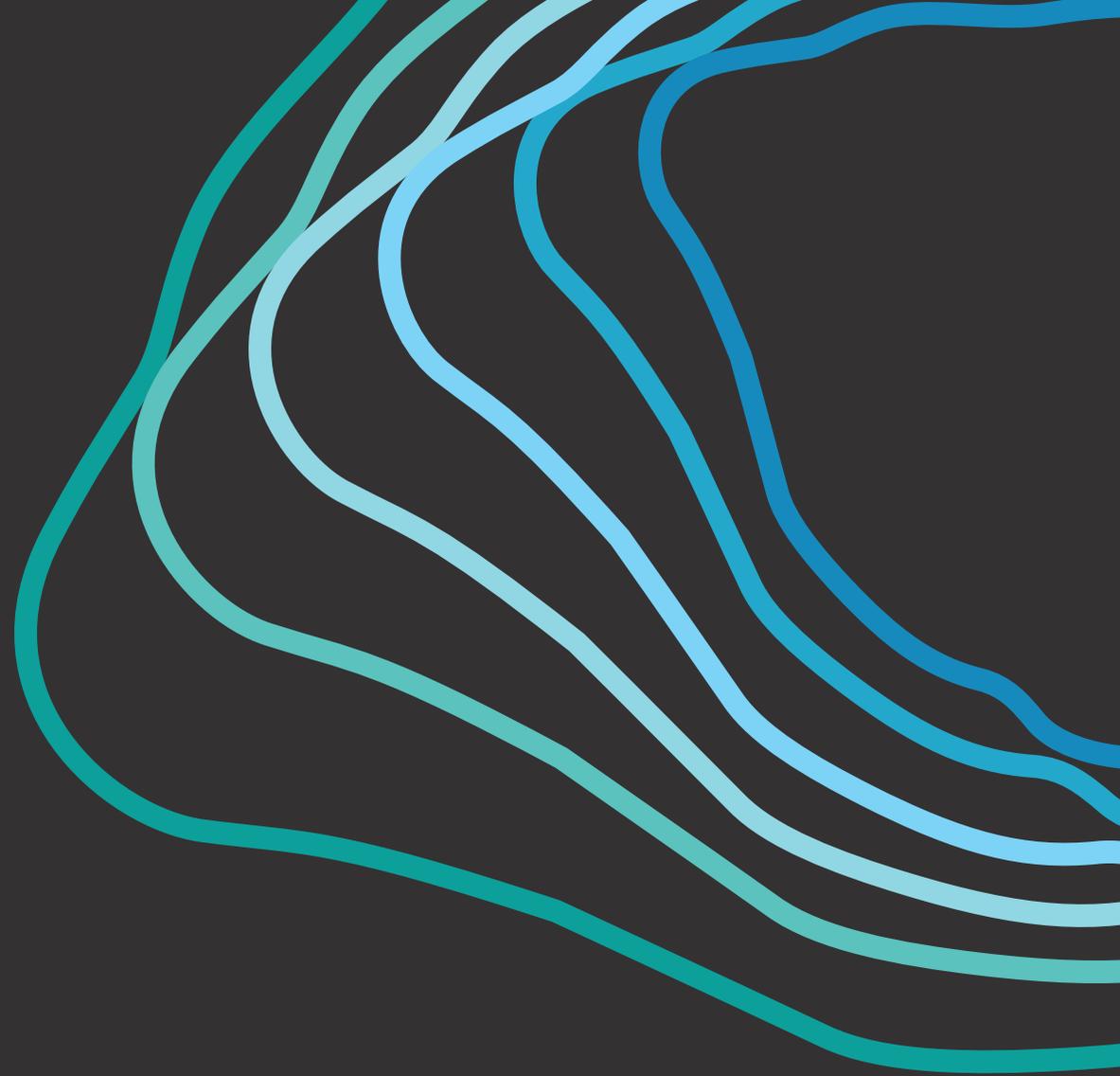




**MagTreat**

By Brucite<sup>+</sup>



## **Рекомендации по применению**

продукта МагТрит<sup>®</sup> в очистке  
выхлопных газов судов в скрубберах

# Описание и применение

Гидроксид магния МагТрит® — молотый минерал брусит для десульфуризации выхлопных газов судов. Выпускается в виде концентрированной жидкой суспензии и порошка.

Представляет собой белое вещество без запаха. Продукт не является химикатом, производится измельчением и последующей гидратацией природного минерала брусит.

Для очистки выхлопных газов на судах применяют специальные устройства — скрубберы (см. рис. 1). Поскольку скрубберы с открытым контуром запрещены к использованию во многих мировых акваториях, наиболее востребованными решениями становятся устройства с гибридной и замкнутой системой. МагТрит® применяется в качестве щелочной добавки для контроля pH оборотной воды в скрубберах и для нейтрализации кислых сернистых газов  $SO_x$ .

Потребители самостоятельно могут приготовить разбавленную суспензию на борту судна из предлагаемого нами продукта в виде порошка.



# Описание и применение

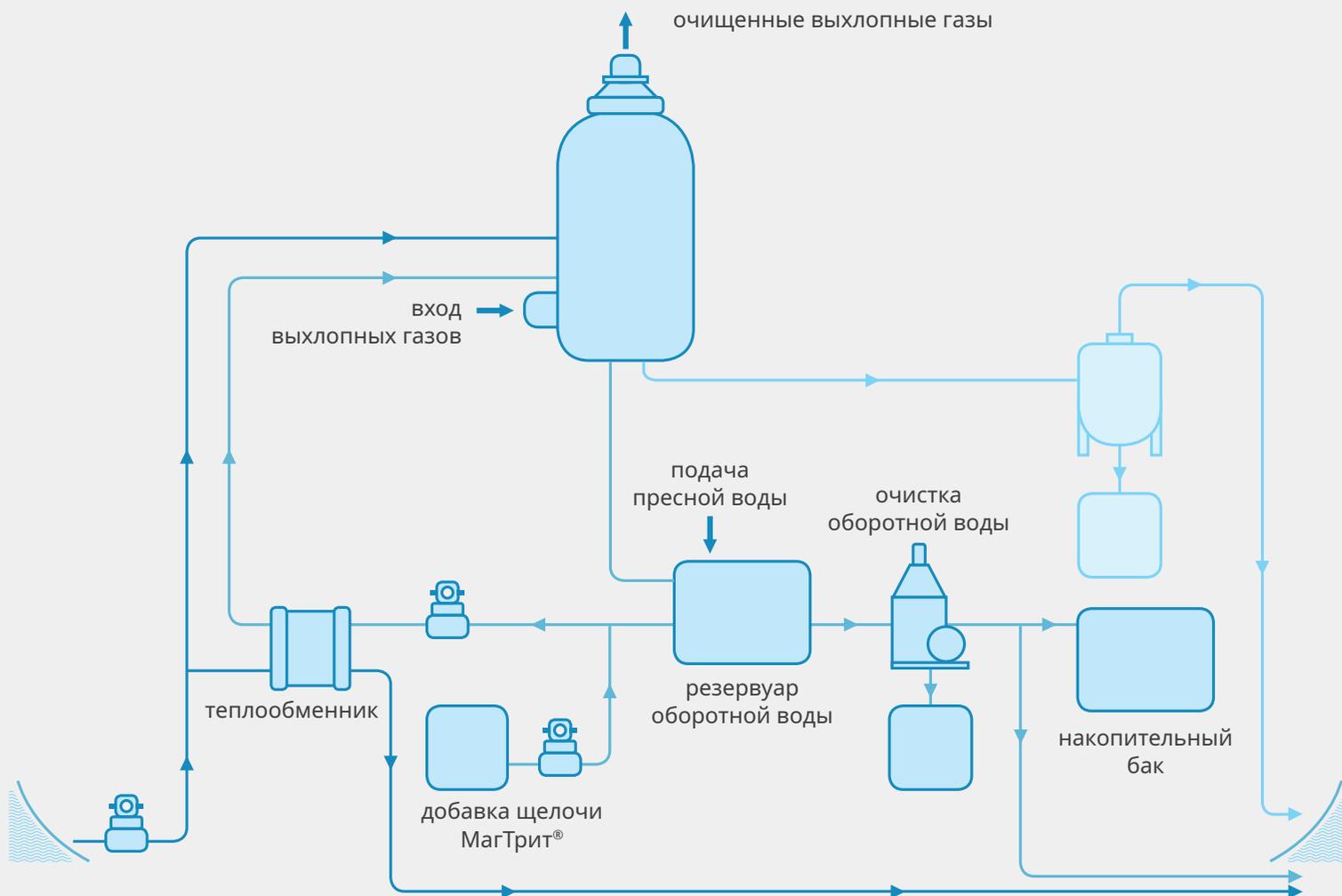


Рис. 1. Принцип работы скруббера гибридной системы в замкнутом контуре

# Как работает продукт

Гидроксид магния относят к малорастворимым в воде веществам. Попадая в кислые оборотные воды скруббера, МагТрит® начинает постепенно растворяться с высвобождением катионов магния и гидроксид анионов, нейтрализующих кислую среду.

Двухвалентные катионы  $Mg^{2+}$  реагируют с сернистым газом  $SO_2$ , образуя растворимую соль  $MgSO_3$ , которая не приводит к образованию отложений на стенках оборудования.

Также ионы магния участвуют в процессах коагуляции, уплотнения осадка сточных вод на последующих стадиях очистки оборотной воды.

Интенсификации реакции между гидроксидом магния и выхлопными газами также способствует развитая удельная площадь поверхности частиц МагТрит®.

# Применение

Дозировка продукта составляет порядка 36–55 кг МагТрит®-П (55–85 кг суспензии МагТрит®-С 65%) на тонну сжигаемого флотского мазута (HFO) с долей серы 2,4–2,7% (при условии, что сжигание данного топлива приводит к выбросам  $SO_2$  порядка 40–60 кг/т топлива).

За счёт меньшей молекулярной массы по сравнению с каустической содой NaOH, гидроксид магния в среднем требуется на 25% меньше, чем каустика для обеспечения такой же степени очистки.

Общие рекомендации к использованию продукта во избежание потери стабильности:

- Избегать смешения МагТрит® с иной магниевой суспензией.
- Не разбавлять водой в ёмкости хранения.
- Не смешивать МагТрит® с морской водой.

МагТрит® поставляется в форме суспензии или порошка. В зависимости от формы поставки, продукт может быть использован двумя способами:

- Дозирование готовой концентрированной суспензии в систему.
- Приготовление разбавленной суспензии силами заказчика.

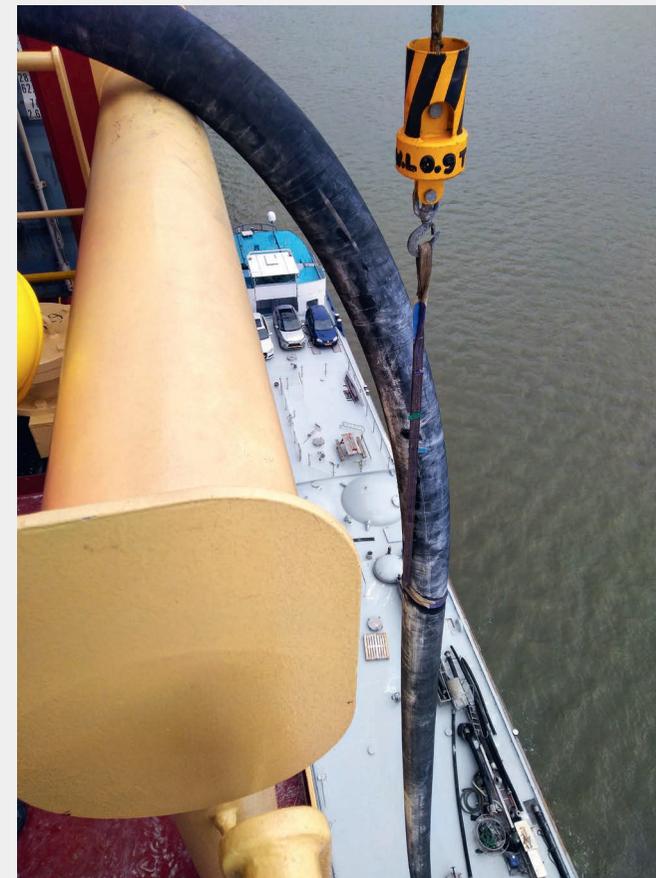


# Дозирование готовой концентрированной суспензии в систему

В первом случае продукт закачивается в ёмкости хранения на корабле. Поставка жидкого МагТрит®-С может происходить в еврокубах, ISO-контейнерах, баржах, автоцистернах (см. фото).

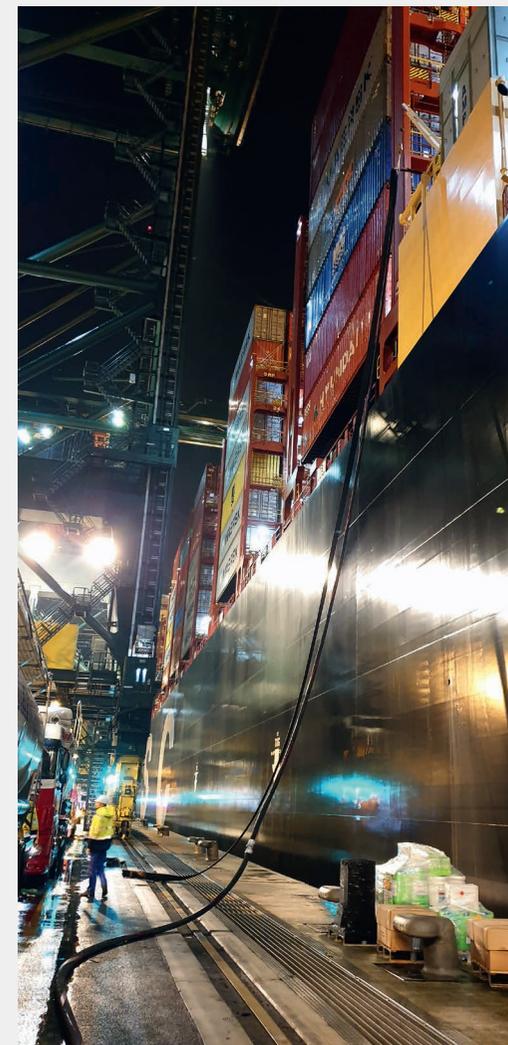
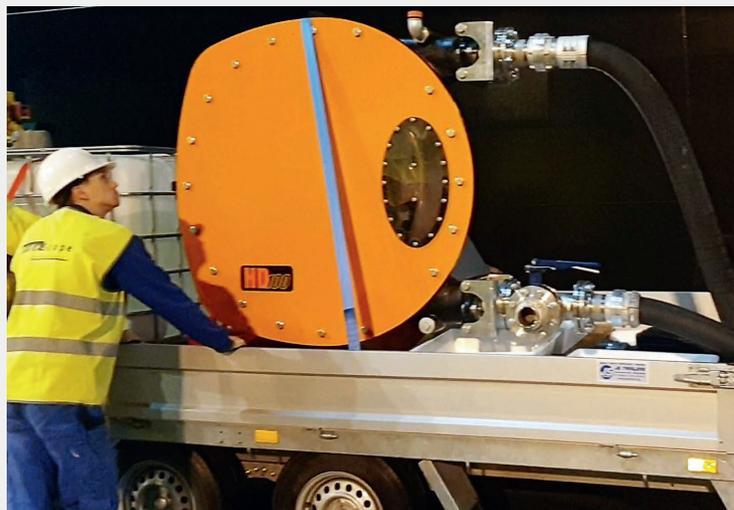
Суспензию гидроксида магния МагТрит® следует дозировать в область максимального перемешивания с помощью перистальтического (шлангового) или винтового насоса. Необходимо обеспечивать периодическое перемешивание продукта и следовать нижеприведенным рекомендациям.

**Пожалуйста ознакомьтесь с правилами обращения с готовой суспензией в Приложении 1.**



*Пример поставки МагТрит® на судно, загрузка из автоцистерн с помощью отдельного перистальтического насоса. Подача через шланг сбоку судна.*

# Дозирование готовой концентрированной суспензии в систему



*Пример поставки МагТрит® на судно, загрузка с баржи с помощью насоса на барже.  
Подача через шланг сбоку судна.*

# Приготовление разбавленной суспензии силами заказчика

Во втором случае заказчик может самостоятельно приготовить суспензию с концентрацией до 35% твёрдых веществ смешением порошка МагТрит®-П и воды.

Дальнейшее увеличение концентрации невозможно без применения специальных диспергирующих веществ. Реагент поставляется в биг-бэгах на судно со специально оборудованным узлом приготовления суспензии. Пример такого узла приведён на фото.

При дозировании разбавленной суспензии следует уделить особое внимание постоянному перемешиванию продукта (т.к. он быстро седиментирует) и промывке дозирочных линий.

**Следует соблюдать рекомендации, указанные в Приложении 1.**



*Узел приготовления суспензии из порошка на судне. Слева — винтовой дозатор для порошка, виброднище и выход конуса, в который растаривается порошок из биг-бэга. Справа — реактор с мешалкой, в котором происходит смешение порошка и воды.*

# Преимущества продукта МагТрит®

- Наиболее выгодная щелочь в сравнении с используемыми на рынке.
- Суспензия с самым высоким процентом твёрдых веществ на рынке — 65%.
- Не токсичен, безопасен для окружающей среды и людей.
- Не вызывает коррозии.
- Используется в закрытых и комбинированных скрубберных системах.
- На 25–30% выгоднее опасного каустика.
- Снижает затраты на транспортировку.
- Экономит место для хранения на борту.
- Быстрая доставка суспензии в порты с ряда заводов в Европе.

# Правила обращения с готовой суспензией

Продукт можно дозировать как из тары (еврокуб), так и из ёмкости хранения (при поставках в автоцистернах). Суспензию гидроксида магния МагТрит® следует дозировать в область максимального перемешивания стоков с помощью перистальтического (шлангового), винтового или мембранного насоса. Необходимо обеспечивать периодическое перемешивание продукта и следовать нижеприведённым рекомендациям.

## Выгрузка суспензии

Продукт рекомендуется выгружать в резервуар хранения с помощью насоса. При выгрузке и хранении должны быть приняты меры, предохраняющие контейнеры от повреждений. Один и тот же насос может быть использован как для рециркуляции, так и для подачи его в систему предприятия. При проектировании оборудования рекомендуется включать сетчатые фильтры с отверстиями 0.3 мм, предотвращающие закупорку.

## Условия и сроки хранения

Хранение продукции осуществляется в крытых складах или на открытых площадках под навесом, в условиях, исключающих воздействие воды и агрессивных сред (кислот, щелочей) при плюсовой температуре от +2 °С до +35 °С. Гарантийный срок хранения суспензии 6 месяцев со дня поставки на склад потребителя.

Несмотря на то, что суспензия МагТрит® обладает долгосрочной стабильностью, при хранении на складе без перемешивания более месяца, продукт может расслаиваться, сверху появляется прозрачный слой воды. Это нормально и не мешает его перемешиванию и переводу во взвешенное, однородное состояние. Для предотвращения осаждения твёрдых веществ необходимо перемешивание. Это может быть реализовано за счёт механического перемешивания или барботажа воздуха через толщу суспензии. Во время длительного хранения (более месяца) необходимо периодическое перемешивание суспензии 1 раз в 2 месяца с помощью механического перемешивающего устройства или за счёт барботажа воздуха до состояния однородности.

# Правила обращения с готовой суспензией

Механические мешалки бывают различных конструкций: можно использовать лопастные, пропеллерные или рамные. Достаточная частота вращения мешалки для перемешивания суспензии при хранении — 50–60 об/мин. При перемешивании суспензии в еврокубах следует использовать специальные складные лопастные мешалки мощностью не менее 350 Вт. При перемешивании суспензии в резервуарах более 1 м<sup>3</sup> следует использовать мешалки с верхним вводом. Они обеспечивают большую эффективность (требуют меньшую мощность) и простоту обслуживания. Для перемешивания сжатым воздухом необходимо заранее предусмотреть в резервуаре для хранения суспензии аэраторы на дне. Для большей эффективности следует разместить их отверстиями вниз.

При перемешивании суспензии в еврокубе воздухом рекомендуется изготовить приспособление для барботажа — трубу с отверстиями (из полипропилена или нержавеющей стали), присоединяющуюся к линии подачи воздуха через шаровый вентиль. Особое внимание следует уделять углам еврокуба, где может скапливаться материал при длительном

хранении. При непрерывной подаче суспензии в систему из резервуара хранения нет необходимости в её постоянном перемешивании. Короткие периоды отключения из-за перебоев в подаче электроэнергии не окажут отрицательного воздействия на суспензию. В случае периодической подачи суспензии с перерывами более 24 часов рекомендуется тщательное перемешивание продукта непосредственно перед применением в течение 4–8 часов. Отечественные производители мешалок и аэраторов могут предоставить рекомендации по выбору подходящего оборудования.

## Резервуары для хранения суспензии

Наиболее предпочтительными материалами для резервуаров являются углеродистая сталь, стекловолокно или полимерные материалы. Алюминий несовместим с суспензией гидроксида магния, т. к. подвергается коррозии.

**Важно! Резервуары хранения должны быть установлены как можно ближе к месту ввода суспензии, чтобы предотвратить закупорку трубопроводов!**

# Правила обращения с готовой суспензией

Вертикальные резервуары предпочтительнее горизонтальных, поскольку они занимают меньше места, их легче закрепить на бетонных основаниях, и в них проще организовать перемешивание. Как правило, стационарный резервуар должен иметь вместимость в 1,5 раза больше резервуара, в котором осуществляется доставка материала, чтобы иметь запас объёма для воды для ополаскивания. Вертикальные резервуары с отношением высоты к диаметру 1.0–1.2 являются предпочтительными.

Все стационарные резервуары следует снабдить перегородками, расположенными на 90° друг от друга, чтобы предотвратить образование воронки во время механического перемешивания. Перегородки должны составлять 1/10 диаметра ёмкости и подниматься на 30 см над дном резервуара. Специальная изоляция не требуется, если резервуар находится в здании при температуре выше +2° С. Если температура окружающей среды ниже +2° С, то резервуар нужно изолировать и/или подогревать для предотвращения замораживания суспензии. Тепло можно подвести с помощью саморегулирующей

электрической ленты или кабеля на внешней стороне резервуара.

При хранении суспензии в резервуаре на улице в случае высокой температуры окружающей среды (выше +35° С), внутри резервуара можно установить распылители воды, обеспечивающие предотвращение потерь при испарении. Разбавление суспензии при этом должно быть не более 5% от общего объёма. Резервуары должны иметь сообщение с атмосферой. Это может быть реализовано через воздушник с гидрозатвором или посредством установки вентиляционной трубы. Особенно важно предусмотреть соответствующую конструкцию в случае использования перемешивания суспензии воздухом и/или продувки системы подачи и подвода материала воздухом.

## Трубопроводы

Для суспензии гидроксида магния подходят трубы из углеродистой стали или полимерных материалов. Можно использовать различные шланги, в том числе армированные

# Правила обращения с готовой суспензией

ПВХ и резиновые шланги. По возможности трубы должны быть установлены над землёй и легко доступны для обслуживания.

Минимальный диаметр шлангов —  $\frac{1}{2}$ " (12.7 мм). Если трубопроводы расположены в зонах с экстремальными температурами (ниже 0°С или выше +35°С), они должны быть обеспечены обогревом или изолированы. Это можно осуществить с помощью саморегулирующейся нагревательной ленты или кабеля. Не рекомендуется использовать обогрев паром, т.к. высокие температуры могут высушить гидроксид магния на стенках резервуаров и труб. Для предотвращения засоров важно обеспечивать циркуляцию суспензии через все трубопроводы и планировать минимум поворотов на схеме, а также предусмотреть промывочный контур с подачей водопроводной воды. Для удаления остатков воды и материала суспензии после промывки рекомендуется подвести к системе линию сжатого воздуха (см. Приложение 2).

Трубопроводы должны быть горизонтальными и находиться под клапанами и входами насоса, что препятствует осаждению частиц гидроксида магния в этих местах. Так как трение

и потеря давления в трубопроводах с суспензией выше, чем у воды, рекомендуется минимальный диаметр труб в 1,25 раза больше диаметра выхода насоса. Всасывающие трубопроводы от резервуара до насоса должны иметь минимальную длину, а также диаметр как минимум в два раза больше диаметра входа используемого насоса. Минимальный диаметр впуска насоса или клапана —  $\frac{1}{2}$ " (12.7 мм). Впускное отверстие резервуара для хранения суспензии и подающего насоса должно находиться на расстоянии не выше 1 м друг от друга. Трубопровод от резервуара и насоса должен быть установлен следующим образом: ёмкость для хранения — короткий ниппель со сплошной нарезкой — клапан — короткий ниппель со сплошной нарезкой — тройник — ниппель (30 см или меньше) — насос — короткий ниппель со сплошной нарезкой — тройник, затем продолжайте выпускной трубопровод.

На тройнике установите короткий ниппель со сплошной нарезкой и шаровой кран для промывки водой. Подробнее смотрите схему в Приложении 2.

# Правила обращения с готовой суспензией

Рекомендуется установить прозрачный участок трубы из поликарбоната для визуального контроля подачи суспензии. Дополнительно возможна установка манометра на линии подачи материала для контроля рабочего давления в системе. Уменьшение рабочего давления является сигналом о нарушении герметичности системы, износе насоса или затвердевании суспензии.

## Запорная арматура и прочие фитинги

Шаровые краны предпочтительнее клиновых задвижек и прочих типов вентилях. Если используются клапаны для регулирования потока суспензии, то рекомендуется применять пережимной тип (с пневмо- или механическим приводом). Такие клапаны закрываются на 100% даже при наличии твердых частиц в трубе.

Для соединения гибких шлангов с насосом и еврокубом рекомендуется использовать быстросъемные соединения и фитинги типа «Камлок».

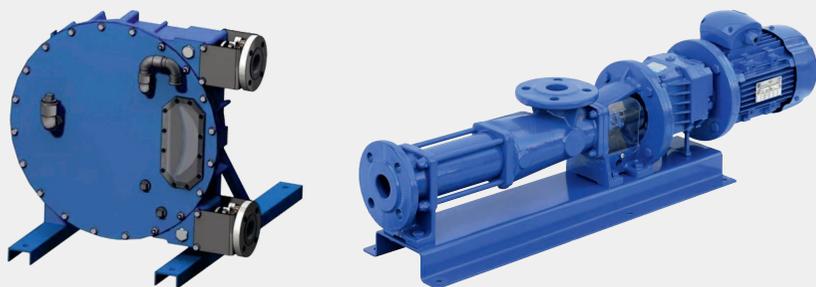


# Правила обращения с готовой суспензией

## Насосы

Когда требуется высокая производительность, например, при выгрузке суспензии или загрузке ее в резервуар, рекомендуется использовать винтовой или промышленный перистальтический (шланговый) насос. Минимальный диаметр входа насоса —  $\frac{1}{2}$ " (12.7 мм).

Когда требуются точная дозировка и небольшая производительность, рекомендуется использовать перистальтические лабораторные или промышленные насосы.



Такие устройства часто бывают снабжены дисплеями, отображающими информацию по дозировке материала. Для шлангов предпочтительным материалом является

натуральный каучук. Обязательна калибровка расхода насоса с помощью градуированного мерного цилиндра и весов. При выборе насоса необходимо обращать внимание на характеристики материала: вязкость 100–650 сПз, концентрацию твердых частиц (65%) и их твердость (2,7 по шкале Мооса), а также учитывать максимальные обороты и рекомендации по перекачиванию абразивной суспензии. Все эти параметры оказывают прямое влияние на срок службы компонентов насоса.



*Пожалуйста, обратитесь к производителям насосов, если требуется более детальная консультация.*

# Правила обращения с готовой суспензией

## Обслуживание

Обращение с суспензией требует рутинного обслуживания. Все суспензии имеют тенденцию к оседанию и закупориванию коммуникаций. Как правило, это является следствием неправильного выбора оборудования и/или конфигураций трубопроводов. Правильная установка системы хранения и подачи материала уменьшит вероятность образования засоров и облегчит техническое обслуживание системы. Если процесс подачи суспензии происходит ежедневно в непрерывном режиме, то в процессе эксплуатации потребуются ежемесячная инспекция резервуара хранения на предмет протечек. Также ежемесячно следует очищать материал, скопившийся на боковых стенках. Очистку дна резервуара, если таковая требуется, следует проводить при очередном заполнении резервуара или раз в 6 месяцев при длительном использовании суспензии гидроксида магния. В случае периодической работы системы дозирования, насосы, вентили и трубопроводы следует проверять перед

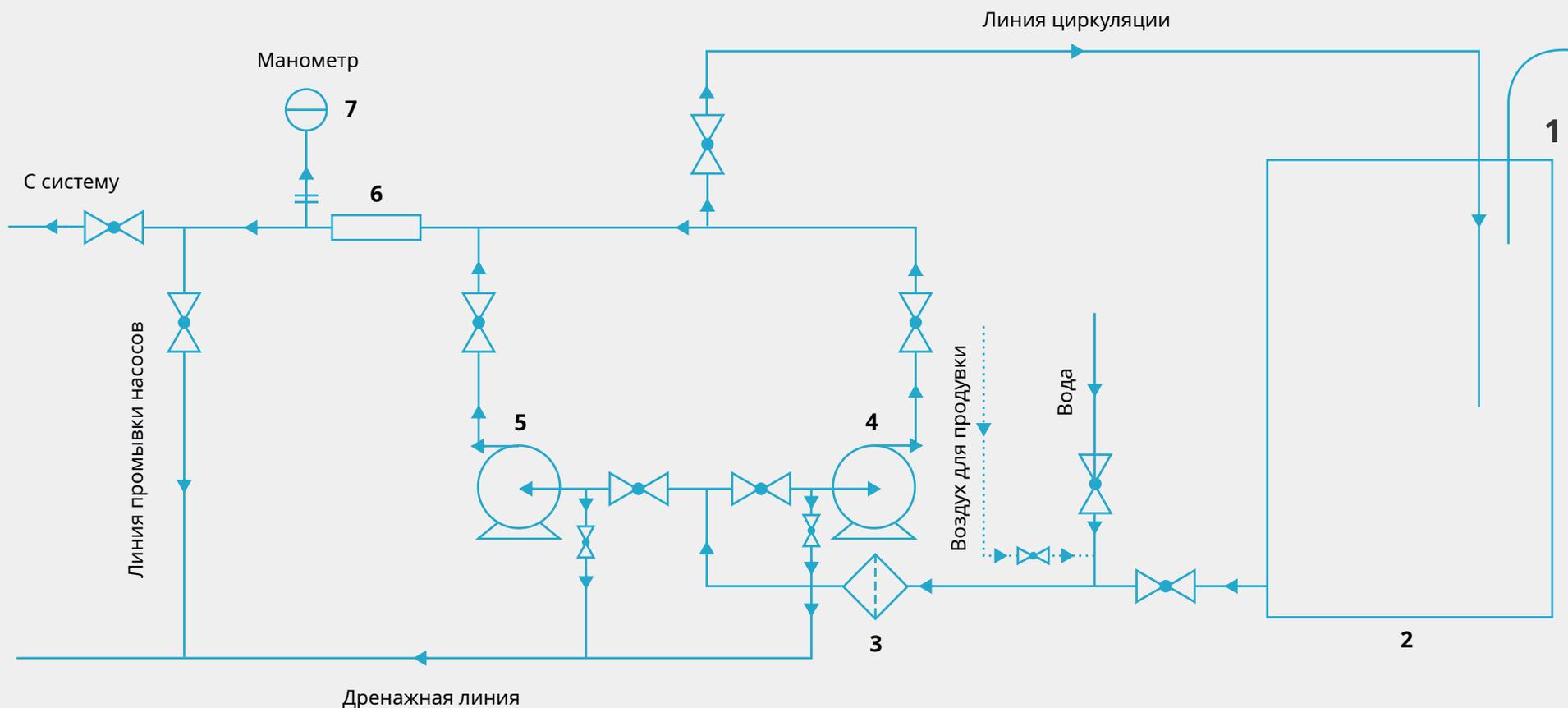
каждым запуском. Обязательно промывайте систему дозирования водой при прекращении подачи суспензии более чем на 2 часа во избежание образования засоров из засохшего материала!

Следует промывать линии подачи и транспортировки суспензии только водопроводной водой без добавления каких-либо специальных средств, кислот, щелочей или поверхностно-активных веществ. При промывке насоса важно не добавлять слишком много воды в резервуар с суспензией через сливную линию. Избыток воды повлияет на стабильность суспензии и приведет к более быстрому осаждению твёрдой фазы. По окончании промывки желательно продуть систему сжатым воздухом, если линия подачи воздуха включена в общий контур (см. Приложение 2).

Ежемесячно следует проверять износ насоса или отслеживать его по уровню давления в системе. Это предотвратит утечку материала и проблемы с подачей, позволит определить график замены шланга или статора.

## Приложение 2

# Схема установки системы хранения и подачи суспензии гидроксида магния



1 — вентиляционная труба или воздушник с гидрозатвором; 2 — резервуар с суспензией гидроксида магния; 3 — сетчатый фильтр; 4 — основной насос-дозатор; 5 — резервный насос-дозатор; 6 — участок из поликарбоната; 7 — манометр для проверки герметичности системы и определения отклонения от рабочего давления

Выбирая продукты МагТрит®, вы получаете квалифицированную техническую поддержку по вопросам применения, а также возможность разработки специализированного продукта с индивидуально подобранными свойствами.

**Свяжитесь с нами через форму запроса на сайте.**



[www.brucite.plus](http://www.brucite.plus)

+7 (495) 789 65 30

[info@brucite.plus](mailto:info@brucite.plus)