

Решения Pall «SUPRA» являются ключом к достижению гибкости и качества в крафтовом пивоварении

Обзор

В последние годы отрасль крафтового или ремесленного пивоварения демонстрирует экспоненциальный рост – ее главной задачей является обеспечение потребителей с развитым и утонченным вкусом высококачественными, уникальными и необычными сортами пива. Со времени возникновения первых микропивоварен в 1970-х, когда пивовары искали вдохновение в вековых традициях ремесла, крафтовое пивоварение распространилось по всему миру. Ассоциация пивоваров США – профессиональная организация, объединяющая более 2400 действующих крафтовых пивоваров – в 2014 г. продемонстрировала объем продаж в 19,6 млн. долларов, что составляет 11% от всего объема рынка, и ставит целью достижение к 2020 г. более 20% доли на рынке пива США¹.

Независимо от того, насколько крафтовые пивоварни отличаются от корпоративных или промышленных пивоваренных предприятий в разных странах, но общая черта всех этих производителей – потребность в гибком и экономически эффективном фильтрационном оборудовании, позволяющем выпустить высококачественную продукцию.

Фильтрация является ключевой операцией процесса пивоварения, главными задачами которого является привлекательный внешний вид продукта, высокое качество и стабильность в течение срока хранения.

Наиболее распространенными традиционными методами является обработка с использованием кизельгура и технология фильтр-картона, используемые для осветления и тонкой фильтрации пива. Эти методы гарантируют эффективное удаление грубых и тонких частиц, дрожжей и коллоидных компонентов, и широко применяются вот уже более 60-100 лет. Кизельгуровые фильтры хорошо зарекомендовали себя для первичной очистки после ферментации и созревания. Для трап-фильтрации и тонкой фильтрации продукта, прошедшего кизельгуровые фильтры, идеальным решением представляется фильтрация с использованием фильтр-картона, которая позволяет устранить нежелательные примеси, благодаря сочетанию поверхностной, глубокой и адсорбционной фильтрации.

Технологический вызов

В то время как задачи фильтрации, заключающиеся в снижении мутности и удалении дрожжей из крафтового пива, аналогичны таковым в промышленных пивоварнях, эксплуатационные требования и экономические условия могут существенно различаться вследствие размеров пивоварни и масштабов производства.

Крафтовое пивоварение охватывает пивоварни разнообразных типов. Например, в США они частично классифицируются по объему выпуска, когда предприятия, производящие до 17 550 гл в год считаются микропивоварнями, а предприятия с выпуском до 7 млн. гл в год считаются региональными крафтовыми пивоварнями^{1,2}. Рыночные сегменты отрасли крафтового пивоварения подразделяются на пивные с собственным производством, микропивоварни, региональные крафтовые пивоварни и контрактные пивоваренные компании.



В нижней части спектра находятся пивные с собственным производством и микропивоварни, которые могут выпускать малые и не столь частые партии, вследствие чего фильтрации может не уделяться должного внимания. Сильный рыночный рост или изменение предпочтений потребителя могут потребовать капиталовложений для обеспечения сравнительно быстрого расширения и внедрения новых методов производства. Крафтовые пивовары также могут производить большое разнообразие сортов пива, требующих множества изменений в технологиях производства, что приводит к потере выхода готового продукта и выполнению трудоемких операций. В то время как общая экономическая ситуация может ограничить возможности модернизации с применением более развитых системных технологий, разумным выходом может стать поэтапное усовершенствование производства.

Решения в области фильтрации должны удовлетворять не только требованиям качества, но также требованиям объема производства и экономической эффективности.

В случае применения кизельгуровых фильтров очевидны их такие экономические и экологические недостатки, как снижение выхода продукта, высокая стоимость утилизации отходов, большие трудозатраты, высокие затраты энергии и трудоемкость очистки, а также сложности при обращении с кизельгуром, куда относятся также проблемы производственной гигиены.

Использование фильтр-прессов с листовым фильтр-картоном связано с такими сложностями, как высокая трудоемкость при обращении и замене, большие объемы удержания, затрудняющие смену продукта, потери на просачивание, снижающие выход продукта, гигиенические проблемы, например, связанные с возможностью заплесневения открытых кромок листов фильтр-картона, а также существенные занимаемые производственные площади.

БЮЛЛЕТЕНЬ ПО
ПРИМЕНЕНИЮ



Решение

Pall предлагает полный набор современных и экономически эффективных решений для фильтрации в пивоваренной промышленности.

- Продукция для разнообразных крафтовых пивоваров – это семейства модулей SUPRAdisc™ и SUPRApak™ на основе фильтр-картона, предназначенные для осветления, трап-фильтрации и тонкой фильтрации, картриджи для доочистки, допускающие очистку обратной промывкой, а также мембранные картриджи для последней стадии фильтрации, предназначенные для контроля микробиологического состояния пива холодной фильтрации.
- Для крупных пивоваренных предприятий Pall предлагает высокопроизводительные системы для осветления без применения кизельгура (PROFI), для очистки пива от дрожжей (Keraflux™), для продолжительной стабилизации пива (система CBS) и для микробиологической и окончательной фильтрации (система CFS).
- Для обеспечения дополнительного мониторинга качества Pall предлагает систему GeneDisc®, которая обеспечивает простое, быстрое и надежное обнаружение бактериального загрязнения пива и технологической воды в считанные часы.

Решения «SUPRA» для крафтового пивоварения

Серии продукции Pall SUPRAdisc II и SUPRApak предоставляют экономически эффективные и гибкие возможности оснащения участка фильтрации. Вложения в эти фильтрующие модули оправданы благодаря отличным характеристикам удаления примесей листами фильтр-картона и отсутствию известных недостатков фильтр-прессов. Они изготавливаются из листового фильтрующего материала, который в течение многих лет хорошо зарекомендовал себя в пивоваренной промышленности.

Поскольку эти фильтрующие модули применяются в замкнутых системах, это ограничивает или исключает поглощение пивом кислорода, характерное для открытых систем, исключает потери на просачивание и прилипание листов к рамам фильтр-пресса, а нагнетание давления пива может осуществляться за пределами корпуса установки, что дополнительно повышает выход готового продукта.

Выбор между решениями SUPRAdisc II или SUPRApak главным образом зависит от характеристик пива (содержание твердых частиц, природа примесей), объема, размера партии, целей фильтрации и размеров капиталовложений. Учитывая сильные стороны каждого из этих семейств продукции, выбор соответствующей технологии должен выполняться, исходя из способа применения.

Модули SUPRAdisc II - для пивных с собственным производством и микропивоварен

Модули SUPRAdisc II (SD II) отличаются двояковыпуклой конфигурацией, предложенной специалистами Pall, которая демонстрирует существенно лучшие характеристики по сравнению с классическими пакетными дисковыми модулями (рис. 1). В этих модулях применяется патентованная конфигурация с двойным сепаратором, который обеспечивает применение системы на разных стадиях производственного цикла. Между листами фильтрующего материала находятся герметично прилегающие разделительные пластины, что оптимизирует поток через имеющуюся поверхность фильтрации и придает модулю повышенную прочность (рис. 2).

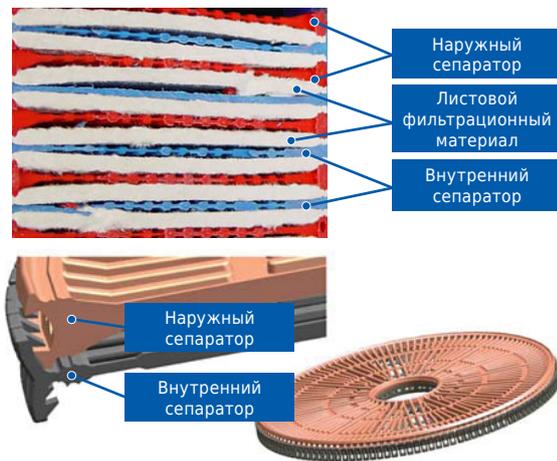


Рисунок 2: Модуль SD II в разрезе и сепараторы с уникальной запатентованной конструкцией. Результат – модули, обладающие повышенной прочностью, допускающие очистку, обратную промывку и обработку паром на без разборки установки, удовлетворяющие строгим производственным требованиям пивоварен.

Успешно зарекомендовав себя в пивоварнях по всему миру, они обычно позиционируются для следующих способов применения:

- Трап-фильтрация после применения кизельгурового фильтра
- Тонкая фильтрация, в том числе устранение частиц, придающих мутность, и снижение содержания микроорганизмов³ перед подачей в фарфас или в мембранные картриджи окончательной фильтрации на участке расфасовки
- Первичное осветление после ферментации и созревания/очистки⁴

Модули SD II диаметром 287 или 410 мм (12 или 16 дюймов) устанавливаются в санитарно изолированных корпусах для двояковыпуклых фильтров, в которых содержится от 1 до 4 собранных в пакет модулей (рис. 3). Гибкость конструкции корпуса позволяет использовать центральные колонны и крепления разной длины, что обеспечивает возможность применения модулей с площадью фильтрации от 1,8 до 7,2 м² (от 19.4 до 77.6 фт²) или от 5 до 20 м² (от 53.8 до 215.3 фт²) в одном и том же корпусе для обработки партий продукта различного размера.



Рисунок 3: Корпуса Pall WSFZ для модулей SD II обеспечивают гибкость производства. Устанавливая центральные внутренние колонны разной длины, можно выполнять фильтрацию, используя 25, 50, 75 и 100% пропускной способности. Специальные адаптеры позволяют осуществлять переход на модули SUPRApak по мере увеличения выпуска продукции.

- ▶ Рисунок 1: Модули SD II диаметром 410 мм/16 дюймов имеют наибольшую площадь фильтрации среди всех двояковыпуклых фильтров в отрасли, а именно 5 м²/53.8 фт², что превышает данный показатель у ближайшего конкурента на 28%. Регенерация с применением обратной промывки еще больше увеличивает срок службы.



Модули SD II можно многократно промывать в прямом направлении водой с температурой до 85°C (185°F). Обычно промывка производится при температуре 60°C (140°F), что обеспечивает хорошее высвобождение примесей, растворимых в горячей воде, без денатурации протеинов, которая может вызывать необратимое закупоривание модулей. Кроме того, модули SD II можно несколько раз регенерировать с использованием обратной промывки для удаления с поверхности отложений и остатков хмеля, дрожжей и других частиц. Промывка в прямом и обратном направлении является распространенной операцией, применяемой пивоварнями для повышения общего ресурса модулей⁵.

Модули могут подвергаться многократной обработке паром без разборки установки (SIP) при 121°C (250°F) и без нарушения их структурной целостности. Эта опция полезна, когда операторы пивоварен желают снизить микробиологическую нагрузку на модули, например, при выполнении высококачественной фильтрации, а также до или после хранения модулей между сеансами обработки разных партий.

В то время как двояковыпуклые фильтры в разнообразных корпусах уже находят широкое применение, модули SD II представляют собой хорошую альтернативу в плане оснащения оборудования, благодаря увеличенной площади фильтрации, повышенному сроку службы вследствие полному использованию площади фильтрации и возможности обратной промывки, а также повышенной механической прочности, которая обеспечивает возможность выполнения множества циклов очистки, обработки паром без разборки установки, а также отличаются простотой обращения до и после выполнения фильтрации.

В таблице 1 описано типичное применение для тонкой фильтрации в пивоварне, работающей 8 часов в сутки, 5 дней в неделю, 50 недель в году, которая может выпускать до 80 000 гл пива с применением 16-дюймовых модулей SUPRADisc II в едином корпусе, рассчитанном на 4-ярусное размещение модулей.

В отличие от стандартных фильтров с плоскими листами, модули SD II можно хранить между сеансами обработки партий для повторного использования в будущем.

Таблица 1: Фильтрация двояковыпуклыми модулями SUPRADisc II для применения в пивоварении

Номинальный диаметр модуля	287 мм (12 дюймов)	410 мм (16 дюймов)
Площадь фильтрации модуля	1,8 м ² (19.4 фт ²)	5 м ² (53.8 фт ²)
Максимальная площадь фильтрации на корпус (4 модуля)	7,2 м ² (77.5 фт ²)	20 м ² (215.3 фт ²)
Типичный расход через модуль (трап-фильтрация после кизельгурового фильтра)	2,7-4,5 гл/час	7,5-12 гл/час
Типичный расход через модуль (тонкая фильтрация)	2,7-3,6 гл/час	7,5-10 гл/час
Типичный расход через модуль (первичное осветление) ⁴	1,8-2,7 гл/час	5-7,5 гл/час

Типичная выработка каждого модуля SD II может варьироваться от пары сотен до нескольких тысяч гектолитров для, в зависимости от способа применения. Чем выше фильтруемость пива, тем выше ресурс модуля. На фильтруемость влияет выбор сырья, процесс затирания солода и варки, тип пива, тип дрожжей в ферментере и способ обработки дрожжей, мутность нефильтрованного пива и влияние предшествующих стадий технологического процесса.

Рисунок 4: SUPRApak Plus – это последняя новинка в серии продукции Pall SUPRApak.

Уникальная версия семейства продукции SUPRADisc, серия SUPRADisc HP сочетает в себе два слоя разных сортов фильтр-картона в одном и том же модуле. В то время как этот подход вдвое снижает доступную площадь фильтрации любого отдельно взятого слоя фильтр-картона в модуле, он хорошо приспособлен для обработки малых партий, поскольку двухшаговая фильтрация выполняется в одном корпусе. Более сложные для фильтрации сорта пива или же сорта с широким распределением по размерам частиц оптимальнее подвергать вначале грубой, а затем тонкой фильтрации. Размер будет составлять приблизительно половину от указанного в таблице 1.

Основные преимущества технологии SUPRADisc II для микропивоварен и малых пивоварен

- Гибкая и компактная установка, идеальная для малых производителей и небольших партий продукции
- Высокий выход и хорошая защита продукции, благодаря применению замкнутой системы.
- Существенно более высокий ресурс, чем у классических пакетных дисковых модулей, благодаря возможности обратной промывки
- Экономическая эффективность, благодаря увеличению срока службы и возможности хранения и повторного использования модулей
- Простое обращение и смена фильтров, благодаря прочной конструкции

Семейство продукции SUPRApak – Для крафтовых пивоварен различного размера

Семейство продукции SUPRApak, включающее в себя новые модули SUPRApak Plus – это последние инновации в технологии глубокой фильтрации Pall (рис. 4). Эти модули характеризуются совершенно уникальной конструкцией и конфигурацией потока. В них применяется чрезвычайно плотная упаковка листов фильтр-картона, оборачиваемых вокруг центральной проницаемой сердцевины. Эта инновационная конструкция обеспечивает уникальную конфигурацию потока (называемую «краевым потоком»), в котором жидкость проходит через фильтрующий лист параллельно поверхности этого листа. Такая конфигурация потока обеспечивает гораздо лучшие характеристики фильтрации, чем фильтрация через плоский лист, когда жидкость проходит перпендикулярно поверхности листа.

В режиме краевого потока максимально используется адсорбционная способность листов, что способствует удалению хмелевых смол, протеинов, фенолов, высокомолекулярных альфа- и бета-глюканов и других веществ, которые снижают прозрачность. Он является ключом к достижению отличного качества фильтрата.

Высокая площадь фильтрации в сочетании с улучшенными характеристиками фильтрации делают серию продукции SUPRApak отличным выбором для пивоварен с разным объемом выпуска – от 1 000 до 4 000 000 гл в год.





Решения SUPRApak, которые предоставляют экономические преимущества и меняют правила игры, получили широкое признание в отрасли пивоварения. Модули SUPRApak позиционируются главным образом для следующих применений:

- Трап-фильтрация после применения кизельгурового фильтра
- Тонкая фильтрация, в том числе устранение частиц, придающих мутность, и снижение содержания микроорганизмов³ перед подачей в фарфас или в мембранные картриджи окончательной фильтрации на участке расфасовки
- Первичное осветление с последующим центрифугированием⁴

Если в мипропивоварнях уже применяются модули SD II в двояковыпуклых корпусах Pall, в эти же корпуса с помощью простых адаптеров также можно вставлять модули SUPRApak, если вы преследуете цели расширения производства или обработки более сложных для фильтрования партий пива. Модуль SD II размером 16 дюймов, обычно рассчитываемый на обработку 8 гл продукта в час, можно заменить 16-дюймовым модулем SUPRApak, типичная пропускная способность которого составляет 20 гл в час, что позволяет повысить производительность в 2,5 раза.

В новом оборудовании модули SUPRApak устанавливаются в гигиеничных одно- и многосекционных корпусах SUPRApak. В таблице 2 и на рисунке 5 показаны размеры и доступная емкость наиболее часто используемых вариантов корпусов. В односекционных корпусах модульность конструкции корпуса дает возможность варьировать количество устанавливаемых в корпусе ярусов фильтрующих модулей в зависимости от потребностей объема выпуска продукции (рис. 6).

Таблица 2: Размеры и производительность корпусных установок SUPRApak

Рисунок 5: В корпусах SUPRApak помещается от 1 до 24 модулей. Они обеспечивают гибкость и высокую пропускную способность, занимая малую производственную площадь.

Тип корпуса	Односекционные корпуса						Многосекционные корпуса		
	L-100	L-210	L-311	L-421	L-522	L-632	MS-400	MS-500	MS-600
Макс. кол-во модулей	1	2	3	4	5	6	16	20	24
Пропускная способность (гл/час)	20	40	60	80	100	120	320	400	480

Таблица 3 иллюстрирует применение для тонкой фильтрации в течение 8 часов в сутки, 5 дней в неделю, 50 недель в год одной установки SUPRApak L с 6-ярусным корпусом производительностью до 120 гл в час или всего до 240 000 гл пива. Благодаря модульной конструкции в одном корпусе может в качестве альтернативы устанавливаться 1, 3 или 4 фильтрующих модуля для обработки 17%, 50% или 67% этого объема.

Таблица 3: Фильтрация SUPRApak в пивоварении

Номинальный диаметр модуля	287 мм (12 дюймов) (размер «M»)	410 мм (16 дюймов) (размер «L»)
Количество фильтрующих листов/площадь, заменяемые 1 модулем SUPRApak	29 40 x 40 листов ИЛИ 13 60 x 60 листов (4,7 м ² / 50.6 фт ²)	83 40 x 40 листов ИЛИ 37 60 x 60 листов (13,3 м ² / 143.2 фт ²)
Типичный расход через модуль (трап-фильтрация и тонкая фильтрация после кизельгурового фильтра)	7 гл/час	20 гл/час
Типичный расход через модуль (фильтрация после центрифугирования ⁴)	3-5 гл/час	12-20 гл/час



Рисунок 6: Корпус SUPRApak L-421 (4-ярусный) со стандартными принадлежностями может эксплуатироваться с 1,2,3 или 4 ярусами картриджей.

Типичная достижимая выработка в значительной степени зависит от фильтруемости пива, на нее влияют те же факторы, которые ранее были указаны для модулей SD II.

С внедрением модулей SUPRApak Plus удалось достичь дальнейшего улучшения характеристик. При непосредственном сравнении, при использовании после кизельгурового фильтра, модули SUPRApak Plus характеризуются повышенным на 50% ресурсом

по сравнению с модулями SUPRApak, обеспечивая такое же качество фильтрации. Как модули SUPRApak, так и SUPRApak Plus могут подвергаться повторным циклам промывки или регенерации, а также санитарной обработки в режиме прямого потока при температуре до 85°C (185°F). Кроме того, модули SUPRApak Plus могут многократно обрабатываться паром без разборки установки (SIP) при температуре 125°C (258°F).

Основные преимущества технологии SUPRApak для крафтовых пивоварен

- Длинные производственные циклы с уменьшенным временем простоя по сравнению с классическими методами
- Модульность и гибкость в соответствии с объемом выпуска продукции
- Существенное снижение эксплуатационных расходов вследствие снижения трудозатрат, связанных с заменой, обслуживанием, очисткой, экономией воды, энергии и уменьшением затрат на утилизацию
- Высокий выход и хорошая защита продукции, благодаря применению замкнутой системы.
- Минимальные требуемые производственные площади и снижение капитальных расходов
- Сокращение времени перехода к новой продукции по сравнению с типичными альтернативными технологиями, что обеспечивает быстрое расширение



Мониторинг качества в крафтовом пивоварении

По мере роста размера и сложности процессов в крафтовом пивоварении производитель подвергается все большему риску экономических потерь вследствие недостаточного качества продукции. Надежные и высокоэффективные методики фильтрации обеспечивают желаемые результаты, однако наличие интегрированной программы обеспечения качества для мониторинга критических контрольных точек процесс трудно переоценить.

Каждый шаг процесса – от получения сырья до окончательной упаковки, а также операции с вспомогательными жидкостями (например, с водой) – являются потенциальными точками нежелательного микробиологического загрязнения. Применение системы ПЦР в реальном времени Pall GeneDisc – это быстрый, надежный и простой в использовании метод обнаружения бактерий, которые могут портить пиво (*Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Pectinatus* и *Megasphaera*), позволяющий получить результаты всего за несколько часов. Этот быстрый инструмент для подтверждения качества продукта не только сокращает время поставки, но также обеспечивает информативный мониторинг, благодаря данным которого производитель может диагностировать или предотвращать проблемы, возникающие в различных критических точках процесса⁶.

Преимущества

Отрасль крафтового пивоварения, отличающаяся инновациями, разнообразными методами пивоварения, большим разнообразием производственных масштабов и экспоненциальным ростом, требует экономически эффективных решений для фильтрации, которые должны подходить для каждого уникального процесса и удовлетворять следующим универсальным требованиям:

- Гибкость в работе с партиями разных размеров с возможностью расширения в будущем
- Превосходная эффективность фильтрации, обеспечивающая необходимое и неизменное качество пива
- Высокий ресурс компактной системы
- Высокая производительность без потерь на просачивание
- Простая эксплуатация с быстрой и простой сменой партии

Продукция Pall «SUPRA» отвечает всем поставленным задачам и станет солидным подспорьем для отрасли крафтового пивоварения.

О Pall Corporation

Pall Corporation – это мировой лидер в отрасли фильтрации, разделения и очистки, который предоставляет решения, отвечающие самым насущным нуждам по обработке жидкостей, для широкого круга потребителей в биологических науках, медицине и промышленности. Вместе с нашими потребителями мы стремимся к таким целям как здоровье, безопасность и экологически ответственные технологии. Отделение Pall Food and Beverage предлагает продукты и услуги, повышающие качество продукции и надежность процессов в производстве напитков и продуктов питания. Также наши решения способствуют защите потребителей, минимизации количества отходов и снижению эксплуатационных расходов.



Pall Corporation

Pall Food and Beverage

Нью-Йорк – США
+1 516 484 3600 телефон
+1 866 905 7255 бесплатный номер

foodandbeverage@pall.com

Вместе с системой ПЦР реального времени Pall GeneDisc эта продукция наилучшим образом ориентирует пивоварни на получение успешных результатов.

Опыт пивоварения отделения Pall Food and Beverage

Пивоварение – это сложный процесс соединения науки и искусства. Обладая более чем шестидесятилетним опытом разработки продукции для пивоваренной отрасли, Pall позиционирует себя не только как поставщика систем фильтрации, но как информированного технического партнера, который понимает взаимосвязи между операциями пивоварения и их влияние на качество напитка.

Примечания и ссылки

- ¹ Данные Ассоциации пивоваров США за 2014 г., www.brewersassociation.org
- ² Объем пива также выражается в баррелях, которые в разных странах могут несколько отличаться. 1 баррель США составляет 1,17 гл. 1 британский имперский баррель составляет 1,64 гл.
- ³ Микробиологические рекламации на основе значений LRV неприменимы, как и вообще для всех образцов фильтр-картона, вследствие отсутствия стандартных методик оценки микробиологических характеристик и того, что характеристики листов сильно зависят от условий проведения процесса.
- ⁴ Успешное применение модулей SUPRAdisc и SUPRApak в первичном осветлении или обработке после центрифугирования зависит от фильтруемости пива и требований к фильтрации. Выбор размеров для обработки после центрифугирования также зависит от типа и характеристик центрифуги. Для оценки пригодности, пожалуйста, обратитесь в Pall.
- ⁵ Для промывки обратным потоком требуется простое оборудование, предназначенное для этой задачи. Протоколы обратной промывки, очистки и санитарной обработки, подходящие для ваших задач, можно получить, обратившись в Pall.
- ⁶ Пожалуйста, запросите бюллетень по применению Pall FBABGDBEEREN «Внедрение высокоэффективного контроля качества в пивоварнях с применением системы GeneDisc».

Посетите наш веб-сайт www.pall.com/foodandbev

Офисы и предприятия Pall Corporation расположены по всему миру. Чтобы узнать о местонахождении представительств корпорации в вашем регионе, пожалуйста, перейдите по ссылке www.pall.com/contact

Для проверки соответствия изделия требованиям вашего национального законодательства и/или региональным нормативам в отношении изделий, контактирующих с водой и пищевыми продуктами, обращайтесь в Pall Corporation.

Вследствие развития технологий, имеющих отношение к описанным в данной брошюре изделиям, системам и/или услугам, технические характеристики и процедуры могут быть изменены без предварительного уведомления. Для подтверждения актуальности данной информации, пожалуйста, проконсультируйтесь со своим представителем Pall или посетите веб-сайт www.pall.com.

© Pall Corporation, 2015. Pall, , SUPRAdisc, SUPRApak, Keraflux and GeneDisc являются товарными знаками Pall Corporation. ® Обозначает товарный знак, зарегистрированный в США. Total Fluid ManagementSM, Filtration.Separation.Solution.SM Better Lives. Better Planet.SM являются знаками обслуживания Pall Corporation.