



**Waukesha  
Cherry-Burrell**

® An SPX Process Equipment Operation

**SPX** Process Equipment

## Скребковые теплообменники

- Votator II
- 4 X 120
- Votator II Extra Heavy Duty



Более 50-ти лет скребковые теплообменники VOTATOR® II повышают производительность, снижают производственные издержки и позволяют получать более однородный конечный продукт в широком спектре отраслей обрабатывающей промышленности.

Использование установок Votator® позволило компаниям, действующим в пищевой, химической, нефтеперерабатывающей, фармацевтической и смежных отраслях промышленности, существенно снизить стоимость работ, поскольку потребность в высококвалифицированном персонале для их обслуживания и эксплуатации сведена к минимуму или устранена полностью.

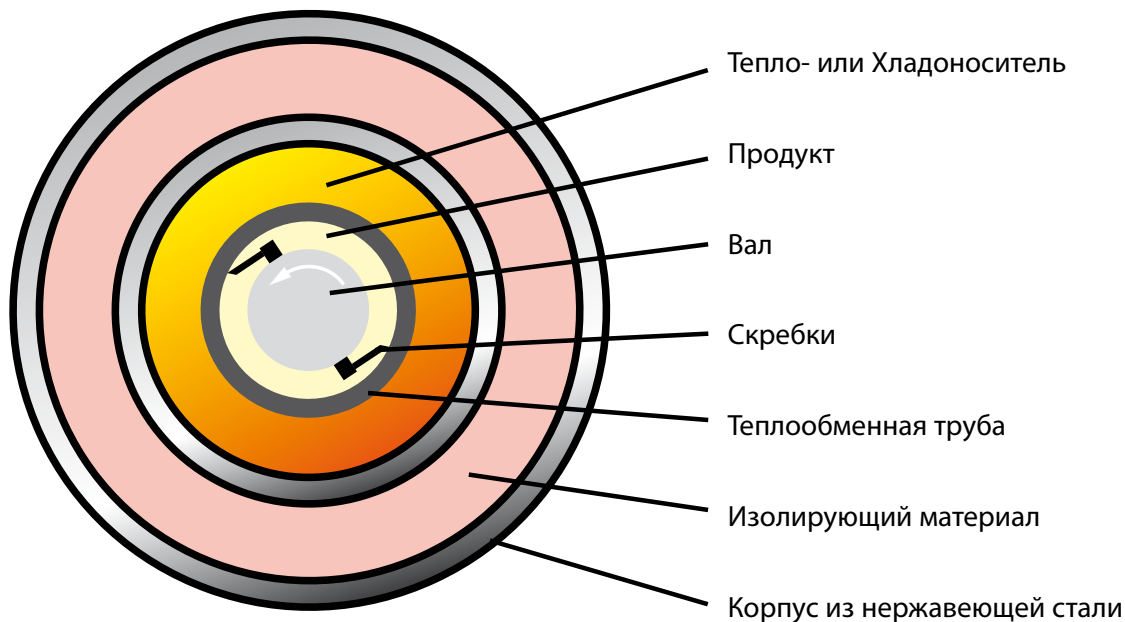
Скребковые теплообменники Votator® II продолжают вытеснять многие медленные, неэффективные операции приготовления смесей более контролируемые и воспроизводимыми непрерывными технологическими процессами получения однородных смесей. Благодаря исключительно эффективной теплопередаче и способности работать с материалами широкого диапазона вязкости, они обладают преимуществом перед трубными и пластинчатыми теплообменниками, и являются очевидным выбором при работе с вязкими материалами.

Скребковые теплообменники Votator® II могут быть задействованы в непрерывных циклических процессах обработки практически любой перекачиваемой жидкости или суспензии, включая:

- Приготовление пищи
- Вымораживание
- Охлаждение
- Кристаллизацию
- Приготовление смесей
- Пластификацию
- Желирование
- Полимеризацию
- Нагревание
- Асептическую обработку



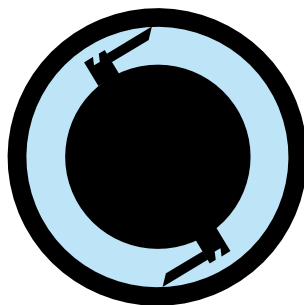
# Принцип работы



Высокая эффективность и производительность теплообменников Votator вытекает из простого концепта нагревания или охлаждения постоянно движущегося продукта при наличии большой теплообменной поверхности и малого количества продукта в узком пространстве.

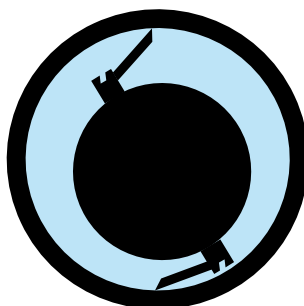
Внутри каждого Votator®, находится труба, в которой вращается перемешивающий вал. Продукт движется по кольцевому пространству, образованному валом и теплообменной трубой (светло-желтый цвет). Теплоноситель или хладоноситель протекает в рубашке (оранжевый цвет). Установка оснащена теплоизоляцией (розовый цвет) для минимизации потерь энергии и защиты персонала. Корпус из нержавеющей стали защищает теплоизолирующий материал.

Вал оснащен скребками, которые в процессе работы постоянно счищают пленку продукта с поверхности теплообменной трубы, что позволяет улучшить теплообмен, и одновременно перемешивают продукт, производя однородную смесь.



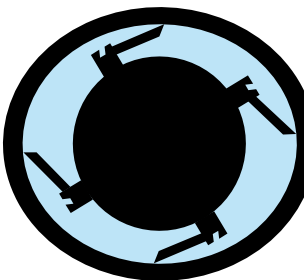
## Концентрические

Для большинства работ используется конструкция с валом, расположенным по центру теплообменной трубы, то есть КОНЦЕНТРИЧЕСКАЯ конструкция.



## Эксцентрические

ЭКСЦЕНТРИЧЕСКАЯ конструкция со смещенным от центра валом рекомендуется для обработки вязких и липких продуктов. Такое расположение вала улучшает перемешивание продукта и снижает механическую тепловую нагрузку.



## Овальные трубы

При обработке особо вязких продуктов используются овальные трубы. Такая конструкция устраняет зоны неравномерной концентрации продукта внутри теплообменной трубы, снижает механическое нагревание благодаря кулачковому движению скребков и балансирует внутренние усилия в продукте, предотвращая биение вала.

# Выбор компонентов

Компоненты скребковых теплообменников Votator производятся из большого спектра материалов в различных конфигурациях, в силу чего любая установка может быть собрана в соответствии с требованиями конкретного технологического процесса.

Все элементы, находящиеся под давлением, сконструированы с учетом последних требований стандартов ASME и могут быть сертифицированы CE-PED.

Рубашка - рубашка скребковых теплообменников Votator® может быть рассчитана на жидкость, пар или испарительное охлаждение.

Теплообменная труба - при выборе теплопроводных труб ключевыми конструктивными параметрами являются теплопроводность и толщина стенок. Толщина стенок рассчитана с прецизионной точностью для минимизации термического сопротивления при сохранении прочности конструкции.

Никелевые трубы обеспечивают высокую теплопроводность. Внутреннее покрытие труб нанесено методом твердого хромирования, хонинговано и отполировано таким образом, чтобы финишная поверхность имела наименьший износ от воздействия скребков и абразивных продуктов.

Трубы из нержавеющей стали, специально разработанные для обеспечения повышенной теплопроводности, предлагаются для работ с кислотными продуктами, а также для обеспечения гибкого использования средств асептической обработки.

Скребки Votator® расположены на валу в шахматном порядке. Скребки укреплены на валу скребкового теплообменника Votator® с помощью прочных износостойких "универсальных фиксаторов" специальной конструкции, приваренных к валу. Резьбовые соединения, создающие скопление продукта, способное привести к возникновению антисанитарных условий, отсутствуют. Фиксаторы позволяют легко и быстро снять и заменить скребки. Скребки могут быть изготовлены из широкого спектра материалов.

Уплотнения - многолетний опыт привел к созданию торцевых уплотнений Votator . Они разработаны с учетом простоты сборки и технического обслуживания, а также для обеспечения гигиенических условий.

Стандартные уплотнительные поверхности имеют упрочнение. Гибкие элементы уплотнений могут быть изготовлены из широкого спектра эластомеров.

Уплотнения Votator® II сконструированы с учетом возможности паровой или водяной промывки уплотнений и подходят для асептической обработки.

Вал – время, которое продукт должен провести в теплообменнике для достижения необходимой кондиции, определяется объемом установки.

Теплообменники с короткими валами имеют большое кольцевое пространство для более длительного пребывания продукта в установке. В них обрабатываются комкующиеся продукты и продукты, содержащие крупные частицы. Теплообменники с большими валами имеют узкое кольцевое пространство для обеспечения большей скорости и турбулентности с высоким уровнем теплопередачи и коротким временем пребывания продукта в установке.

Приводы - приводы для скребковых теплообменников Votator подбираются для каждого конкретного применения, что обеспечивает оптимальную производительность и гарантирует тщательное перемешивание продукта и его непрерывное удаление со стенок теплообменника. Скребок теплообменники Votator оснащены двигателями прямого привода различной мощности для обеспечения оптимальной производительности в каждом конкретном случае применения.

ПОЗИЦИЯ ВАЛА	4x120	VOTATOR® II	VOTATOR® EXTRA HEAVY DUTY
КОНЦЕНТРИЧЕСКАЯ	•	•	•
ЭКСЦЕНТРИЧЕСКАЯ		•	
ОВАЛЬНАЯ ТРУБА			•

# Универсальность



*Карамель, сиропы, сыр, сырная сыворотка, шоколад, сливочные начинки, помады, кремы, белково-жировые эмульсии, желатин, замороженные концентраты, глазури, пастила, жировое арахисовое масло, лецитин, начинки для пирогов, маргарин, пудинги, нуга, шортенинг, соусы, томатные продукты, сосиски, продукты асептической обработки, мясной фарш, филе птицы, мясное филе...*

Продукты, чувствительные к нагреванию – деликатесные продукты, на которых отрицательно сказывается продолжительное воздействие температуры, могут эффективно обрабатываться в скребковых теплообменниках Votator® II.

Скребки предотвращают длительное соприкосновение продукта с теплообменной поверхностью, благодаря постоянному удалению и обновлению слоя. Поскольку только небольшая часть продукта подвергается нагреванию непродолжительное время, пригар минимизирован или устранен полностью.

Вязкие продукты – скребковые теплообменники Votator® II осуществляют обработку вязких продуктов гораздо более эффективно, чем обычные трубные или пластинчатые теплообменники.

Продукт постоянно удаляется с поверхности теплообмена, позволяя сильно повысить его уровень. Постоянное перемешивание создает турбулентные потоки и, следовательно, делает нагревание или охлаждение более равномерным. Перепад давления эффективно регулируется кольцевым пространством движения продукта. Перемешивание устраняет скопление продукта и застойные зоны, очистка также становится проще.

Продукты с высоким содержанием твердых частиц – продукты, содержащие твердые частицы, которые всегда засоряют обычные теплообменники, легко обрабатываются в скребковых теплообменниках Votator® II, и частицы максимально сохраняют свою идентичность.

Кристаллизующиеся продукты – продукты, которые могут кристаллизоваться – идеальные кандидаты для переработки в скребковых теплообменниках Votator® II.

Когда продукт кристаллизуется на теплообменной поверхности, скребки удаляют его и поверхность остается чистой.

Обработка пищевых продуктов и мяса – скребковые теплообменники Votator® II могут выполнять разнообразные работы в пищевой и мясоперерабатывающей промышленности. Идет ли речь об охлаждении, нагревании, стерилизации, кристаллизации, концентрировании вымораживанием или сложных технологических процессах переработки, Votator® II способны выдержать самые высокие стандарты.

Асептическая обработка – скребковые теплообменники производства Waukesha Cherry-Burrell находят широкое применение в процессах асептической обработки, в частности, вязких и содержащих твердые частицы веществ.

Waukesha Cherry-Burrell является пионером в разработке нескольких типов систем асептической обработки. Эти системы осуществляют стерилизацию пищевых и других скоропортящихся продуктов перед их консервированием в предварительно стерилизованных контейнерах для реализации без использования холодильного оборудования.

Химическая обработка – скребковые теплообменники Votator® II могут быть задействованы в различных технологических процессах химической, фармацевтической и нефтехимической отраслей. Эти процессы можно сгруппировать по четырем основным категориям:

1. Нагревание и охлаждение
2. Кристаллизация
3. Контроль химических реакций
4. Все выше перечисленное с аэрацией или смешиванием.

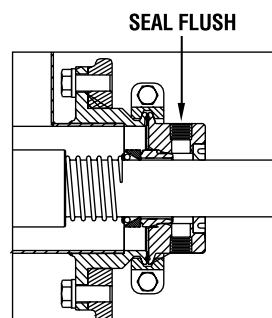


# Скребковый теплообменник Votator® 4 x 120

Votator 4 x 120 - уникальный концентрический теплообменник, разработанный для нагрева или охлаждения продуктов средней вязкости. Теплообменный цилиндр имеет диаметр 102 мм при длине 3048 мм.

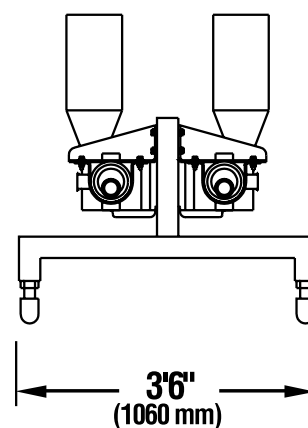
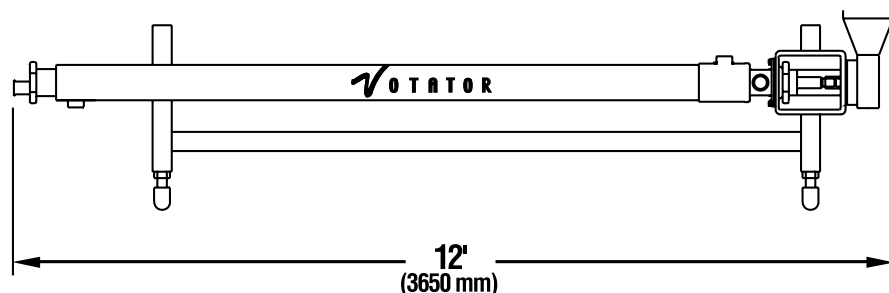
## ОСОБЕННОСТИ

- Конструкция полностью изготовлена из нержавеющей стали 316.
- Высокоэффективная теплообменная труба из нержавеющей стали 0.083
- Могут иметь зону теплопередачи 0.84 м<sup>2</sup>
- При горизонтальной установке устройства могут быть смонтированы в ряд, до восьми цилиндров на раму, или оснащены нежесткими креплениями для установки в вертикальную позицию
- Все устройства могут работать с жидким и парообразным носителем
- Механические уплотнения с промывочным портом со стороны привода и втулочным подшипником с противоположного конца
- Редукторные двигатели на 3 и 5 л.с. (2.2 – 5.5 кВт) со скоростью вращения вала 90 и 175 об/мин.
- Боковое давление в продукте 14 бар при 185° С, давление в рубашке 10.5 бар при 185° С.
- Диаметр вала 60 мм для обработки продуктов с содержанием твердых частиц размером до 19 мм
- Двухдюймовые S-образные соединения для подачи и приема продукта
- Соединения для подачи носителей 1-1/2 FPT (внутренняя трубная резьба)
- Простота доступа после установки
- Соответствие 3A и CE-SEP



Торцевое уплотнение со стороны привода (керамика или Graphitar)

## РАЗМЕРЫ МОДЕЛИ 4 x 120

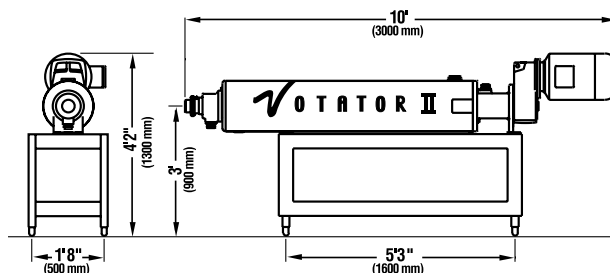


# Скребковый теплообменник Votator II

Votator® II - это скребковый теплообменник новейшей конструкции. Он сочетает в себе конструктивные особенности зарекомендовавшего себя семейства Votator, теплообменников Thermutator и последние инновации, результатом чего явился надежный, экономичный и гигиеничный теплообменник, который может быть использован для нагрева и охлаждения продуктов с различной вязкостью, включая очень густые и липкие материалы, требующие кулачкового движения эксцентрической конструкции.

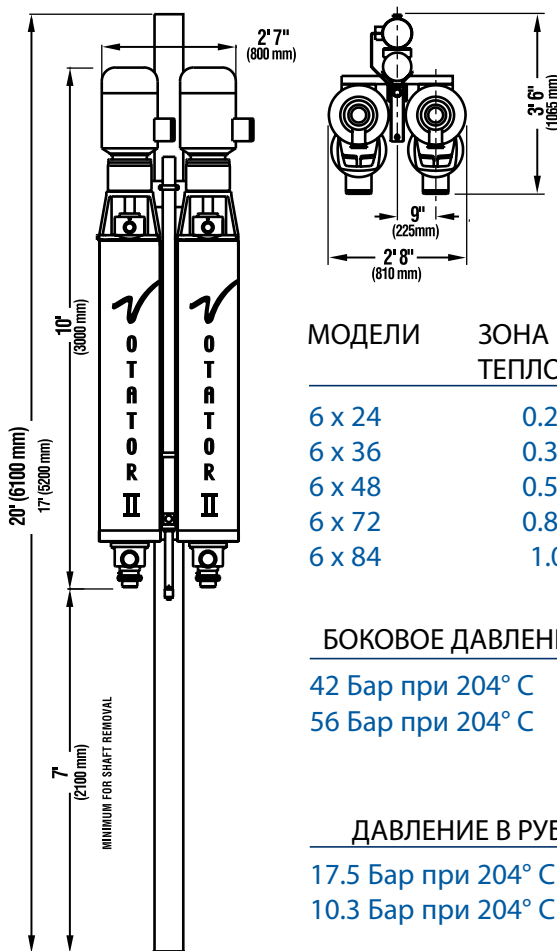
## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ РАЗМЕРЫ МОДЕЛИ 6 X 72

- Могут быть установлены горизонтально или вертикально
- Санитарная конструкция
- Минимальная общая длина
- Конструкция, отвечающая USDA, CFIA, 3A, ASME
- Надежное шлицевое соединение вала 57 мм
- Рубашка для жидкого хладагента конфигураций пар/вода или самотек/насос
- Концентрическое или эксцентрическое расположение вала



## ВОЗМОЖНОСТИ ВЫБОРА

- Двигатели от 7,5 до 20 л.с.
- Большой диапазон выходной скорости
- Хромированные никелевые теплообменные трубы или трубы из нержавеющей стали 316, специально рассчитанные для повышенной теплопроводности
- Скребки из нержавеющей стали или пластика
- Диаметр перемешивающего вала, исходя из свойств жидкости 63, 102, 114 и 133 мм
- Одинарные и двойные механические уплотнения



МОДЕЛИ	ЗОНА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ
6 x 24	0.28 м <sup>2</sup>
6 x 36	0.39 м <sup>2</sup>
6 x 48	0.56 м <sup>2</sup>
6 x 72	0.84 м <sup>2</sup>
6 x 84	1.0 м <sup>2</sup>

### БОКОВОЕ ДАВЛЕНИЕ В ПРОДУКТ

42 Бар при 204° С  
56 Бар при 204° С

### ДАВЛЕНИЕ В РУБАШКЕ

17.5 Бар при 204° С  
10.3 Бар при 204° С

## ПРОСТОТА ОБСЛУЖИВАНИЯ

- Внешние элементы из нержавеющей стали и привод из нержавеющей стали с красочным покрытием
- Открытая монтажная рама из нержавеющей стали
- Нерезьбовое V-соединение для быстрой разборки
- Шлицевой перемешивающий вал демонтируется в считанные минуты
- Уникальные нерезьбовые фиксаторы скребков
- Привод от двигателя с редуктором - отсутствуют муфты, ремни и шкивы
- Теплообменная труба выполнена отдельно от рубашки. Она оснащена надежным уплотнением из двух колец круглого сечения с обоих концов и может быть изъята из рубашки в считанные минуты без разбора трубопровода с носителем..

# Votator®II - простота обслуживания



1

1 Сборка Votator®II после проведения любого осмотра или обслуживания очень проста: достаточно вставить самоустанавливающийся шлицевой конец перемешивающего вала в гнездо вала редукторного двигателя. Нет сложных муфт, требующих точности поводковых соединений или требующих обслуживания ременных передач.



2

2 Нерезьбовые V-образные соединения позволяют демонтировать вал для осмотра или планового обслуживания за считанные минуты без всяких инструментов.



3

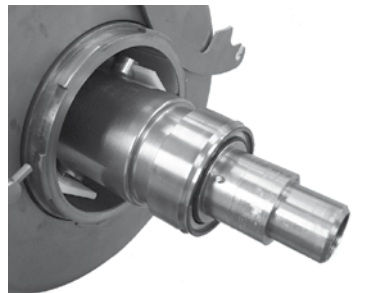
3 Скрепки крепятся на валу универсальными фиксаторами Votator®II и легко демонтируются для замены.

4 Уникальная конструкция корпуса из нержавеющей стали надежно удерживает вращающееся кольцо в его позиции.

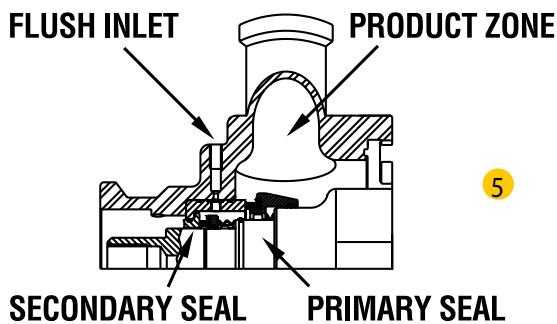
5 В двойных торцевых уплотнениях пружина уплотнения не имеет контакта с продуктом.

6 Теплообменная труба крепится болтами к конструкции рубашки. Конструкция уплотнений с обеих сторон – двойные кольца круглого сечения. Труба легко демонтируется, без отсоединения трубопровода с носителем.

7 Гидравлический подъемный механизм обеспечивает правильную позицию вала на всей траектории.



4



5



6



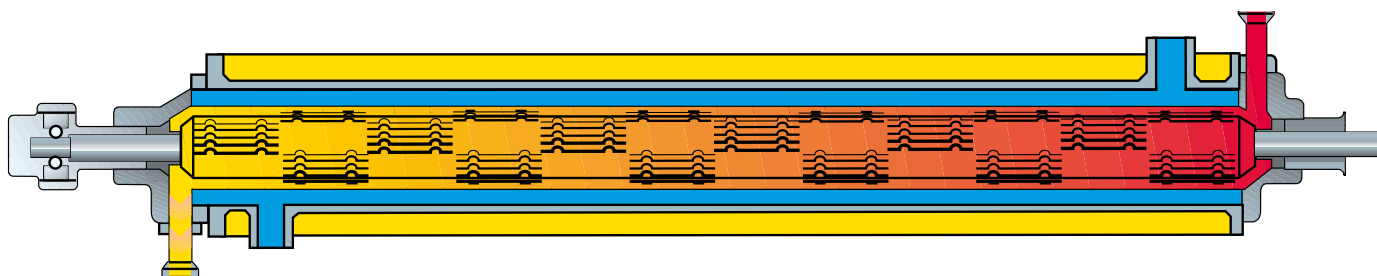
7



# Скребковый теплообменник Votator® II

## повышенной производительности

Репутация оборудования марки Votator® связана с непревзойденной надежностью. Высокопроизводительный Votator® II Extra Heavy Duty способен нагревать и охлаждать продукты с вязкостью в диапазоне до 1 000 000 сантипуазов. Установка имеет высокомоментный шлиц привода на 70 мм, может быть оснащена двигателем прямого подключения мощностью до 30 л.с., и существует в модификациях с концентрической, эксцентрической или овальной теплообменной трубой, что позволяет обеспечить оптимальные условия обработки для любого продукта.

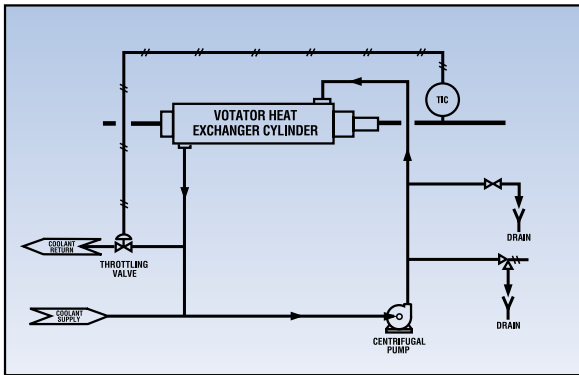


## ОСОБЕННОСТИ и МОДИФИКАЦИИ

Скребковый теплообменник повышенной производительности представлен как вариант теплообменника Votator II. Данный вариант имеет утяжеленные роликовые подшипники на неподвижной части и высокомоментный шлиц привода (70 мм) на вращающейся части вала Мутатора. Монтажная плита двигателя модернизирована для того, чтобы использовать двигатели большей мощности в 20, 25, или 30 л.с. Другие механические особенности и большая часть опций такая же как и у стандартного Votator® II.

- Габаритные размеры теплообменника такие же как и для Votator II.
- Он оснащен штыковым замком, фиксирующим его на раме без болтов.
- Электродвигатели Nord с мотор-редуктором и монтажной плитой из нержавеющей стали - без традиционного приводного вала и муфты - снижает габаритные размеры по длине и высоте установки более чем на 2 фута.
- Трубка теплообменника имеет фланцевое подсоединение с двойным кольцевым уплотнением на обоих концах, существенно сокращая время техобслуживания.
- Торцевое уплотнение сконструировано таким же образом, как и для стандартного Votator® II и доступно в вариантах одинарного или двойного уплотнения.

# Универсальная система теплопередачи

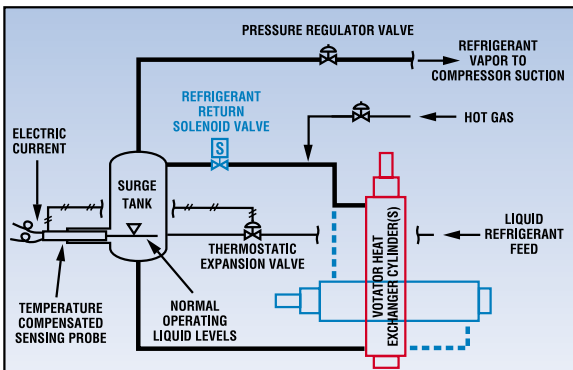


Пар соленой воды

## Жидкостная/паровая рубашка

Для достижения максимальной эффективности при использовании жидкого теплоносителя необходимо поддерживать высокую скорость потока. Она достигается благодаря использованию центробежного насоса, поддерживающего необходимую скорость потока. Контроллер отслеживает температуру продукта на выходе из теплоносителя Votator®II и обеспечивает необходимую подачу жидкого носителя из резервуара в контур.

## Самотечная система

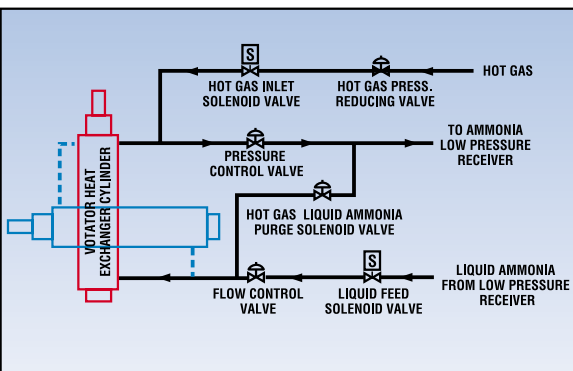


Самотечная система

В самотечной охлаждающей системе жидкий хладагент течет из накопителя компрессорной установки к отделителю жидкости, установленному над Votator®II или the Votator®Extra Heavy Duty. Модулирующий управляющий клапан с термостатическим регулированием автоматически поддерживает необходимый уровень хладагента в этой емкости. Сила гравитации заставляет хладагент течь в охлаждающую рубашку, где теплота от продукта испаряет часть жидкости, что снижает плотность массы оставшейся. Поток пара и разность плотности вместе создают классический "термосифонный эффект", который заставляет жидкий хладагент циркулировать между отделителем жидкости и охладителем. Регулирующий клапан контролирует давление в отделителе жидкости и, соответственно, температуру хладагента в охлаждающем цилиндре. Пополнение жидкости происходит благодаря контролю уровня и полный цикл повторяется. Каждый охлаждающий цилиндр может быть оснащен своим отделителем жидкости или один отделитель может использоваться для двух или трех цилиндров.

Самотечная система защищена от замерзания системой реле мгновенного тока. Для такой защиты могут быть опционально установлены регуляторы горячего газа, также помогающие в откачке хладагента.

## Система избыточной подачи жидкого хладагента



Система избыточной подачи жидкого хладагента

Система избыточной подачи (LOF) может быть установлена на Votator®II и Votator® II Extra Heavy Duty. В ней используется проверенный концепт охлаждения непосредственным испарением, при котором только 25-35% жидкого хладагента, подаваемого к теплообменнику, действительно испаряется. Большой накопитель высокого давления заменяет отдельные отделители жидкости. Этот накопитель, обычно располагающийся в компрессорной установке, позволяет отделять пар от циркулирующей жидкости. Waukesha Cherry-Burrell разработала целый ряд скребковых теплообменников с системой избыточной подачи хладагента. Они оснащены защитой от перегрузок, предотвращающей замерзание. Возможна также установка систем горячего газа.

# Votator®-системы производства шортенинга и маргарина

Более 70 лет назад Votator® была одной из первых технологических систем непрерывного контролируемого производства шортенинга и маргарина. Все системы имеют в своей основе Скребокые теплообменники Votator®, обладающие уникальной эффективностью и позволяющие быстро получать равномерно распределенные зародыши кристаллов. Сверхохлажденный продукт затем пластифицируется в Votator® для получения необходимой кристаллической структуры, либо в процессе контролируемого перемешивания в емкости для выдерживания с перемешиванием, либо в результате выдерживания в статическом режиме для получения более жесткой структуры.

Системы Votator® могут быть оснащены оборудованием, отвечающим различным требованиям к производительности при изготовлении различных типов шортенинга, жира и маргарина для брикетов и контейнеров, а также продуктов пастообразной консистенции (спредов). Все системы просты в установке.

## ОСОБЕННОСТИ

- Включают Votator® II SSHE
- Конструкция из нержавеющей стали
- Модульная конструкция проходит заводские испытания перед поставкой
- Эжектор позволяет инжектировать воздух низкого давления или азот
- В питающем насосе высокого давления отсутствуют торцевые уплотнения
- Отдельные приводы от редукторных двигателей - нет ремней и шкивов
- Открытые монтажные рамы для легкой очистки
- Стандартные вращающиеся соединения для перемешивающих валов
- Экструзионный клапан Votator® обеспечивает необходимую структуру продукта
- Надежное и эффективное регулирование температуры охлаждения.

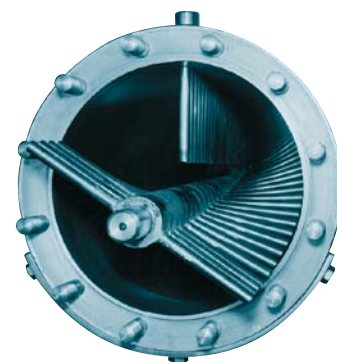
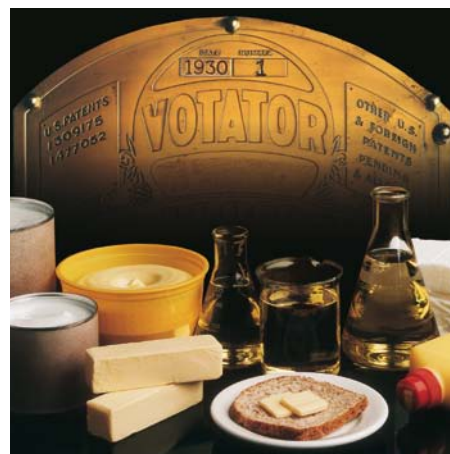
Модели для шортенинга	Кг/час
SLS61	1300
SLS91	2200
SLS182	4500
SLS364	9000

## ОПЦИИ

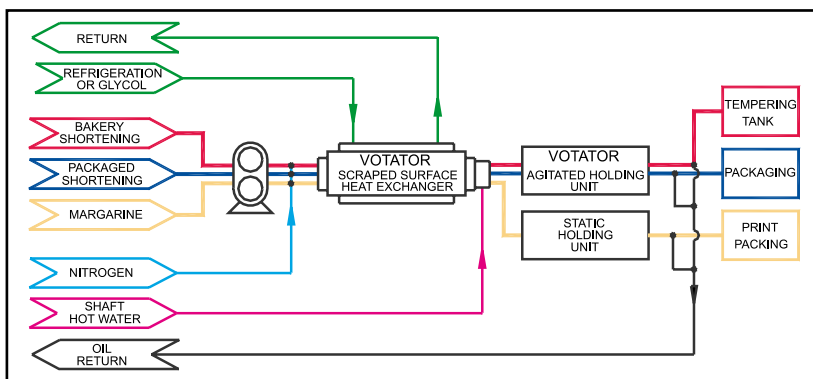
- Пульта ручного и автоматического управления
- Различные диаметры валов для регулирования времени пребывания в установке
- Системы циркуляции умягченной воды для вращающихся соединений вала
- Компрессорная система охлаждения, соответствующая требованиям процесса
- Эксцентрические охладители Votator® II для охлаждения

Модели для маргарина	Кг/час
1M48	1000
1M72	1600
2M48	2100
2M72	3200
3M72	4700
4M72	6400

## Почему этот процесс называется "вотатирование"?



Устройство Votator® для выдерживания с перемешиванием представляет собой трубу, в которой приводной вал, оснащенный перемешивающими стержнями, вращается с постоянной скоростью; предотвращает «осаждение» маргарина, чтобы он мог быть легко расфасован в контейнеры.



# Скребковые теплообменники Votator®



Жидкостной или паровой  
Votator II



Votator® 4 x 120



Технологические системы  
Votator®



Votator® II с избыточной подачей  
жидкого хладагента



Вертикальный  
Votator® II

**SPX Process Equipment**

Официальный дистрибьютор

**ISO 9001  
CERTIFIED**

PANTEK  
Россия, Москва  
Тел.: +7 (495) 665-69-08, факс: +7 (495) 665-69-17  
www.pantek.su  
e-mail: info@pantek.su

611 Sugar Creek Road Delavan, WI 53115 Telephone: (262)728-1900 or (800)252-5200 Fax: (262)728-4904 or (800)252-5012

Вследствие программы непрерывного совершенствования технологического оборудования SPX спецификации изменяются без уведомления.

Все права на русскоязычную публикацию принадлежат компании ENVERON.

Design features, materials of construction and dimensional data, as described in this bulletin, are provided for your information only and should not be relied upon unless confirmed in writing. Certified drawings are available upon request.

Issued: 03/06 PE-1530