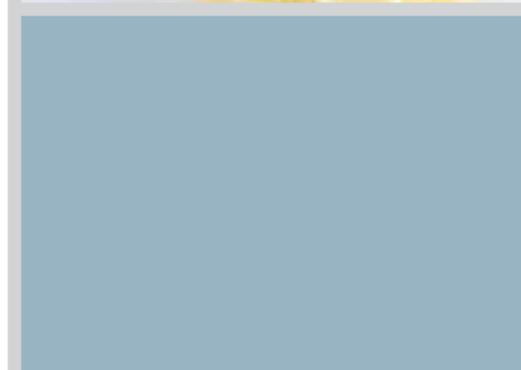
### Сепарация сыворотки

Выделение жиров из сыворотки подобно сепарации молока. Содержание жиров в сыворотке невелико и составляет, как правило, от 0,15 до 0,70 %. Извлечь жиры из сыворотки легче, чем из молока, благодаря тому, что содержание творожистых частиц в ней ниже. Температура процесса находится обычно в пределах от 30 до 40 °C (от 86 до 104 °F).

Для достижения высокой степени сепарации применяются комбинированные способы выгрузки. Достижимая степень разделения находится в пределах от 0,03 % до 0,04 % остаточных жиров.

### Самоочищающиеся сепараторы сыворотки

МОДЕЛИ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО СЕПАРАЦИИ л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE12A	2 000 (528)	4 (5)
SE13	3 000 (793)	5,5 (7)
SE15	5 000 (1 321)	7,5 (10)
SE20	8 000 (2 113)	11 (15)
SE30A	10 500 (2 774)	15 (20)
SE35	14 000 (3 698)	18,5 (25)
SE40	18 000 (4 755)	22 (30)
SE45	20 000 (5 283)	22 (30)
SE50	25 000 (6 604)	30 (40)
SE60	30 000 (7 925)	30 (40)
SE70	35 000 (9 246)	37 (50)
SE75	40 000 (10 567)	45 (60)
SE75S	45 000 (11 888)	45 (60)
SE80	48 000 (12 680)	45 (60)
SE85	52 000 (13 737)	55 (74)



## Производство сливок и сливочного масла

### Концентраты сливок

Концентрирование сливок является распространенным процессом в молочной промышленности. Компания Seital Separation Technology предлагает специальные установки для решения следующих задач:

- производство сливок высокой жирности,
- минимизация содержания остаточных жиров в пахте.

Сливки высокой жирности могут служить основным компонентом для производства сливочного масла или сырьем для получения других продуктов.

### Очистители масла для концентрирования и тонкой очистки

При механическом воздействии в сливках высокой жирности происходят фазовые превращения. Стабильная жировая эмульсия молока превращается в смесь масла и плазмы, которая подвергается двухстадийной переработке для получения сливочного масла. На первой стадии для удаления максимально возможного количества плазмы из 70–80 % концентрата используется очиститель. Для подготовки масла к вакуумной сушке используется фильтр-пресс.



### Самоочищающиеся концентраты сливок

МОДЕЛИ	МИНИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ л/час (галлонов/час)	МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE12AC	400 (106)	600 (159)	4 (5)
SE13C	500 (132)	1 000 (264)	5,5 (7)
SE15C	1 000 (264)	2 000 (528)	7,5 (10)
SE20C	1 500 (396)	2 500 (660)	11 (15)
SE30AC	2 000 (528)	3 500 (925)	15 (20)
SE35C	3 000 (793)	5 000 (1 321)	18,5 (25)
SE40C	3 500 (925)	6 000 (1 585)	18,5 (25)
SE45C	4 500 (1 189)	7 500 (1 981)	22 (30)
SE50C	5 000 (1 321)	8 500 (2 245)	30 (40)
SE60C	6 000 (1 585)	10 000 (2 642)	30 (40)
SE70C	7 500 (1 981)	12 500 (3 302)	37 (50)
SE75C	9 000 (2 378)	15 000 (3 963)	37 (50)
SE75SC	10 500 (2 774)	17 500 (4 623)	45 (60)
SE80C	12 000 (3 170)	20 000 (5 283)	45 (60)
SE85C	13 500 (3 566)	22 500 (5 944)	45 (60)

\*Минимальная и максимальная производительность указаны для переработки сливок 40%-ной жирности.

### Самоочищающиеся концентраты и очистители для сливочного масла

МОДЕЛИ	КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ МАСЛА кг/час (галлонов/час)	ОЧИСТКА МАСЛА кг/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE122BO	750 (1 653)	500 (1 102)	5,5 (7)
SE302ABO	1 500 (3 307)	1 000 (2 205)	11 (15)
SE452BO	3 000 (6 614)	2 000 (4 409)	22 (30)
SE602BO	4 500 (9 921)	3 000 (6 614)	30 (40)
SE802BO	7 000 (15 432)	4 500 (9 921)	45 (60)

## Для малых предприятий

### Осадительные сепараторы и очистители

Компания также поставляет осадительные очистители молока и сыворотки с ручной выгрузкой и сепараторы для разделения молока и сыворотки в теплом состоянии. Присутствующие в продукте твердые примеси собираются в средней части барабана сепаратора. Осадительные центрифуги необходимо по окончании рабочей смены останавливать и очищать вручную.

### Осадительные очистители молока и сыворотки

МОДЕЛИ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОЧИСТКИ л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE03.1	1 500 (396)	1,5 (2)
SE05.1	3 000 (793)	1,85 (2,4)
SE06.1	4 500 (1 189)	4 (5)
SE07.1	6 000 (1 585)	5,5 (7)
SE09.1	7 500 (1 981)	7,5 (10)

### Осадительные сепараторы молока и сыворотки

МОДЕЛИ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ СЕПАРАЦИИ МОЛОКА л/час (галлонов/час)	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ СЕПАРАЦИИ СЛИВОК л/час (галлонов/час)	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ кВт (л. с.)
SE03.0	750 (198)	1 050 (277)	1,5 (2)
SE05	1 200 (317)	1 800 (476)	1,85 (2,4)
SE06	2 000 (528)	3 000 (793)	4 (5)
SE07	3 000 (793)	4 500 (1 189)	5,5 (7)
SE09	5 000 (1 321)	7 500 (1 981)	7,5 (10)

## Качество и безопасность

Компания SPX выпускает все наиболее важные компоненты, включая емкости и детали, обеспечивающие эффективность сепарации, качество и безопасность на производстве, расположенном в Санторсо. Все компоненты изготавливаются в соответствии международными производственными стандартами, многие комплектующие превышают законодательно установленные стандарты для неразрушающих испытаний.

### Материалы

Компоненты центрифуги являются прецизионными деталями, изготовленными из высококачественной нержавеющей стали, специальных сплавов, титана и других материалов высшего качества. Наши инженерные специалисты на предприятии в Санторсо обладают огромным опытом в сфере проектирования, производства и сборки оборудования.

### Техника обеспечения качества и контроль

- Оптимизация конструкции и динамическое проектирование с использованием передовых технологий проектирования.
- Оптимизация гидродинамических свойств продукта с помощью вертикального пакета дисков новой конструкции.
- Передовое производство и система контроля качества.

### Обслуживание и поддержка для максимальной производительности

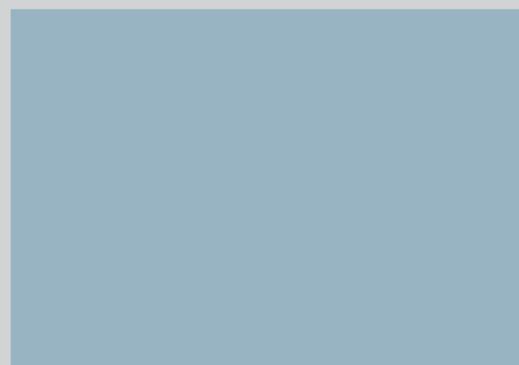
- Обслуживание и устранение неисправностей — отсутствие затратного простоя.
- Быстрая доставка запасных частей — надежность для длительного срока службы.
- Дистанционный мониторинг — быстрое устранение проблем.

### Обмен опытом для сохранения ваших передовых позиций

- Тестирование в условиях производства и оптимизация процесса — увеличение доходов и снижение затрат.
- Опыт научно-исследовательских разработок — проектирование новых изделий, отвечающих изменяющемуся спросу.
- Обучение операторов — большая эффективность, снижение ошибок персонала.

### Эффективность и безопасность

Компания SPX использует подробный план производства и инспектирования для наиболее важных этапов производства, в том числе применяет специальную методику динамической балансировки ротора. Проверки включают трехмерное измерение, дефектоскопию проникающим красителем, ультразвуковую дефектоскопию и гидравлические испытания, а также разрушающие испытания, рентгенографию и металлографию. Анализ прочности и напряжений компонентов проводится с использованием передового программного обеспечения для анализа методом конечных элементов, а испытание эффективности проводится с использованием гидродинамического моделирования.





# Очистка и сепарация в молочной промышленности



Располагаясь в городе Шарлотт, штат Северная Каролина, компания SPX Corporation (NYSE: SPW) является ведущей многоотраслевой компанией, входящей в список Fortune 500. Более подробную информацию можно получить на сайте [www.spx.com](http://www.spx.com)

## **SPX FLOW TECHNOLOGY SANTORSO S.R.L.**

Технология сепарации Seital

Via delle Prese, 14

36014 Santorso (VI)

Italy (Италия)

T: +39 0445 540 232

F: +39 0445 540 214

E: [ft.seital.sales@spx.com](mailto:ft.seital.sales@spx.com)

[www.spx.com](http://www.spx.com) / [www.seital.com](http://www.seital.com)

Компания SPX оставляет за собой право вносить изменения, касающиеся конструкции и материалов, без предварительного уведомления или каких-либо обязательств.

Особенности конструкции, материалы и размерные параметры, описанные в данном бюллетене, приводятся только с целью ознакомления; не следует руководствоваться этими сведениями до получения подтверждения в письменном виде. Для информации о наличии изделий в вашем регионе обращайтесь к вашему местному торговому представителю. Более подробную информацию можно получить на сайте [www.spx.com](http://www.spx.com).

SST-101-RUS Version: 03/2015 Issued: 04/2015

АВТОРСКИЕ ПРАВА © 2013, 2015 SPX Corporation