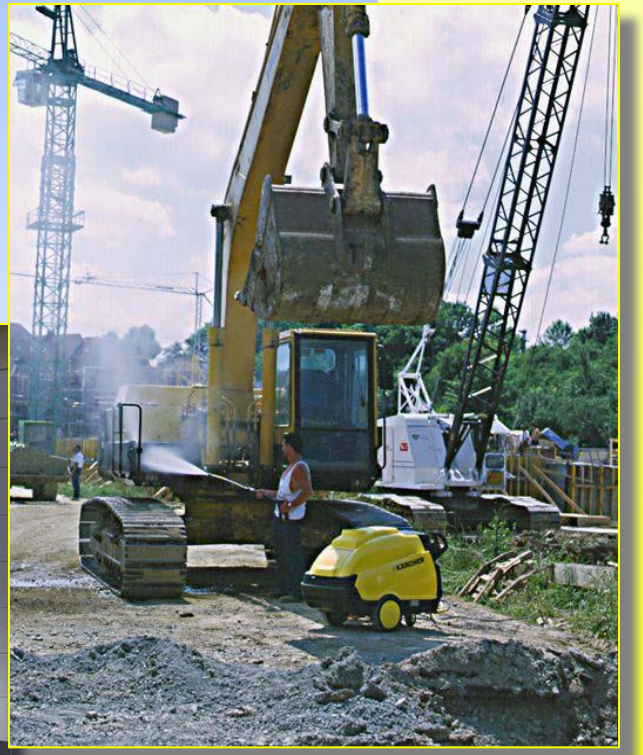
Основы чистки высоким давлением



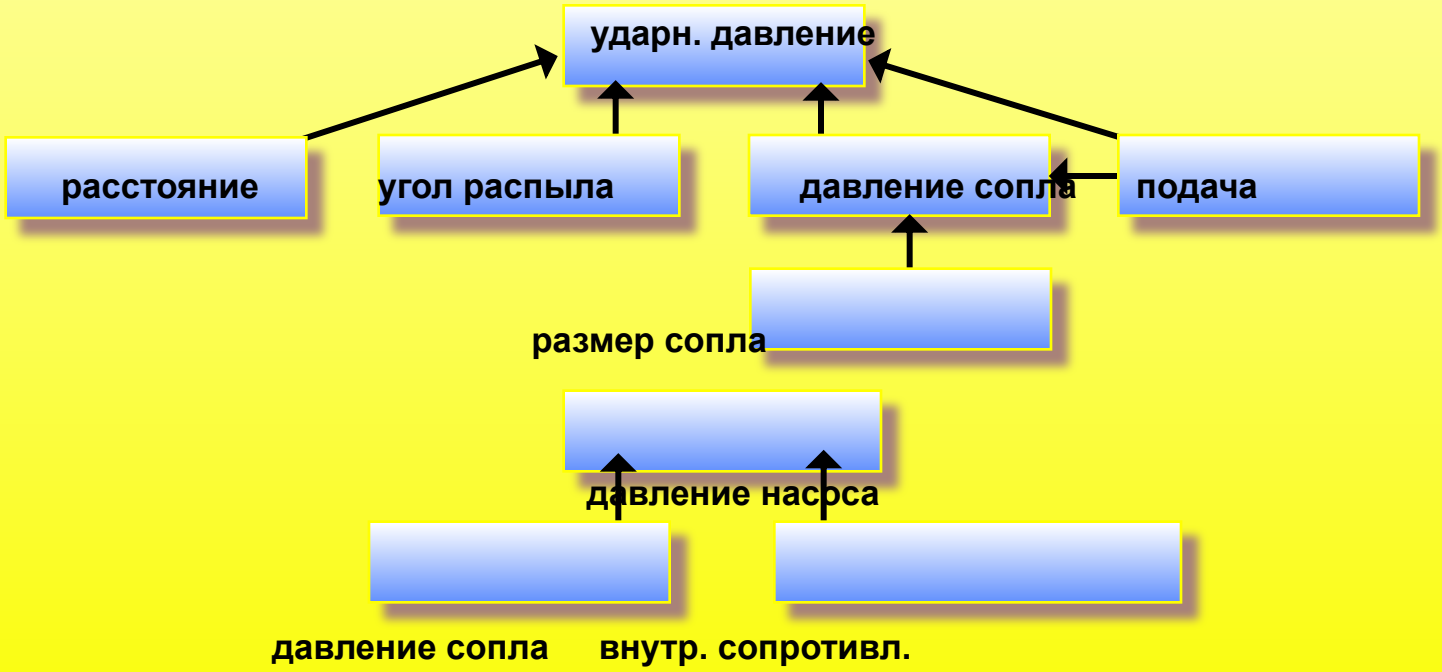
Влияние механических факторов

При чистке высоким давлением механический фактор определяется **четырьмя влияющими величинами**:

- подачей
- давлением насоса
- расстоянием до очищаемой поверхности
- углом распыла

Ударное давление

При отделении частиц грязи главную роль играет **не столько ударное усилие**, сколько **удельная его величина (на единицу площади)**, т. е. **ударное давление**. Эта величина представляет собой давление, с которым струя воды воздействует на подлежащую очистке поверхность.



Ударное давление

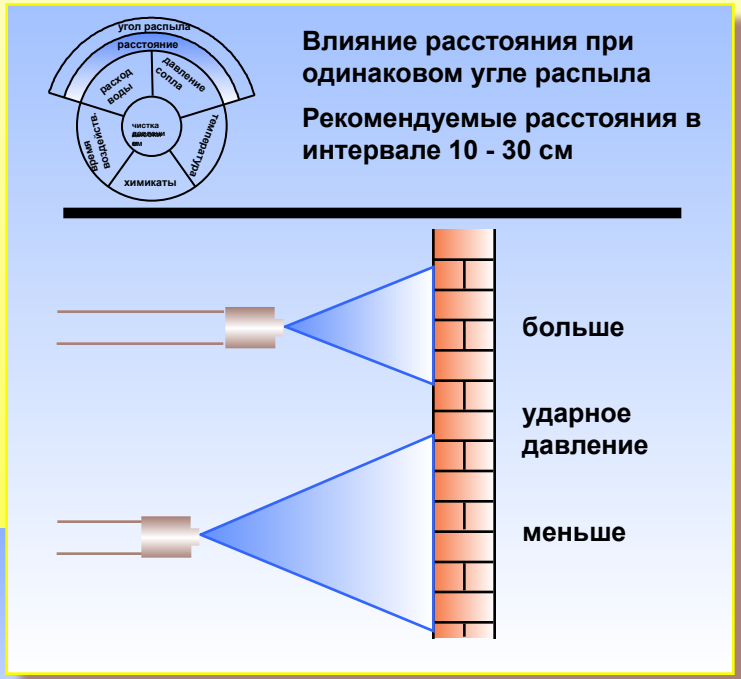
Связь ударного давления с давлением насоса

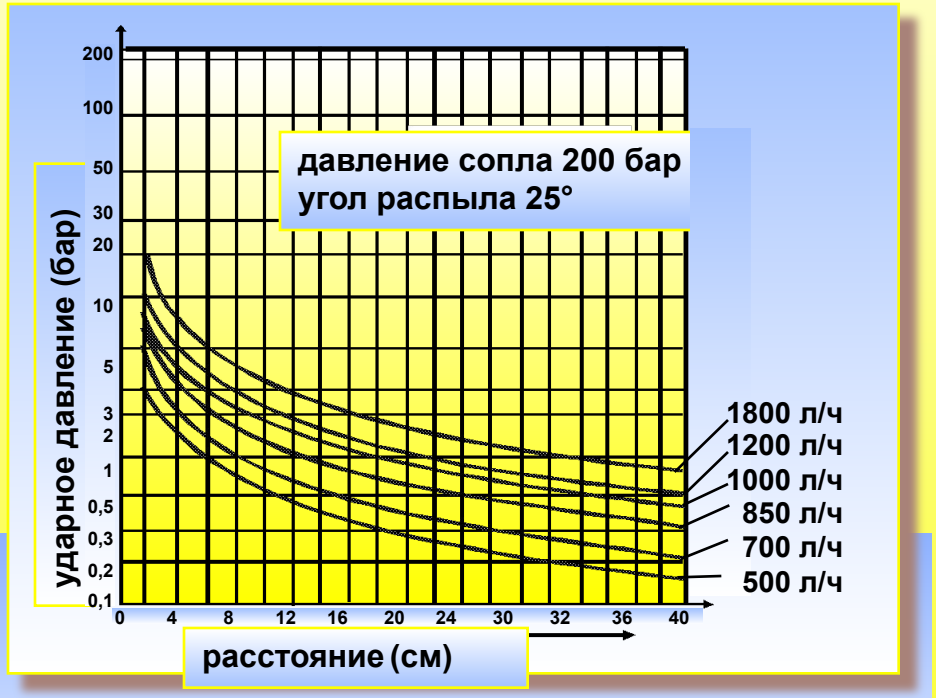
Ударное давление зависит от расстояния до объекта чистки, угла распыла струи, давления на выходе сопла и расхода воды.

Давление на выходе сопла определяется, в свою очередь, расходом воды и сечением сопла.

Давление насоса также определяется расходом воды и сечением сопла, но превышает давление на выходе сопла на величину, определяющуюся сопротивлениями на пути от насосной камеры к соплу.

Влияние расстояния до объекта на ударное давление



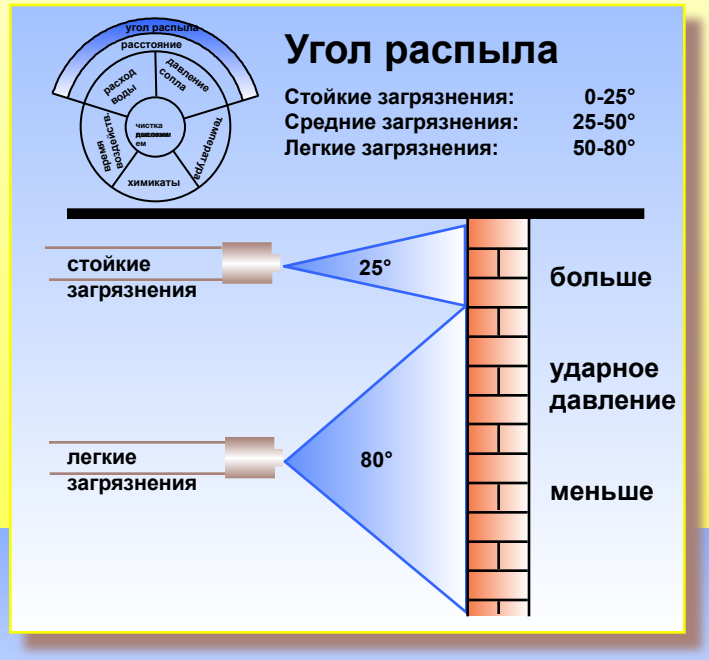


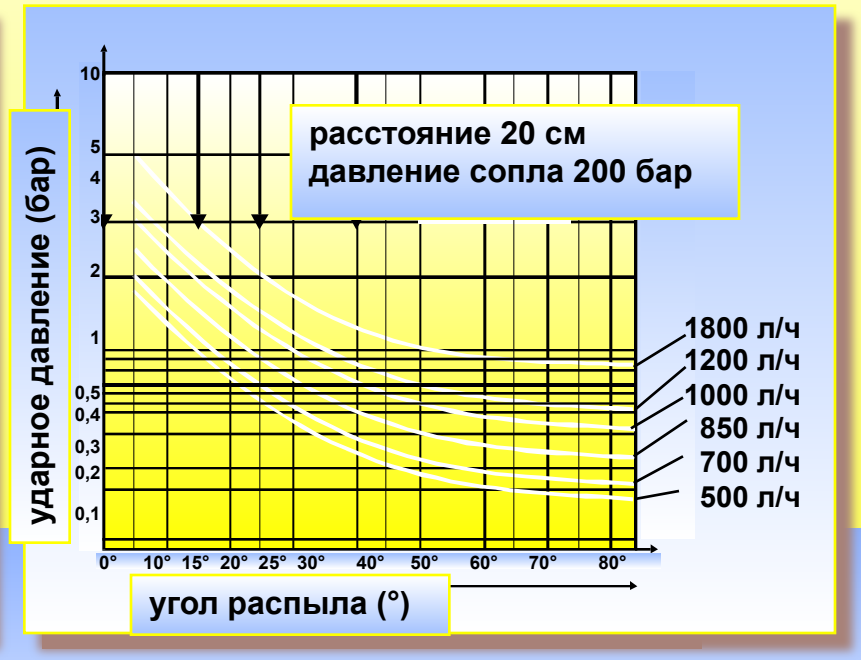
Величина ударного давления быстро снижается с ростом расстояния до объекта чистки.

Рекомендуемые расстояния - от 10 до 30 см

(в зависимости от свойств поверхности и вида загрязнения).

Влияние угла распыла на ударное давление





Kärcher предлагает сопла с **углом распыла 0°, 15°, 25° и 40°**, а также сопла с переменным углом, плавно регулируемым в пределах 0° - 90°.

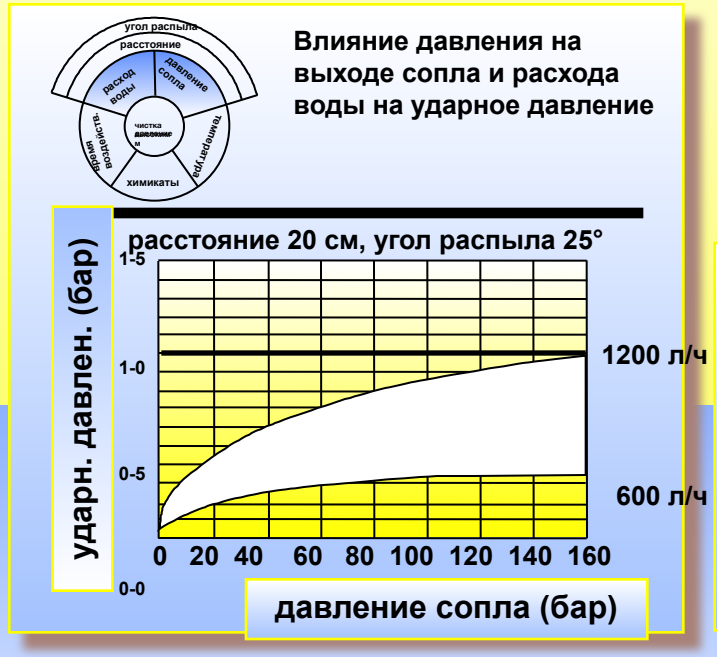
Рекомендуемые углы распыла:

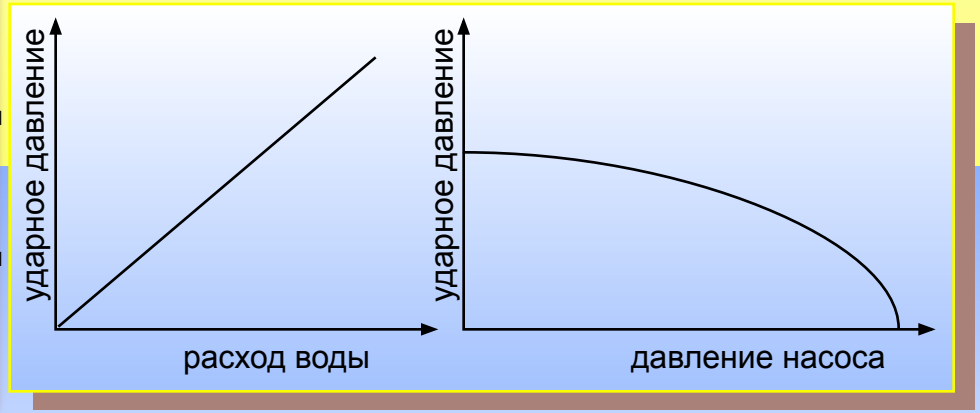
для **стойких** загрязнений: 0°-25°

для **средних** загрязнений: 25°-50°

для **легких** загрязнений: 50°-80°

Влияние давления на выходе сопла на ударное давление

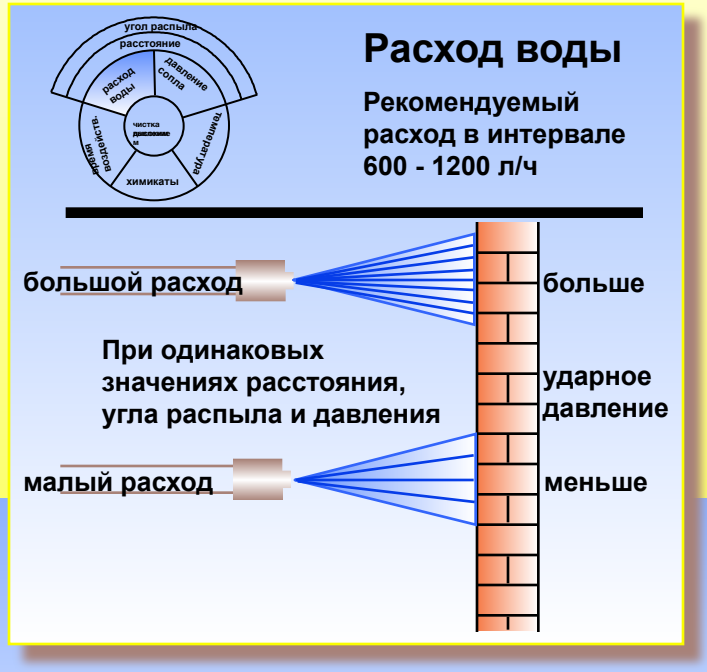


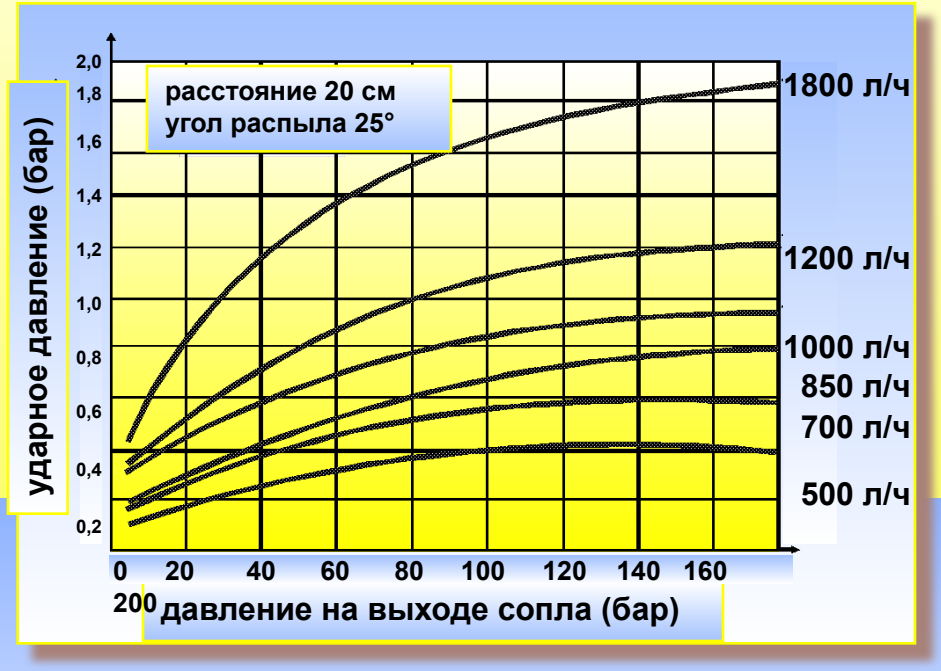


Увеличение давления на выходе сопла **не приводит к пропорциональному повышению ударного давления в той же степени**. Это повышение оказывается тем меньшим, чем меньше расход воды.

Поэтому выбор экстремально высоких сопловых давлений является неэкономичным решением. **Увеличение ударного давления** может быть с меньшими затратами обеспечено **повышением расхода воды.**

Влияние расхода воды



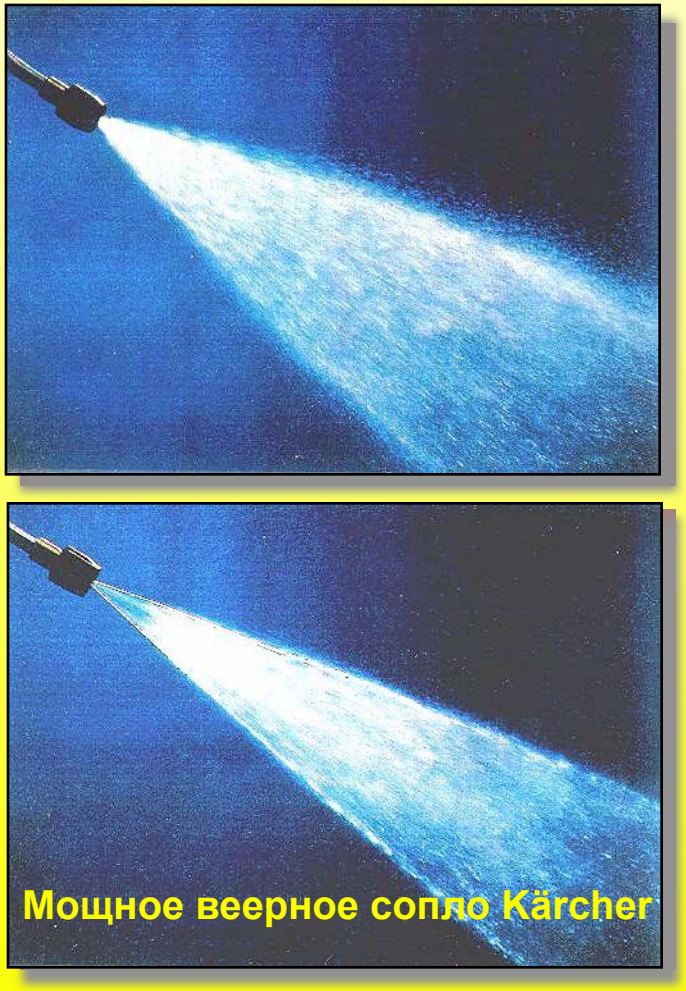


Вода является носителем

- давления (кинетической энергии)
- температуры (тепловой энергии)
- чистящих средств

Кроме того, расход воды является определяющим фактором транспортировки отделенной грязи. **Большой расход воды вызывает высокое ударное давление.** При этом в меньшей степени проявляется эффект разрыва струи на большой дистанции (уменьшенное распыление).

Влияние конструкции сопла на ударное давление

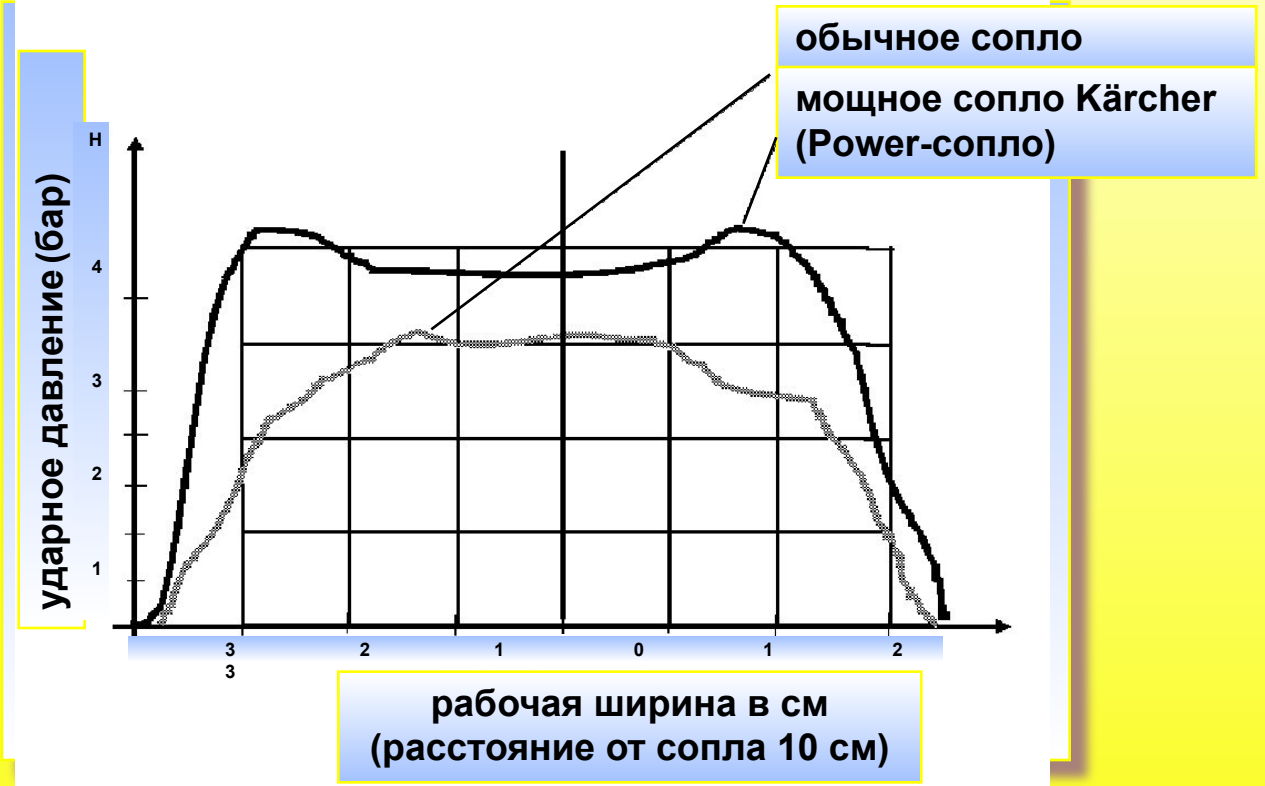


Приведенные фотографии иллюстрируют две разные струи высокого давления.

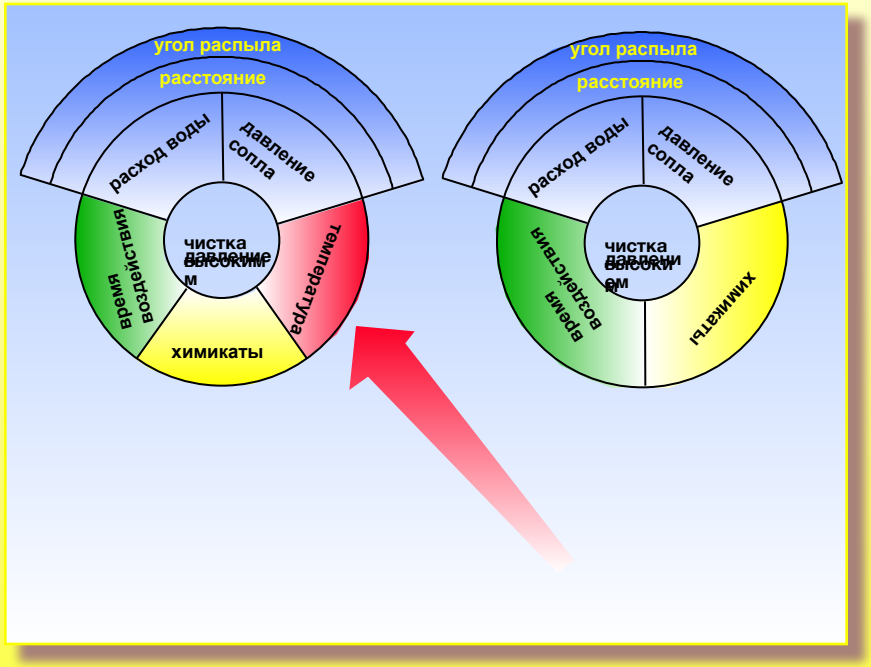
- Расход воды,
- давление на выходе сопла,
- расстояние до объекта чистки и
- угол распыла

в обоих случаях полностью идентичны. Однако **нижнее сопло** обеспечивает **увеличенное примерно на 40% ударное давление**.

Влияние конструкции сопла



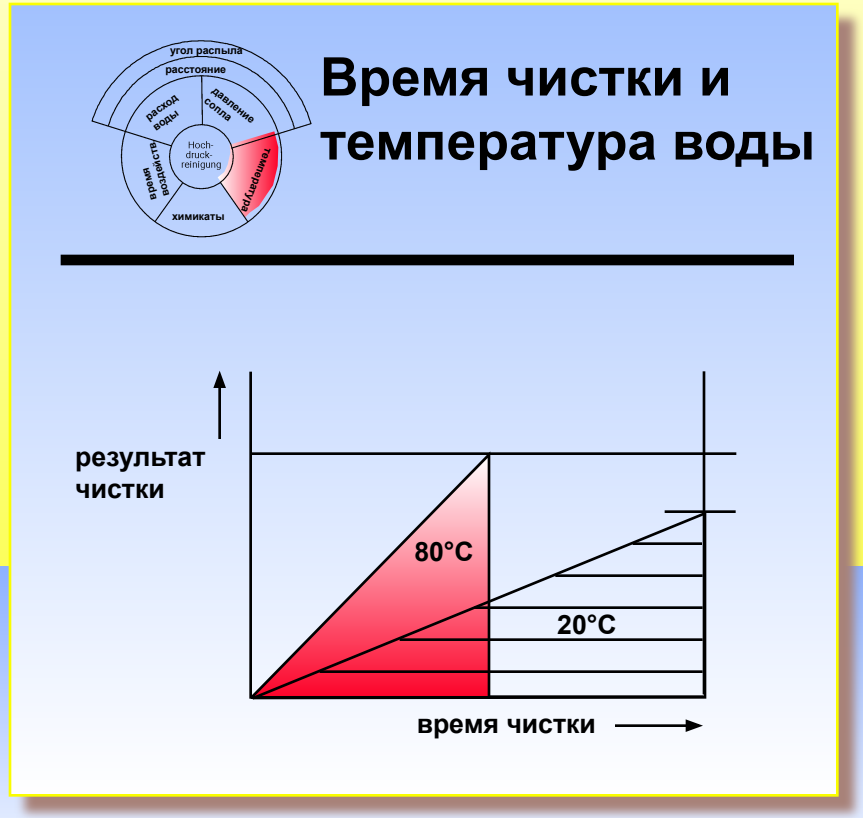
Влияние температуры



Тепловая энергия является исключительно важным фактором чистки. Подведение тепла ускоряет протекание химических процессов. Происходит **разжижение жировых и масляных загрязнений**, в результате чего обеспечивается легкое их отделение от поверхности и удаление с потоком воды. Поддерживается **эмульгирование** масел и жиров. К тому же одновременно нагревается очищаемый объект, что **ускоряет его высыхание.**

На практике это значит, что при повышенных температурах может быть обеспечено **сокращение времени чистки (вплоть до 40%)** и улучшение ее результата.

Время чистки и температура воды



Время чистки и температура воды

Аппараты высокого давления без подогрева воды

В случае использования аппаратов высокого давления без подогрева воды малое влияние температурного фактора приходится компенсировать **увеличением ударного давления**, **применением чистящих средств** и повышенными **затратами времени**.

Однако на вход аппаратов без подогрева воды может подаваться и теплая вода (с температурой до 60 °C).

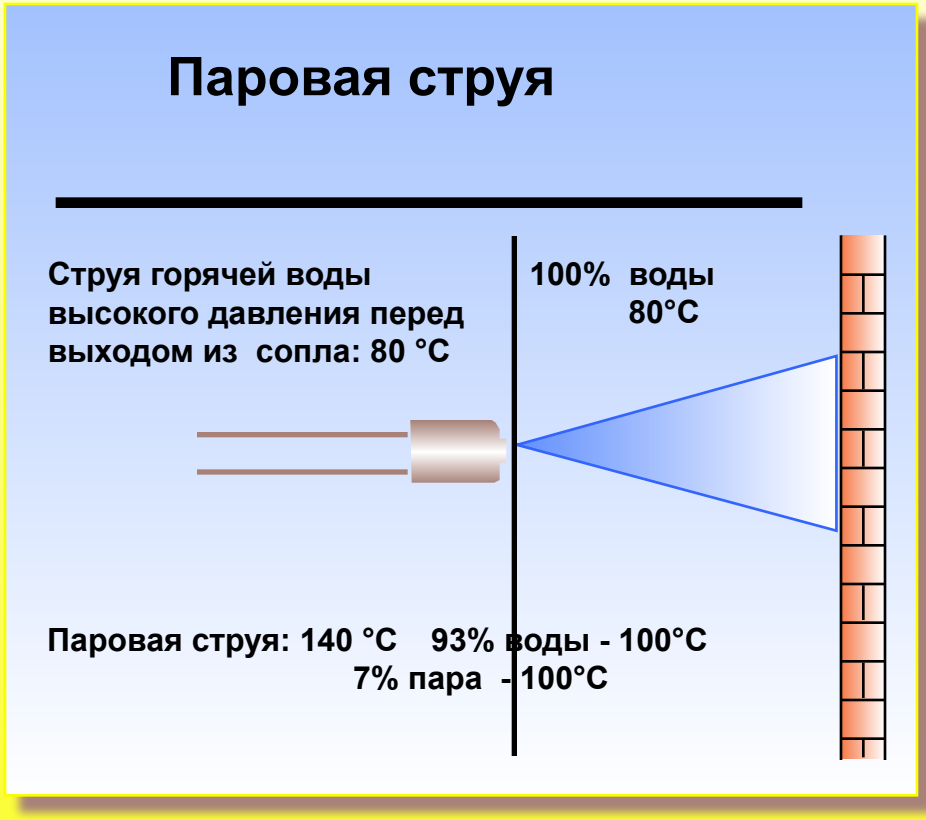
Аппараты высокого давления с подогревом воды

За счет интенсификации температурного фактора **(примерно с 12 °C до 80°C)** при использовании аппарата с подогревом воды может быть уменьшено влияние других факторов - механики (= ударное давление), времени и чистящих средств.

Температурный фактор обеспечивает при повышении температуры воды примерно до 80 °C

- тот же результат чистки при уменьшенном ударном давлении,
- улучшенный результат при равном ударном давлении,
- улучшенное растворение жировых загрязнений
- и сокращение времени чистки.

Паровая струя



Различают:

- струю горячей воды высокого давления **80°C**
- паровую струю (получаемую за счет снижения вдвое расхода воды при той же мощности горелки и меньшем давлении) **140°C**

Однако при атмосферном давлении температура воды составляет максимум 100 °C, т. е. **температура паровой струи на выходе сопла равна 100 °C.**

Температура и расстояние до объекта чистки

Паровая струя
350 л/ч, 140 °C, 20 бар

Струя горячей воды высокого давления
веерная струя 25°, 700 л/ч, 80 °C, 100 бар

Температура обеих струй уменьшается с ростом расстояния до объекта чистки.

Струя горячей воды высокого давления и паровая струя

Область применения струи горячей воды высокого давления

Струя горячей воды с температурой до 80°C применяется для очистки **не чувствительных к давлению** поверхностей.

Преимущества:

- повышенное ударное давление = хорошее отделение грязи
- хороший эффект промывки
- малые испарения
- малая продолжительность обработки

Область применения паровой струи

Паровая струя с температурой до 140°C применяется для очистки **чувствительных к давлению** и структурированных поверхностей.

Преимущества:

- увеличенная **подача тепла** = улучшенное растворение остатков с высокой температурой плавления
- **повышенная температура** и использование тепла конденсации пара
- экономное расходование воды и
- **мягкая струя**, отсутствие обратного разбрызгивания

Использование струи высокого давления или паровой струи зависит от вида объекта и поверхности; при правильном применении каждая из них имеет свои преимущества.

Роль чистящих средств

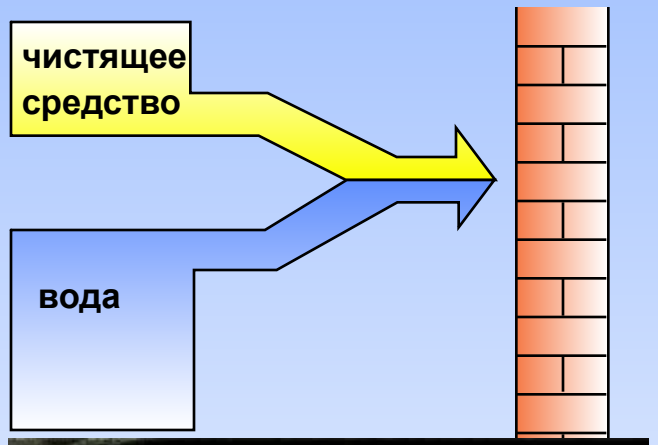
В определенных случаях оба таких фактора как **ударное давление и температура не могут обеспечить удовлетворительного результата чистки** даже при их дальнейшем увеличении. В таком случае на помощь приходят химические чистящие средства.

Применение чистящего средства для улучшения очищающей способности воды за счет **увеличения смачивающей способности, эмульгирования** или же непосредственного **химического взаимодействия с компонентами грязи** может осуществляться в случае чистки высоким давлением двумя различными рассматриваемыми ниже методами.

ASF: аббревиатура, означающая совместимость с отстойниками

Одношаговый метод

Одношаговый метод

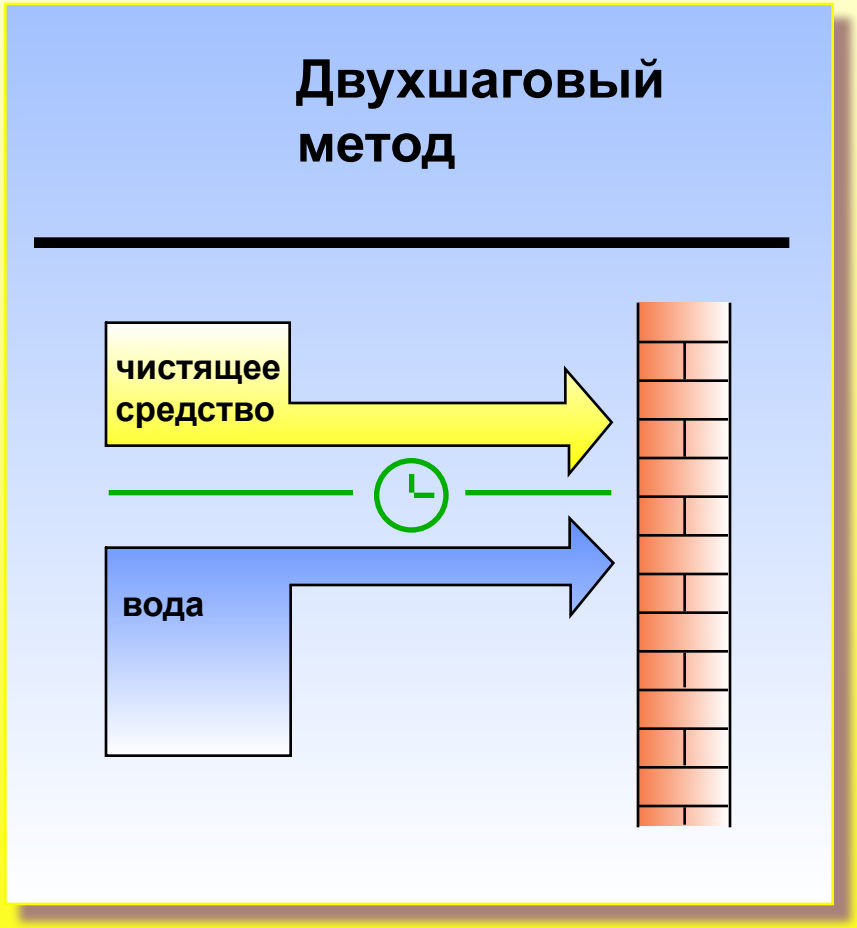


При одношаговом методе в струю высокого давления постоянно примешивается **чистящее средство** в концентрации примерно **от 0,2 до 4,0 %**. Одновременно действуют и механические факторы, и факторы, обеспечиваемые чистящим средством.
В связи с непродолжительным временем воздействия чистящего средства, во многих случаях этот метод не может обеспечить достаточно эффективной очистки.

Такой метод может применяться только в случае аппаратов HDS или в комбинации с инжектором высокого давления.

Области применения: мойка автомобилей удаление масел / жиров / дымов. смолист. отложений удаление воскового слоя фосфатирование дезинфекция

Двухшаговый метод



Первый этап

Нанесение чистящего средства с **высокой концентрацией** при **низком давлении**. Чистящему средству дают подействовать определенное время, не допуская при этом высыхания.

Направление нанесения: снизу вверх.

Второй этап

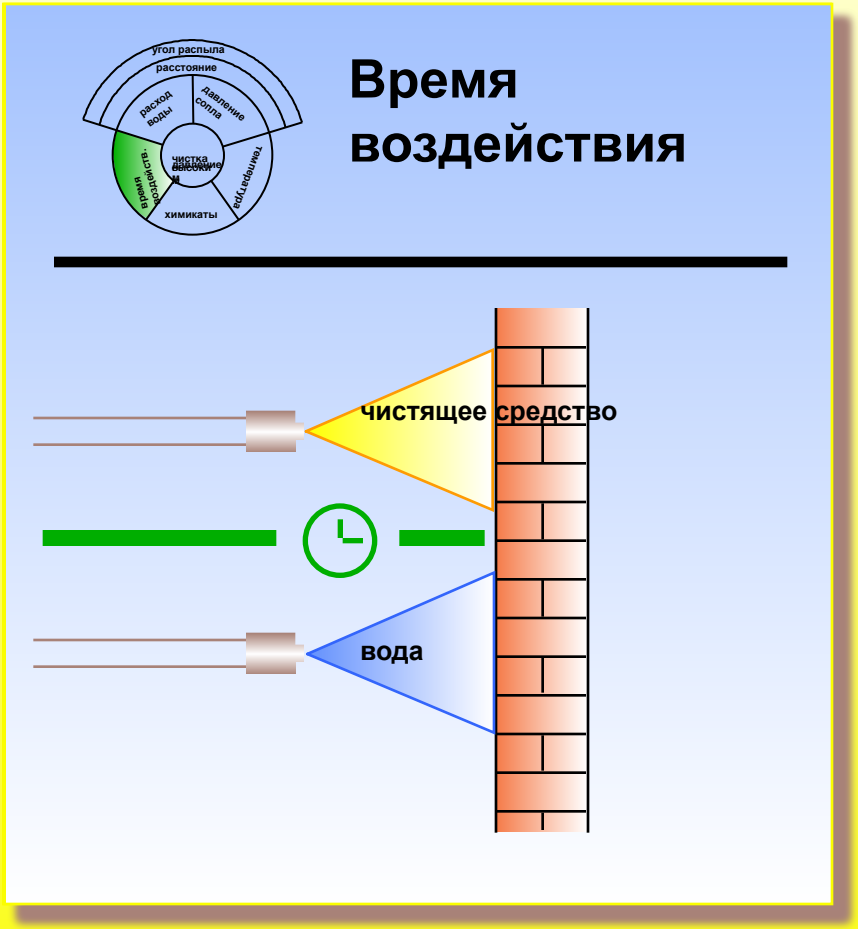
Смывание растворенной грязи чистой водой при **максимальном давлении**.

В этом случае факторы **чистящего средства** и **механики** действуют последовательно.

Направление смывания: снизу вверх.

Области применения: удаление краски / граффити
удаление ржавчины / известковых отложений

Время воздействия



Преимущество двухшагового метода заключается в продолжительном воздействии чистящего средства, способного в таком случае обеспечить улучшенное отделение (растворение) грязи.

Не следует допускать высыхания чистящего средства!

Вторя технологическая операция (смывание чистой водой) позволяет надежно удалить все **растворенные частицы грязи**, а также **остатки чистящего средства**.