



Прецизионные форсунки и комплектующие Издание 112

The image displays a technical drawing of a spray nozzle on the left, showing its internal structure and dimensions. The dimensions are labeled as L_1 , L_2 , B , D , CA , and CG . To the right of the drawing is a 3x3 grid of nine square images, each showing a different spray pattern produced by the nozzle. The patterns range from a fine mist to a solid cone and a fan spray. A vertical dashed line is drawn through the drawing and the grid, indicating a specific reference point. The background is dark with a light gray diagonal band. At the bottom left, the word "Düsen" is written in large white letters. On the right side, there is a vertical column of small white squares.

Düsen

ТЕХНИКА РАСПЫЛЕНИЯ – РАЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ВЫ ВЫБРАЛИ ПРАВИЛЬНОГО ПАРТНЕРА!

Никогда ещё производитель не находился в условиях столь жесткой конкуренции как сегодня.



Желание клиента получить лучшее качество по доступной цене стимулирует нас к поиску новых методов, технологий, возможностей рациональных решений.

Обширную информацию и практические советы по технике применения форсунок Lechler вы найдете на сайте

www.lechler-forsunki.ru

Техника распыления открывает для многих отраслей промышленности новые перспективы. Ещё на этапе планирования производства можно получать компетентные консультации от производителей оборудования, заранее рассматривать и решать конкретные технические вопросы. Ведь срок реализации тех или иных производственных планов зачастую зависит от своевременно предоставленной точной технической информации и подтверждения её на практике. Кроме того очевидно, что производственные программы со стандартным использованием исключительно редких форсунок готовы к решению конкретных индивидуальных задач.

Вместе с этим каталогом мы создали ещё один уникальный справочник, способный значительно облегчить вашу повседневную работу.

Ясная наглядная классификация и полнота специальной информации делают каталог настоящим помощником в поисках новых альтернативных решений. Безусловно, многие технические значимые моменты касательно форсунок, техники распыления, возможностей их практического применения остаются не рассмотренными в данном каталоге.

Наши сотрудники владеют этой информацией и в любой момент охотно предоставят её вам для решения конкретных задач.







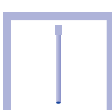





Принимая решение сотрудничать с таким опытным партнером как Lechler, вы избегаете любого риска. Мы предлагаем продукцию непревзойденного качества, ноу-хау, соответствующие международным стандартам, быструю доставку прямо со склада. Стоит попробовать и вы значительно улучшите ваши производственные возможности.

Нас всегда радуют ваши вопросы.

Содержание

Пояснения

Стр. 3-19

	Пневматические форсунки	Часть 1
	Форсунки с факелом распыла «полый конус»	Часть 2
	Форсунки с факелом распыла «полный конус»	Часть 3
	Плоскоструйные форсунки Плоскоструйные форсуки, работающие на высоком давлении	Часть 4
	Полноструйные форсунки Полноструйные форсунки, работающие на низком давлении	Часть 5
	Воздушные форсунки	Часть 6
	Форсунки для мойки емкостей	Часть 7
	Грязеуловители	Часть 8
	Принадлежности	Часть 9
	Анкета по применению форсунок	Часть 10

В конце каталога обзор возможностей монтажа,
а также данные для заказа по факсу специальных
брошюр.



Марка «Lechler» пользуется отличной репутацией у профессионалов по всему миру.

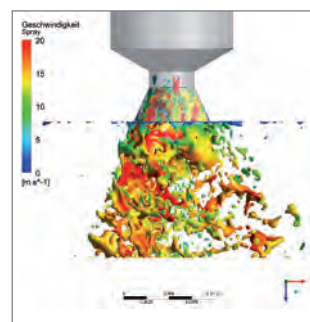
Высокий уровень профессионализма, междисциплинарный подход, а также внедрение новейших технологий во всех сферах производства ведут к отличному качеству продукта.

Компания «Lechler» разрабатывает инновационные технологии распыления и успешно внедряет их на практике.

Исследования и разработки обеспечивают будущее

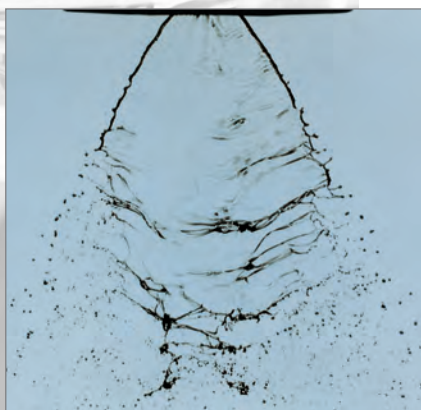
На протяжении 130 лет Lechler занимается исследованием, развитием и производством форсунок, которые в некоторых сферах применения являются основополагающими и зачастую открывают новые перспективы.

Полная информация, доступ к международным базам данных и совместная работа с другими институтами расширяют собственную работу и делают возможным создание обширной междисциплинарной базы, необходимой сегодня для полноценного развития.



Современные возможности конструирования и моделирования позволяют нашим инженерам и техникам превращать эти знания на практике в продукт высокой потребительской стоимости.

Только после проведения множества испытаний, осуществляется первое пробное производство. В случае, если всё детально соответствует высоким стандартам, начинается серийное производство.





Рациональное производство и что нам это даёт

Новые, специально для нас разработанные технологии производства делают его рациональным и гибким. Все процессы высоко авто-



матизированны. Современными системы гарантируют производство воспроизводимых деталей с неизменными свойствами. В нашем случае это означает, что не только одна форсунка похожа на другую, но и одна струя распыления аналогична другой. И всё это в рамках более чем 25000 моделей, из разных материалов и различных размеров.

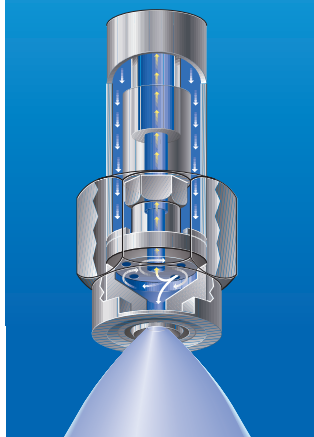
Компания «Lechler» – один из крупнейших в мире производителей форсунок. Производство большого разнообразия форсунок организовано таким образом, что работы по исследованию и развитию становятся менее дорогостоящими, снижается уровень амортизации оборудования. Именно поэтому мы предлагаем более сложные форсунки по разумной цене без ущерба для качества.

Качество в системе

Сфера применения продукции Lechler очень обширна.

Многие виды форсунок ориентированы на определенную узкоспециализированную область. Именно поэтому понятие качества для нас – это степень соответствия индивидуальным требованиям клиентов к нашей продукции.

Продукция Lechler сертифицирована по стандарту ISO 9001 - 2008.



Уже с давних пор весь процесс производства с момента ввода сырья, его обработки и изготовления готовой продукции до отправки товара потребителю прорабатывается очень основательно и находится под постоянным контролем качества. Именно потому наша продукция соответствует гарантиям качества, которые мы даем.

мыми для этого предпосылками явились современные компьютерные методы измерения с двухлучевым лазерным анализатором спектра капель, измерители давления струи в трехмерном представлении, измерительные устройства для распре-

Что можно измерить, то можно документировать

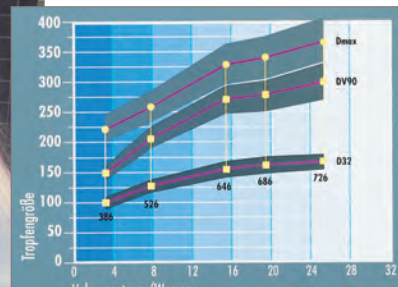
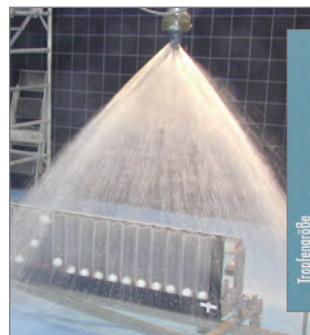
Задолго до применения форсунок Lechler на практике были изучены точные данные о создаваемом ими объемном потоке, струе распыления и равномерности её распределения. С самого начала посредством сложных техниче-



ских измерений и систематически документированных данных стало возможным точно и объективно определить их характеристики и функции. Необходи-



ления жидкости и многое другое. Мы охотно предоставим вам все точные технические данные для решения конкретных индивидуальных задач.



Надежный сервис – часть нашего предложения

Автоматизированный склад продукции и удобная система расположения делают возможным доставлять форсунки максимально быстро. Фактически наш сервис начинается намного раньше. Сотрудники филиалов и представительств нашей компании на месте консультируют клиентов относительно предлагаемой продукции, дают необходимые рекомендации.

Дочерние предприятия, представительства, филиалы компании всегда находятся недалеко от вас – всегда там, где вы дома.

И конечно, ещё долго после приобретения нашей продукции мы остаемся для вас надежным партнером. Это мы обещаем.

Во многих отраслях промышленности уже в течение длительного времени определен ряд задач особенно эффективно выполняется при помощи техники распыления.

Оптимальный результат достигается только в тех случаях, где с момента планирования производства до этапа его реализации всё было согласовано, и были применены детальные знания относительно специфических особенностей той или иной отрасли.

В противном случае всё производство быстро может превратиться в дорогостоящий эксперимент.

Давно осознав в этом острую необходимость, мы создали рабочие группы для определенных сфер применения, участие в которых принимают также внештатные специалисты отдельных отраслей промышленности. Их результативная работа обеспечена многолетним опытом, знаниями и умениями в конкретном виде деятельности соответствующей отрасли. Посредством их совместной работы возникает эффект синергии, который полезен как для новых, так и для остальных сфер применения. Поэтому наши компетентные сотрудники многократно, начиная со стадии разработки, включаются в процесс переговоров. В итоге не только отличный технический результат, но и чрезвычайно экономичные, ориентированные на будущее, решения.

В данном каталоге описан широкий выбор форсунок, применимых в самых различных отраслях промышленности.

Если вам необходима специальная информация для особых случаев применения, воспользуйтесь нашими брошюрами по отраслям.



Техника для обработки поверхностей

Удаление смазки
Обработка фосфатом
Покрытие поверхностей
Гальванизация
Очищение
и т. д.



Бумажная промышленность

Пеноподавление
Резка при помощи водной струи (Jet Cutting)
Увлажнение
Очищение
и т. д.



Химическая и фармацевтическая промышленность

Очищение
Увлажнение
Покрытие поверхностей
Смешивание
Дезинфекция
Распыление вязкой среды
и т. д.



Пищевая промышленность и производство напитков

Очищение
Пастеризация
Смазка ленточного транспортера
Дезинфекция
Увлажнение
Охлаждение
и т. д.



Электронная промышленность

Очистка печатных плат
Спрей травления
Нанесение покрытий
и т. д.



Пожарная безопасность

Увлажнение емкостей
Полив поверхностей (маскировка)
Дождевые завесы
Емкости для опилок
и т. д.



Автомобильная промышленность

Удаление смазки
Очищение
Консервация
Нанесение покрытий
Охлаждение
Смазка
Сушка
и т. д.



Машиностроение

Охлаждение
Смазка
Очищение
Обдувка
и т. д.



В конце каталога имеется форма, по которой вы можете запросить дополнительную специальную информацию по форсункам и возможностям их применения.

ОСОБЫЕ ЗАДАЧИ ТРЕБУЮТ ОСОБЫХ РЕШЕНИИ

Такие сферы как металлургия, защита окружающей среды и сельское хозяйство выдвигают особые требования к распылительной технике. Именно поэтому в компании есть команды профессионалов, обладающих специальными знаниями по данным отраслям.

В отдельных брошюрах размещена информация о продукции Lechler.

В конце каталога вы найдете соответствующую форму заказа.



Металлургическая промышленность

Особым требованиям данной отрасли соответствует целый ряд специально разработанных и проверенных форсунок, в разных исполнениях и из различных материалов.

Удаление окалины, охлаждение при непрерывной разливке, охлаждение валков, и это только некоторые сферы применения. В процессе оптимизации производства, ведущего к повышению качества и усовершенствованию продукта, решающую роль играют форсунки и форсуночные системы.

Широкий ассортимент стандартных форсунок дополнен возможностями для индивидуальных решений. При этом вам помогут высококвалифицированные специалисты, владеющие самыми современными методами проектирования и производства.

Защита окружающей среды

Для сфер энергетики и защиты окружающей среды основными рабочими сферами являются: десульфатация дымовых газов, обработка газов и улавливание капели. Здесь используются форсунки, форсуночные системы, а также устройства для улавливания капели Lechler.

Высокий профессионализм, многолетний опыт делают фирму «Lechler» компетентным партнером в этой области.

Ведущие производители и заказчики оборудования во всем мире сотрудничают с фирмой «Lechler». Так как это высокий инновационный потенциал, профессиональные навыки решения проблем и глобальная организация.

Узнайте о возможностях взаимного сотрудничества и о преимуществах для вас.

Сельское хозяйство

Сельскохозяйственные форсунки и принадлежности Lechler во всем мире ассоциируются с эффективностью и экономичностью. Одновременно с этим учтены аспекты экологии. В частности при использовании технологий по снижению издержек фирма «Lechler» занимает ведущую роль. Форсунками Lechler средства защиты растений наносятся именно на те части растения, где они и должны воздействовать.

Это решительно способствует более эффективному использованию СЗР и защите окружающей среды.

Большой ассортимент принадлежностей для форсунок, а также рабочие рекомендации помогают фермеру улучшить свою технику и повышать урожайность.



Рабочие группы Lechler, ориентированные по разным отраслям окажут вам поддержку при работе. Кроме того, мы охотно предоставим вам специальную информацию о продукции.

КАКОЕ РАСПЫЛЕНИЕ ВАМ ПОДХОДИТ?

У техники распыления собственные законы

Говоря о распылении, мы говорим о потоке жидкости, распыляемом на более или менее равномерные капли. Необходимые для этого условия достигаются посредством соблюдения следующих принципов распыления:

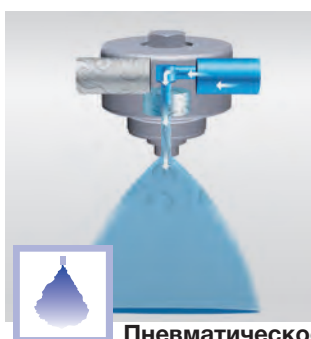
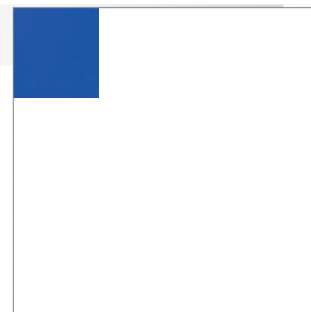
Распыление однокомпонентного вещества

Сужение трубки в поперечном сечении форсунки способствует повышению скорости потока распыляемого вещества. Потенциальная энергия преобразуется в кинетическую (скорость). На выходе из форсунки давление исчезает и образуются слои жидкости с аэродинамическим

волнообразованием, что ведет к образованию из жидкости каплей различной величины.

Пневматическое распыление

При пневматическом распылении потоки газов и жидкостей различной скорости образуют в форсунке волну сжатия, которая приводит к разрыву жидкости на исключительно мелкие капли. Эти относительно различные скорости делают возможным, к примеру, распыление вязких веществ при низком давлении. Пневматические распылители работают либо с внешним либо с внутренним смешиванием веществ. При этом газ и жидкость соединяются либо внутри либо снаружи форсунки. От конструкции распылителя зависит, всасывается ли жидкость автоматически или вводится под давлением. Различные насадки образуют разные струи.



Пневматическое распыление



Распыл полным конусом



Распыл полным конусом

Щелевые пневматические распылители

Щелевые пневматические распылители образуют плоскую струю с исключительно идеальным каплеобразованием. При этом угол распыла может достигать 80°. Такие форсунки применяются обычно там, где необходимо правильное каплеобразование и широкая, линейной формы подача жидкости.

Пневматические распылители с факелом распыла «полный конус»

Пневматические распылители с факелом распыла «полный конус», напротив, применяются предпочтительно там, где необходимо целенаправленное кругообразное распыление или большой радиус досягаемости. Как правило, тонкий полный конус образует наклон струи до 20°-30°. Большой угол конуса распыла струи создается при помощи специальных насадок с большим количеством отверстий.

Аксиальные форсунки с факелом распыла «полный конус»

Жидкость вводится по оси. Необходимые для образования струи вращательные движения жидкости возникают по винтовым желобкам или наклонным каналам, создается самое тонкое распыление, что достигается путем приведения форсунок в действие жидкостью под давлением. В связи с этим речь идет также о гидравлическом распылении.

Эксцентренные форсунки с факелом распыла «полный конус»

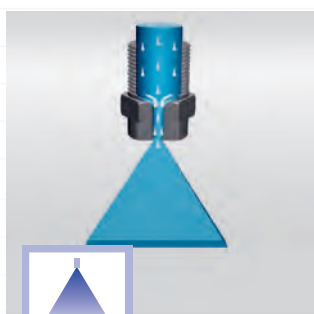
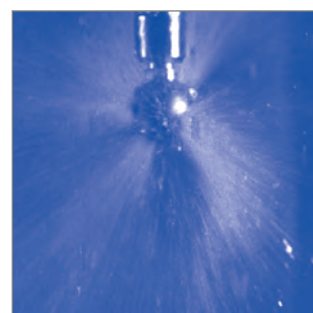
Жидкость вводится по касательной во вращательное пространство форсунки и подвергается круговым движениям. На стенках образуется пленка из жидкости, которая сильно влияет на величину капель. Вращательное движение жидкости у самой насадки преобразуется в тангенциальную и осевую скорость. При этом образуется ширма из жидкости, которая сразу после выходного отверстия распыляется на мелкие капли. Эта конструкция предполагает большие поперечные сечения, что способствует высокой стойкости к заторам.

Аксиальные форсунки с факелом распыла «полный конус»

распыляют жидкость равномерно по круглой поверхности. Кручение осуществляется крутящими винтами в процессе свободного прохождения жидкости. Установка параметров и функциональная настройка подачи кручения в смесительную камеру определяют создание струи, распределение жидкости, образование каплей. Турбулентные потоки с различными компонентами тангенциальной и осевой скорости в целом приводят к относительно грубому каплеобразованию по сравнению с форсунками факела распыла «полный конус».

Тангенциальные форсунки с факелом распыла «полный конус»

работают без направляющих потока и потому особенно несклонны к засорению. Форма струи образуется благодаря специально созданным пазам в форсунке. При этом приводимая во вращательное движение жидкость отклоняется к середине, что способствует крайне равномерному распределению по поверхности при очень стабильном наклоне струи.



Плоская струя



Полная струя



Воздушные форсунки



Форсунки для мойки емкостей

У **плоскоструйных форсунок** на основе внутреннего подвода жидкости образуется струя четко ограниченной линейной формы, ширина которой варьируется под влиянием геометрии выходных отверстий.

Поток жидкости преобразуется в плоские веерообразные струи. Плоская струя на выходе по мере отдаления от форсунки принимает форму пластин, которые впоследствии распыляются на капли.

Посредством установки соответствующих функционально обусловленных геометрических параметров можно достичь распыления жидкости в форме парабола, трапеции или прямоугольника.

Особое место занимают **дефлекторные форсунки**.

Плоская струя возникает при отклонении объемной струи на внешнюю отражающую поверхность. Особенно несклонные к засорению дефлекторные форсунки создают четко ограниченную струю.

Ровная **полная струя** – это первая струя, созданная распылительной техникой. Распыление в данном случае вообще не происходит. Соединенные вместе струи образуют одну и достигают её максимальной силы. Мастерство конструкторов состоит в данном случае в том, чтобы сохранить ровную полную струю на как можно большей протяженности.

Воздушные форсунки применяются для получения концентрированного целенаправленного потока воздуха или насыщенного пара. Как правило, в данном случае речь идет о плоскоструйных или полноструйных форсунках.

Применяя обычные воздушные форсунки, при которых воздух просто выдувается через отверстие, часто возникает очень громкий шипящий звук. Во избежание этого неприятного эффекта сотрудниками компании были разработаны **многоканальные двухконтурные форсунки**, работающие со сжатым воздухом. Это бесшумные, очень экономичные в потреблении воздуха форсунки.

Форсунки для мойки емкостей применяются для очистки как малых емкостей так и больших баков. Различают вращающиеся и статичные форсунки. **Вращающиеся форсунки** приводятся в движение моющей жидкостью и выполняют непрерывное очищение по кругу. Приведение в действие осуществляется посредством специально ориентированных форсунок, турбинного колеса или специального приводного механизма. Хороший результат достигается благодаря повторяющимся очищениям внутренних стенок емкостей.

При **статичных форсунках** речь идет о плотно зафиксированных распылительных головках, которые в первую очередь применяются для ополаскивания малых емкостей.

Все форсунки для промывки емкостей работают на низком давлении.

Основные функциональные данные форсунок

- Объемный расход
- Угол раскрытия факела
- Распределение жидкости
- Удельная сила струи
- Размер/спектр капель

Расход, давление и угол раскрытия факела

Объем потока и угол факела распыла струи формируются в зависимости от давления жидкости перед распылением и вязкости распыляемого вещества. Измерения множества жидкостей, описанных в каталоге, осуществляются нами с большой точностью индуктивным измерителем потока.

Угол конуса распыла можно зафиксировать непосредственно при появлении самой струи на выходе из форсунки. Однако данные ширины и диаметра струи более целесообразно измерять в зависимости от удаления струи от распылителя. На состояние струи, а также на площадь обрабатываемой поверхности в зависимости от рабочего давления влияют воздух и трение, а также баллистический эффект. Давление жидкости в момент попадания в форсунку становится выше атмосферного. Распыление происходит посредством противодавления, объем потока зависит от разницы давлений. Максимальное и минимальное давление регулируется в зависимости от требований к качеству создаваемой струи.

Распределение жидкости

Равномерное распределение распыляемой жидкости имеет особое значение в случаях покрытия поверхностей. Мы разработали специальные методы, которые с помощью электронной об-



работки картинки в короткие сроки дают четкие данные о проводимых испытаниях. Точность измерений при этом колеблется в пределах $\pm 1\%$. Для проведения плановых и конструкторских работ наши клиенты могут получить зафиксированные данные. Это является гарантией того, что ожидаемый результат действия форсунки Lechler будет оправдан на практике.

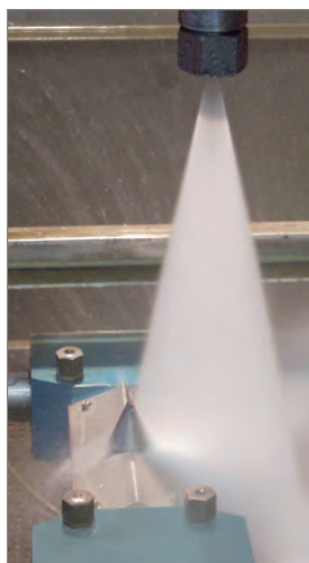
Удельная сила струи

При измерении **распределения силы и удельного давления струи** используется высокочувствительный сенсор, который с определенной скоростью перемещается внутри струи. Действующая на него измеряемая величина преобразуется в электрическую и фиксируется прибором. Измерение распределения ударной силы струи показывает равномерность воздействия на обрабатываемую поверхность. Особое практическое значение эти данные имеют для производства с использованием высокого давления, так как в данном случае речь идет о макси-

мальном превращении насосной энергии в действие очистки.

Удельное давление струи Impact

Удельное давление струи, а именно воздействие струи на обрабатываемую поверхность обозначается обычно Impact [$\text{N}/\text{мм}^2$]. Речь идет при этом о пересчете совокупного давления струи на площадь обрабатываемой поверхности. При измерении давления используется высокочувствительный сенсор, который перемещается внутри струи. Струя воздействует на сенсор с переменной силой, которая фиксируется прибором. По поверхности сенсора и измеренной в соответствующей



щем месте силе струи определяется удельное давление струи. Измерение распределения давления струи показывает равномерность воздействия силы струи на обрабатываемую поверхность. Эти данные имеют особое значение при высоком давлении, так как здесь происходит максимальное превращение насосной энергии в действие очистки.

Низкое давление струи

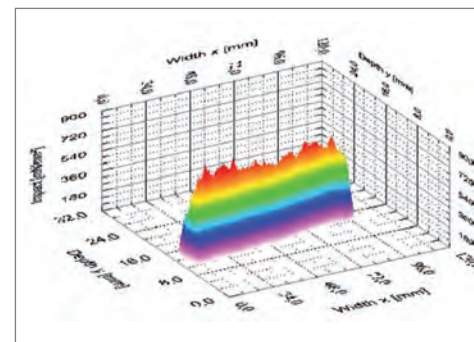
создают форсунки с факелом распыла «полный конус» или плоскоструйные форсунки с широким углом распыла (120°).

Высокое давление струи

создается плоскоструйными форсунками с узким факелом распыла (15° до 60°).



Максимально высокое давление струи производят полнотруйные форсунки.



ЗАДАВАЕМЫЕ ВАМИ ТРЕБОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЯЮТ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРСУНОК

Размеры и спектр капель

Во многих областях применения характеристика производимого форсунками спектра капель должна быть известна. Одним из самых точных измерительных приборов в данном случае является двухлучевой лазерный анализатор спектра капель. Так как данным методом одновременно измеряются как размер так и скорость капель, мы можем получить полное описание характера распыления.

Ввиду того, что струи различных форм не распыляются на одинаковые по величине капли, зафиксировать распределение разных по величине капель возможно только с помощью **медианно-массового диаметра d_{32}** . При помощи него устанавливается соотношение между совокупной поверхностью всех капель и их объемом. Это позволяет делать выводы относительно ожидаемого состояния струи.

Данный параметр имеет особое значение для производственного процесса. На основе данных значений можно определить и другие параметры спектра капель, такие как,

арифметическая средняя величина d_{10} , медианно-объемный диаметр MVD, логарифмическое среднее квадратичное отклонение LS и другие значения, которые должны быть известны для полного описания спектра капель.

Измерения всех функциональных параметров форсунок производятся на основе воды.

Для вас представлен ассортимент форсунок, выполненных более чем из 100 видов материалов.

Как и раньше форсунки из латуни находят свое применение во многих технологических процессах, например, при увлажнении или низком давлении. При агрессивных веществах или на производстве при агрессивной среде необходима сталь, устойчи-

вая к химикалиям и высоким температурам, Hastelloy, титан, тантал, а также синтетические материалы, такие как ПВХ, ПП, ПВДФ и тефлон.

При необходимости высокой износостойкости применяются прецизионные форсунки из закаленной специальной стали, твердых сплавов, оксидной керамики, карбида кремния. Многие форсунки изготовлены из высококачественных термопластичных синтетических материалов. Эти форсунки производятся на современном оборудовании путём отливания.

Срок эксплуатации

Сроки эксплуатации форсунок зависят от различных факторов, например, способа применения, условий эксплуатации, распыляемых веществ. В зависимости от материала, из которого изготовлены форсунки, сроки эксплуатации могут быть очень разными.

Материал	Фактор
Латунь	1
Сталь	4-6
Каленая сталь	10-15
Твердый сплав	30-40
Керамика	90-200

Обзор самых применимых материалов из металла и керамики дает основное представление о сроках эксплуатации изготавливаемых из них форсунок. Синтетические материалы в зависимости от условий эксплуатации имеют очень разные сроки службы. Именно поэтому не существует единой классификации.



Латунь



Сталь



Пластмасса



Карбид кремния



НАШЕ НОУ-ХАУ В ОБЛАСТИ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ВАС

Обширный ассортимент форсунок Lechler дополнен широким спектром принадлежностей, предназначенных для определенных условий и требований.

Замена форсунки, исключение засорения, использование уплотнительных материалов или просто альтернативные возможности крепления форсунки – технические знания и практический опыт, вкладываемые компанией в развитие этой сферы, делают её максимально выгодной и полезной для вас.

Уменьшение физической нагрузки, максимальное использование производственных мощностей и, конечно, связанное с этим сокращение расходов – вот конкретный результат. Никогда ранее данный вопрос не рассматривался в таком масштабе.

Как видите, эта тема достойна вашего внимания.

Краткий обзор различных возможностей крепления:

Стандартное крепежное оборудование

Большой выбор зажимов, хомутов, муфт, ниппелей, шарниров самых различных форм, размеров, из разных материалов предполагает точное соответствие форсунки и крепления конкретному случаю применения.

Специальные принадлежности для плоскоструйных форсунок с креплением «ласточкин хвост» делают возможным предварительную настройку струи для ее точного направления и быструю замену форсунки.

Системы TWISTLOC и байонетные монтажные системы для быстрой замены форсунок

Изобретения Lechler для быстрой замены форсунок без инструмента – гарантия правильного направления струи.

Фильтры и обратные клапаны для предотвращения засорения

В результате – качественное распыление, экономия на очистных мероприятиях, и конечно, высокое качество конечной продукции вашего производства.

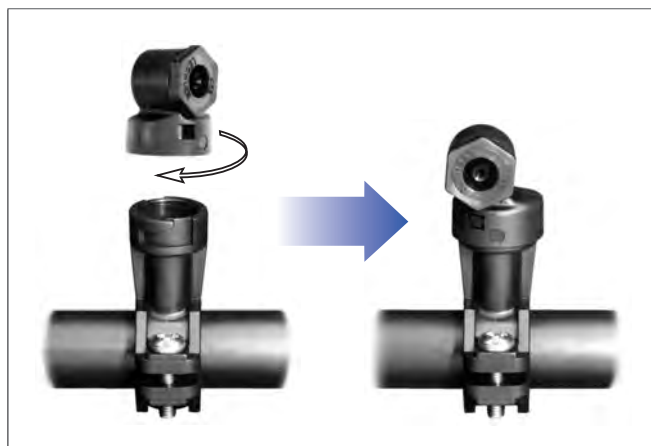
Уплотнительный материал

Во избежание различного рода протеканий, наша компания предлагает специальный уплотнительный материал, проверенный на практике: уплотнительные кольца, тефлоновая уплотнительная лента и тефлоновая уплотнительная масса.

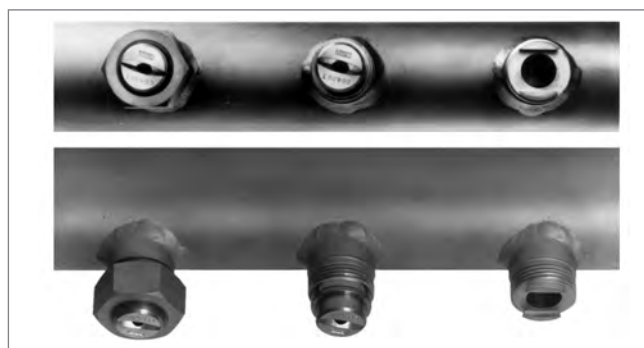


Для практической работы с каталогом в самом конце на разворотной странице наглядно описаны возможности креплений.

В разделе «Принадлежности» вы найдете весь комплекс нашего предложения, подробное описание и технические характеристики.



Байонетная быстрозапорная система

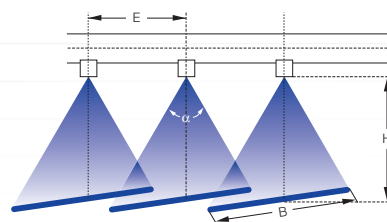


Крепление «ласточкин хвост»

Расположение плоскоструйных форсунок с параболическим распределением жидкости

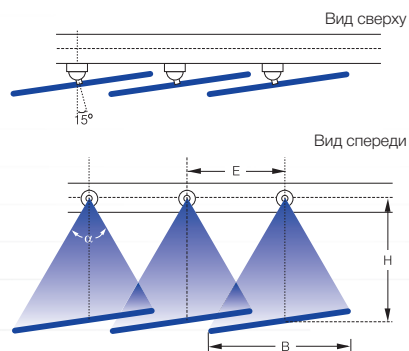
Плоскоструйными форсунками Lechler достигается полное равномерное покрытие поверхности. Условием для этого является перекрытие струями (В) друг друга приблизительно на 1/3-1/4.

Форсунки при этом должны быть наклонены к продольной оси трубы примерно на 5-15° во избежание помех в потоке.



Расположение дефлекторных форсунок

Для равномерного покрытия поверхности форсунки должны быть расположены таким образом, чтобы струи (В) перекрывали друг друга примерно на 1/3 - 1/4. Форсунки должны при этом отклоняться от перпендикуляров продольной оси трубы примерно на 15° (с помощью приваренных наискось ниппелей или шаровых шарниров) во избежание помех в потоке.



Расположение форсунок с факелами распыла «полный конус» и «полый конус»

Поло- и полноконусные форсунки должны быть расположены на таком расстоянии (Е) друг от друга, чтобы область покрытия одной форсунки перекрывала другую на 1/3 - 1/4.

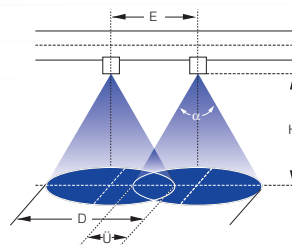
Ü = нахлест факелов

D = диаметр струи

E = расстояние между форсунками

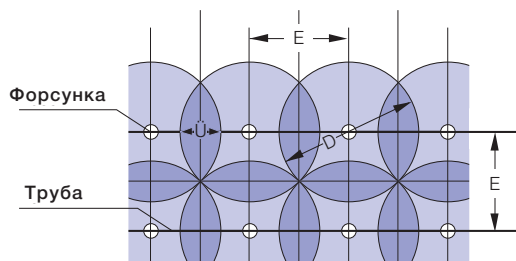
H = высота монтажа форсунок

= угол факела распыла



Квадратное или смещенное расположение форсунок с полым и полным факелами распыла

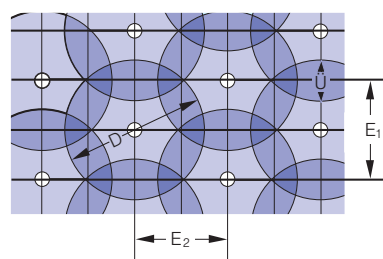
Квадратное расположение



Расстояние между форсунками: $E = \frac{D}{\sqrt{2}}$

Нахлест факелов: $\ddot{U} = D - E$

Смещенное расположение



Расстояние между форсунками: $E_1 = \frac{D}{2} \times \sqrt{3}$

Расстояние между форсунками: $E_2 = \frac{3}{4} D$

Нахлест факелов: $\ddot{U} = D - E_1$

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Пояснения особых терминов и сокращений, используемых в таблицах каталога.

Размер капель

Размер капель определяется с помощью диаметра Заутера d_{32} . Это диаметр капли, соотношенный с поверхностью всех капель. Соотношение объем/поверхность капли данного диаметра соответствует всей совокупности капель в потоке.

Форсунки Lechler производятся с высочайшей точностью и подлежат непрерывному контролю качества.

Тем не менее производственные погрешности могут оказывать влияние на угол факела распыла, объемный расход, размер капель и их распределение.

A (эквивалентный диаметру отверстия)

обозначает сопло эллиптической формы плоско-струйных форсунок. Отверстие в форме цилиндра с диаметром A имеет ту же форму, что и эллипс.

E (самое узкое сечение форсунки)

Важный параметр для определения предельной фильтрации. Из-за множества каналов завихрения может быть меньше чем B (см. фильтры на стр. 9.8)

V̇ (объемный расход)

Все данные по объемному расходу данного каталога основываются на замерах воды с учетом индивидуальных параметров струи различных конструкций форсунок.

B (ширина струи)

Размеры струи могут меняться при давлениях, отличных от рекомендованных в таблицах.

Strahlwinkel	Bestell-Nr.						A Ø [мм]	E Ø [мм]	V̇ [л/мин]	p [бар]										Ширина распыла B при p = 2 бар
	Type	Material-Nr.				Code														
		16	17	30	5E					0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0	H=250 mm	H=500 mm		
20°	632.301	•	•	•	•	CA CC	0,70	0,60	0,16*	0,23*	0,32	0,39	0,51	0,60	0,72	65	120			
	632.361	•	•	•	•	CA CC	1,00	0,80	0,31*	0,44*	0,63	0,77	1,00	1,18	1,40	70	130			
	632.441	•	•	•	•	CA CC	1,35	1,10	0,62*	0,88	1,25	1,53	1,98	2,34	2,80	75	145			
	632.481	•	•	•	•	CA CC	1,50	1,20	0,80*	1,13	1,60	1,96	2,53	2,99	3,58	75	150			
30°	632.302	•	•	•	•	CA CC	0,60	0,50	0,16*	0,23*	0,32	0,39	0,51	0,60	0,72	120	235			
	632.362	•	•	•	•	CA CC	1,00	0,70	0,31*	0,44*	0,63	0,77	1,00	1,18	1,40	120	235			
	632.402	•	•	•	•	CA CC	1,20	0,90	0,50*	0,71	1,00	1,23	1,55	1,87	2,24	120	235			
	632.482	•	•	•	•	CA CC	1,50	1,10	0,80*	1,13	1,60	1,96	2,53	2,99	3,58	120	235			
	632.582	•	•	•	•	CA CC	3,00	1,50	1,35	1,77	2,50	3,00	3,55	4,28	5,69	100	200			



Вес (латунь): 17 г

Вес

Все данные по весу соотносятся с латунью, если не указаны другие условия. Коэффициенты пересчета для других материалов на стр. 18.

Strahlwinkel	Bestell-Nr.		B Ø [мм]	V̇ [л/мин]							Strahldurchmesser [D] bei p=3bar ca.	
	Type	Mat. Nr.										
	30	17		0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	10.0	H=1 m	H=3 m	
180°	524.809	•	•	4,00	5,00	7,10	10,00	12,20	15,80	22,40	5,60 m	6,40 m
	525.049	•	•	8,00	70,00	78,30	80,00	89,00	103,20	189,40	130,0 m	15,20 m
	525.189	•	•	16,00	250,00	300,00	300,00	360,00	560,00	1000,00	1000,0 m	1000,0 m

B (диаметр выходного отверстия) необходим преимущественно для определения объемного расхода.

p (давление)

Давление [p] – давление отличное от атмосферного. Если используется не указанное в таблице давление, рассчитать объемный расход можно по формуле, данной на соответствующей странице с таблицей.

РАСЧЕТНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Размер капель

- 0,5 мм
- 1 мм
- 5 мм

1 мм = 1000 мкм

Объем одной большой капли соответствует объему восьми капель с вдвое меньшим диаметром.

Поверхность большой капли в четыре раза больше поверхности маленькой капли.

Совокупная поверхность восьми маленьких капель в два раза больше поверхности одной большой.

Диапазон размеров капель по типу форсунки (диаметр Заутера d_{32})

Однокомпонентные форсунки	Давление жидкости [бар]					
	1		2		5	
	Объемный расход V [л/мин]	Размер капель [мкм]	Объемный расход V [л/мин]	Размер капель [мкм]	Объемный расход V [л/мин]	Размер капель [мкм]
Аксиальные форсунки с факелом распыла «полый конус»	-	-	0,1	140	0,17	100
Эксцентренные форсунки с факелом распыла «полый конус»	-	-	1	240	1,6	180
Форсунки с факелом распыла «полный конус»	18	700	25	320	1,44	240
	19	1300	25	1100	36	490
Пучковые форсунки	0,9	200	1,25	175	2	150
	20	400	28	265	44	190
Плоскоструйные форсунки	0,7	400	1	360	1,6	300
	18	1200	25	1000	40	690

Пневматические форсунки	Соотношение воздух/вода [м³/ч : л/мин]					
	5		10		20	
	Объемный расход V [л/мин]	Размер капель [мкм]	Объемный расход V [л/мин]	Размер капель [мкм]	Объемный расход V [л/мин]	Размер капель [мкм]
различные	разл.	90	разл.	55	разл.	40

Давление p

Пересчет	бар	Паскаль [Па] = N/м²	кг/см² = 1 ат	psi	lb/sq ft
1 бар	1	100000	1,02	14,5	2089
1 Паскаль [Па]	$1 \cdot 10^{-5}$	1	$1,02 \cdot 10^{-5}$	$14,5 \cdot 10^{-5}$	0,0209
1 ат = кг/см²	0,9807	98070	1	14,22	2048
1 psi	0,06895	6895	0,07031	1	144
1 lb/sq ft	$0,479 \cdot 10^{-3}$	47,9	$0,4882 \cdot 10^{-3}$	$6,94 \cdot 10^{-3}$	1

Изменение плотности

$$\dot{V}_v = \frac{\dot{V}_{\text{жд}}}{X}$$

$$\dot{V}_{\text{жд}} = \dot{V}_v \sqrt{\frac{\rho_v}{\rho_{\text{жд}}}} = \dot{V}_v \cdot X$$

$$X = \sqrt{\frac{\rho_v}{\rho_{\text{жд}}}}$$

\dot{V}_v = Объемный расход (вода) [л/мин, л/ч]
 $\dot{V}_{\text{жд}}$ = Объемный расход жидкости, плотность которой не равна 1
 X = мультипликатор = плотность [кг/м³]

$X^{\text{жд}}$	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
$X^{\text{жд}}$	1,41	1,29	1,20	1,12	1,06	1,0	0,95	0,91
$X^{\text{жд}}$	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
$X^{\text{жд}}$	0,88	0,85	0,82	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71

V Объем

Пересчет	л	м³	Имп. галлон	Галлон (США)
1 л (1 дм³)	1	$1 \cdot 10^{-3}$	0,22	0,264
1 м³	1000	1	220	264,2
1 имп. галл.	4,546	$4,546 \cdot 10^{-3}$	1	1,201
1 галлон (США)	3,785	$3,785 \cdot 10^{-3}$	0,8327	1

\dot{V} Объемный расход

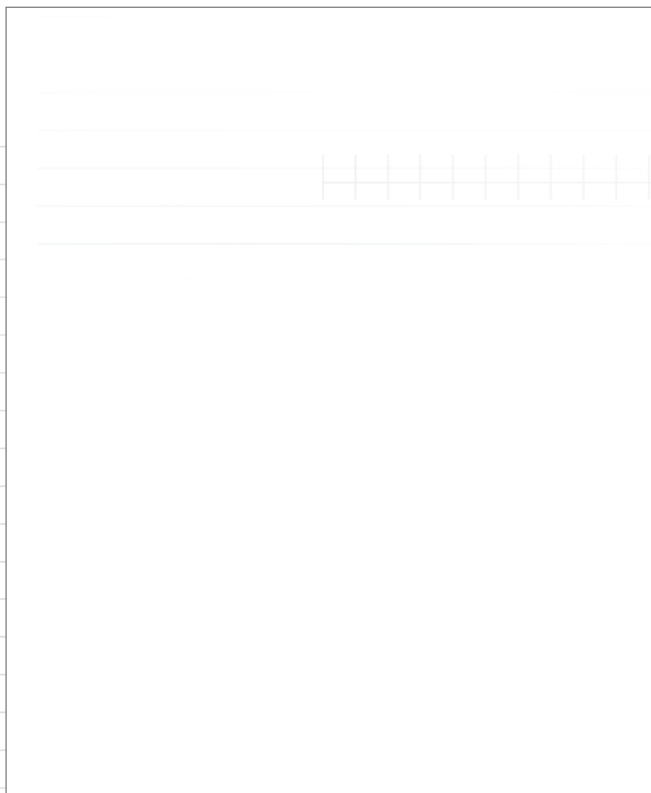
Пересчет	л/мин	л/с	м³/ч	галл. США/мин	имп. галл./мин
1 л/с	60	1	3,6	15,85	13,20
1 л/мин	1	0,01667	0,06	0,2642	0,22
1 м³/ч	16,67	0,28	1	4,40	3,66
1 США галл./мин	3,785	0,0631	0,227	1	0,8327
1 Имп. галл./мин	4,546	0,076	0,273	1,201	1

p/\dot{V} Давление/Объемный расход

для однокомпонентных форсунок , кроме аксиальных с факелом распыла «полный конус»	$\dot{V}_2 = \sqrt{\frac{p_2}{p_1}} \cdot \dot{V}_1$ [л/мин]	Соотношение данных и искомых значений давления и объемного расхода
	$p_2 = \left(\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1}\right)^2 \cdot p_1$ [бар]	
для аксиальных форсунок с факелом распыла «полный конус»	$\dot{V}_2 = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{0,4} \cdot \dot{V}_1$ [л/мин]	
	$p_2 = \left(\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1}\right)^{2,5} \cdot p_1$ [бар]	

Данные по объемному расходу в данном каталоге основаны на измерениях воды с учетом индивидуальных параметров различных конструкций форсунок.

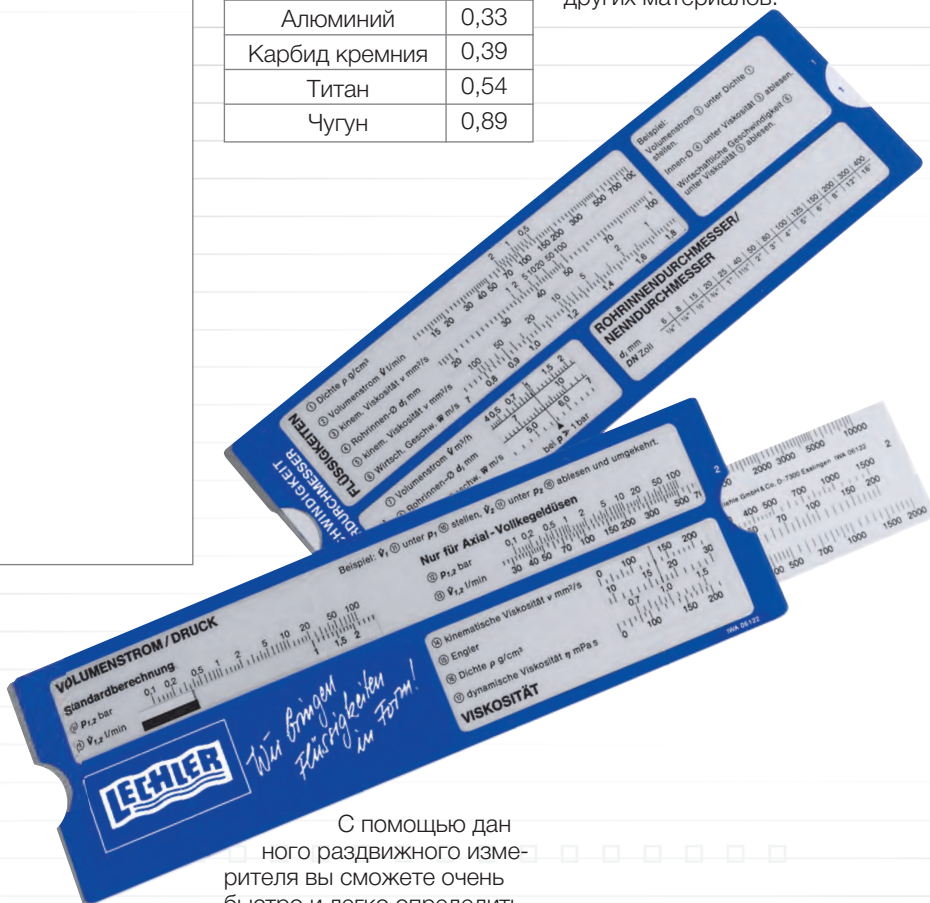
РЕКОМЕНДАЦИИ



Факторы пересчета веса для различных материалов

Материал	Фактор
Латунь	1,00
Сталь	0,95
Пластмасса (ПВДФ)	0,21
Алюминий	0,33
Карбид кремния	0,39
Титан	0,54
Чугун	0,89

Как правило, данные форсунок по весу в данном каталоге указаны относительно латуни. При помощи данных расчетных коэффициентов вы с легкостью можете вычислить приблизительный вес форсунок из других материалов.



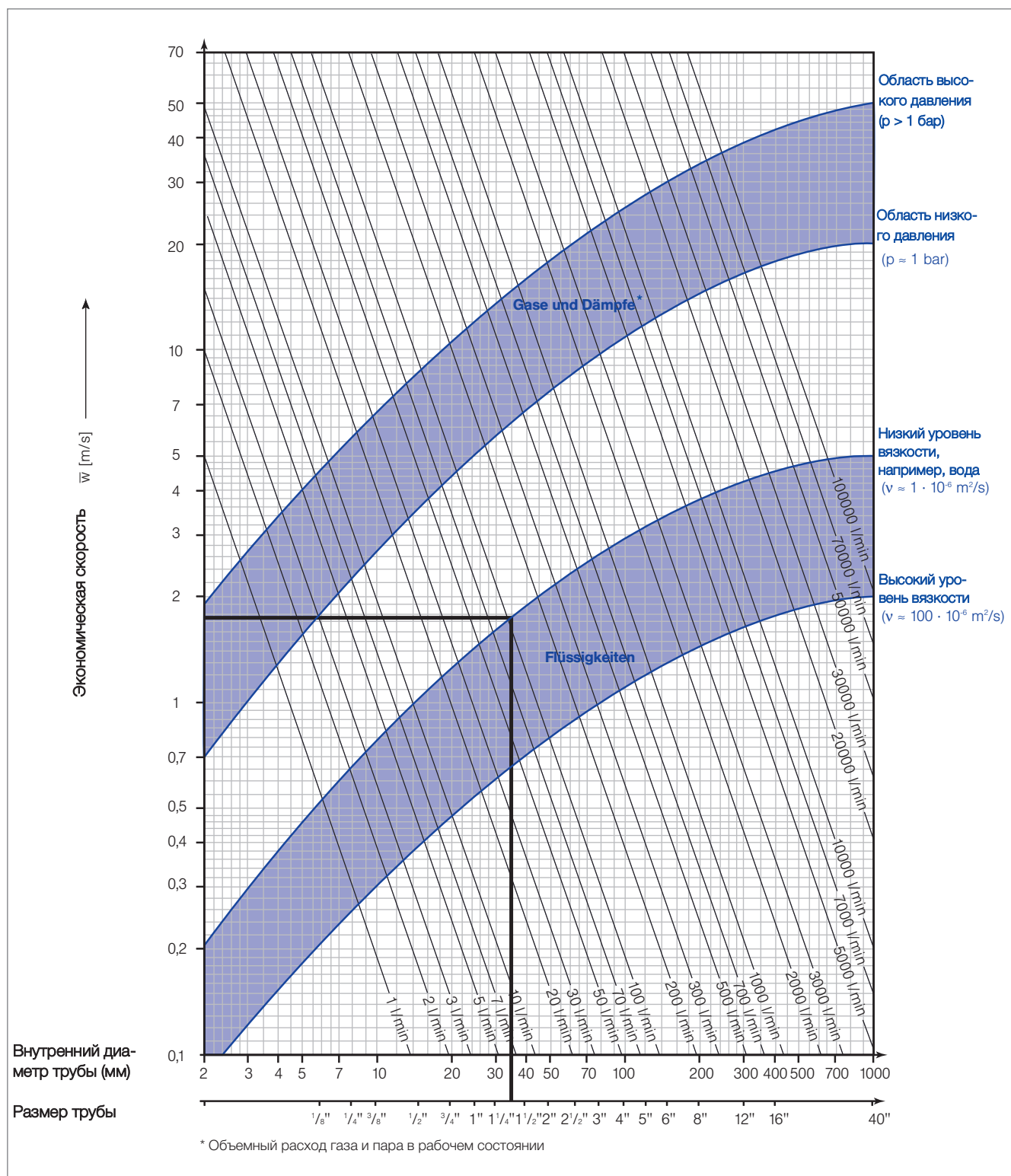
Дополнительная информация о распылительной технике на сайте www.lechler-forsunki.ru

С помощью данного раздвижного измерителя вы сможете очень быстро и легко определить основные параметры форсунок.

Определение диаметра внешней резьбы

R"	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1
A Ø мм	10,2	13,5	17,2	21,3	26,9	33,7
DN	6	8	10	14	20	25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАМЕТРА ТРУБЫ



Пример

В минуту вы хотите распылить 100 л воды. Вязкость воды составляет $\approx 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

В вышеуказанной диаграмме вы ищите пункты пересечения кривых вязкости и прямых объемного потока. По координатам этих пунктов можно считать правильный внутренний диаметр трубы или её размер и экономическую скорость.