

УТВЕРЖДАЮ:



Председатель НТС  
Генеральный директор  
АО «Мосводоканал ИИИПроект»

Степанов М.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## ПРОТОКОЛ № 1

### заседания Научно-технического Совета АО «Мосводоканал ИИИПроект»

14 февраля 2019 г.

#### ПОВЕСТКА ДНЯ:

**«Перистальтические насосы-дозаторы. Сравнительный анализ с альтернативными решениями, конкурентные преимущества, методики выбора».**

- 1. Докладчик по первому вопросу:**  
генеральный директор ООО «Ватсон-Марлоу» Сидоренко В.В.:  
*«Знакомство с группой компании **Watson-Marlow Fluid Technology Group**»*
- 2. Докладчик по второму вопросу :**  
инженер ООО «Ватсон-Марлоу» Кузнецов З.А:  
*«Типовые задачи применения. Сравнительный анализ с альтернативными решениями, конкурентные преимущества. Методика подбора, выбора и формирование артикула.*  
Перистальтические насосы серии:
  - Промышленные насосы WM 530/630/730;
  - QDOS- точный, универсальный химический насос;
  - Шланговые насосы Bredel для вязких и абразивных сред.
- 3. Докладчик по третьему вопросу :**  
инженер ООО «Ватсон-Марлоу» Кузнецов З.А:  
*«Практическая часть: Демонстрационный испытательный стенд . Сравнение технических характеристик насоса **QDOS и Prominent**»*

#### ПРИСУТСТВОВАЛИ:

**члены НТС:** к.т.н. Варюшина Г.П., к.т.н. Верещагина Л.М., к.т.н., Говоров О.Б., к.т.н. Захаров Ю.С., Левашкин С.А., к.т.н. Перельштейн Г.Б., д.т.н. Примин О.Г., к.х.н. Платонова, к.т.н. Привин Д.И., Пшенко Н.Л., Родионова Т.А., Седов А.М., д.т.н. Швецов В.Н. (12 членов НТС из 19).

от АО «МосводоканалНИИпроект»: Бакланова Н.В., Баранчикова О.С., Богданова А.Д., Лейтман А.И., Салоп А.М., Худякова Д.Д., Цветкова К.А., Шевченко М.А., Шодорова Ж.Ю., Бобкова А.А.

от АО «Мосводоканал»: Алексеев А.А., Антипов П.А., Бутряков А.Ю., Глинко, Д.А., Горбунов А.Н., Дятлов Д.В., Мишачёв С.А., Санников М.В., Челенков А.И.  
от ГК ЭКОХОЛДИНГ: Алиев А.И., Желтиков И.Е., Салахийев М.А.

от МУП 7«Домодедовский водоканал»: Качалов А.А.

от ООО «Спиракс-Сарко Инжиниринг»: Стребков П.В.

**СЛУШАЛИ ПО ПЕРВОМУ ВОПРОСУ** генерального директора ООО «Ватсон-Марлоу» Сидоренко В.В., который сообщил о том, что группа компаний WMFTG является частью холдинга Spirax-Sarco Engineering plc, всемирной организации, насчитывающей более 5000 сотрудников по всему миру. Watson-Marlow – крупнейший производитель перистальтических насосов, на сегодняшний день владеет 10 заводами и предоставляет свои решения в 50 странах мира. Российское представительство открылось в 2009 году. ООО «Ватсон-Марлоу» имеет собственный логистический и сервисный центр, штат квалифицированных инженеров, всю необходимую сопроводительную документацию и разрешения. Высокая эффективность решений достигается благодаря применению перистальтической технологии и более 60 летнему успешному опыту реализации задач перемещения и дозирования сред. Первый перистальтический насос был представлен в 1956 году, с тех пор компания постоянно совершенствует технологии и повышает точность и эффективность насосов.

**СЛУШАЛИ ПО ВТОРОМУ ВОПРОСУ** инженера ООО «Ватсон-Марлоу» Кузнецова З.А.

Докладчик проинформировал о дозирующих насосах, которые нашли широкое применение в технологических процессах подготовки воды и очистки сточных вод: регулировка pH, коагуляции, флотации, дезинфекции, дезодорации, дехлорирования, коррекции состава обрабатываемой воды и прочее. Ни один из перечисленных процессов не может обходиться без внесения в воду растворов реагентов. Немаловажным фактором при обработке воды химическими реагентами играет точность их внесения. С повышением требованиями к качеству воды и использованием дорогостоящих реагентов, этот вопрос становится как никогда актуальным. Самым распространённым оборудованием для дозирования, на сегодняшний момент, являются диафрагменные и соленоидные насосы, главное преимущество которых - удовлетворительная точность дозирования при минимальной стоимости насоса. В последующем, стоимость владения насосом с каждым годом увеличивается (ремонт, запчасти, простой оборудования), а точность дозирования падает. Чтобы компенсировать падение точности, приходится увеличивать расход реагентов, что влечёт к увеличению стоимости процесса и ухудшению качества воды.

### **Регулировка pH:**

*\*Известь \*Едкий натр \*Серная кислота\*Соляная кислота*

Известь (гидроксид кальция) имеет относительно низкую растворимость в воде и будет дозироваться в виде суспензии. Очевидно, что химическое вещество, которое представляет собой взвешенное твердое вещество, будет проблемой для диафрагменных, соленоидных или винтовых насосов.

Едкий натр склонен к кристаллизации, а 50% раствор NaOH является очень вязким, для вязких продуктов потребуются специальные подпружиненные шаровые клапаны, иначе точность будет значительно снижена.

Дозирование кислот требует особого внимания, так как реагенты токсичны и опасны. Требуется применение специальных материалов уплотнений, мембран, клапанов.

Нелинейная реакция процесса регулировки рН требует очень точного измерения расхода, чтобы не допустить превышения рН. Может потребоваться добавления другого химического вещества для достижения желаемого уровня рН, что еще больше увеличит расход химических веществ.

#### **Обеззараживание:**

*\*Гипохлорит кальция\*Гипохлорит натрия*

Гипохлорит натрия и кальция являются наиболее часто используемыми дезинфицирующими средствами.

Гипохлорит натрия кристаллизуется и может разлагаться (при контакте с металлом, светом, повышенной температурой) выделяя газ. Кислород в системе «запирает» шаровые клапана в насосе, что приводит к блокировке насоса.

Хлорид натрия кристаллизуется и закупоривает или повреждает шаровые клапаны в насосе, что приводит к неточной перекачке.

Обе ситуации приведут к увеличению технического обслуживания и, следовательно, к увеличению времени простоя процесса, изменению качества обрабатываемой воды.

#### **Флокуляция:**

*\*Полиалюминийхлорид\*Сульфат железа\*Сульфат аммония \*Полимеры*

Химические вещества дозируются для увеличения гидрофобности частиц. Флокулянты являются вязкими веществами (5-70 000 Сантипуаз). Всасывающие клапаны будут засоряться, и для обеспечения правильного закрытия требуются специальные подпружиненные обратные клапаны - и то, и другое повлияет на точность работы насосного оборудования.

Точное дозирование имеет решающее значение для обеспечения стабильного и простого разделения твердого ила. Слишком мало реагента приводит к недостаточному удалению твердых частиц из воды, слишком много приводит к образованию очень твердого осадка, который трудно удалить из осветлителя.

#### **Фторирование:**

*\*Фтористоводородная кислота*

Точность очень важна при дозировании фтора, слишком много фтора оказывает такое же негативное влияние на здоровье зубов, как и слишком мало. Мембранные насосы могут иметь керамические шаровые краны и не обеспечивают точной перекачки вязких химикатов. Фтор столь же агрессивен, как и концентрированная серная кислота. Фтор добавляется после обработки, поэтому объемы добавления сильно зависят от потребности в воде, насос должен работать в широком диапазоне расходов.

Если фтор дозируется непосредственно в водопроводную магистраль, то переменное давление в магистрали будет влиять на точность работы насоса, уровень фтора в воде.

#### **Очистка сточных вод:**

Многие из химических веществ, используемых при очистке сточных вод, такие же, как и при очистке питьевой воды.

Флокуляция: *Полимеры, алюминий сульфат, полиалюминий хлорид*

Удаление органики: *Хлорид железа*

Удаление фосфатов: *Сульфат железа*

Фильтр-прессы: *Полимеры*

Дезодорация: *Лимонная кислота, сульфат меди, сульфат алюминия*

Регулировка pH: *Известь, едкий натр, серная кислота, соляная кислота*

Обеззараживание: *Гипохлорит натрия*

Де-хлорирование: *Бисульфат натрия, метабисульфит натрия*

Дезодорирующие химические вещества убивают анаэробные бактерии, которые ответственны за запах «тухлого яйца» в сточных водах

Дезинфекция необходима, потому что вода будет содержаться в отстойниках или резервуарах для хранения, и очень важно обеспечить отсутствие роста бактерий. Водные нормы предписывают, что в сбросе в природный водный цикл не должно быть остаточного хлора, а показатели воды должны быть приведены к нормативу.

Поэтому точное измерение и дозирование реагентов обеспечивают необходимое качество воды и минимизируют связанные с этим расходы.

Водоподготовительным и очистным предприятиям необходимы надежные, требующие минимального обслуживания насосы, которые позволят им обеспечить высокое качество воды, уложиться в бюджетные рамки и не нарушить законы по охране окружающей среды.

Сочетая богатый опыт работы в водоочистке и водоподготовке с постоянными инвестициями в разработку насосов, компания Watson-Marlow Fluid Technology Group предлагает большое количество различных технологий перекачивания, которые позволяют нашим партнерам всегда добиваться своих целей.

**Перистальтический насос QDOS** расширяет возможности дозирования, предлагая скорость потока от 0,1 до 2000 мл/мин при давлении до 7 барс коэффициентом управления 20000:1. Точность дозирования составляет +/- 1%, а повторяемость +/- 0,5% и эти характеристики не изменяются в течение всего срока службы насоса.

Подача среды происходит плавно, без пульсации. Автоматическая система калибровки насоса по 2 точкам требуется только в начале работы (или при смене рабочей среды/компоновки линии) обеспечивая стабильность и точность потока.

Насос отлично работает с агрессивными средами, благодаря инновационной головке ReNu среда контактирует только с внутренней стенкой трубки (внутри головки материал Santoprene или SEBS), контакт с другими деталями насоса полностью исключен. Используемые материалы специально разработаны для дозирования химических реагентов, а головка с SEBS оптимизирована для работы с гипохлоритом натрия.

QDOS отлично справляется с вязкими средами (до 30 000 Сантипуаз). Максимальная высота всасывания составляет 7 метров. Насос может работать в сухую, обладает функцией самозаполнения, режимом быстрого заполнения линии. Благодаря режиму реверс потока, возможна смена направления движения потока (для очистки системы, возврата реагента в резервуар).

Насос толерантен к наличию газа в жидкости. Возможна работа с кристаллизующимися жидкостями и жидкостями с твердыми включениями (кол-во твердых частиц до 80% состава, максимальный размер частиц 20% от внутреннего диаметра трубки).

Насос не требует дорогостоящей обвязки: систем фильтрации, обратных клапанов, арматуры, демпферов пульсации, датчиков, легко устанавливается в линию (благодаря универсальному набору компрессионных и резьбовых фитингов).

Ручное, автоматическое (вход и выход сигнала 4-20 мА), Profibus, комбинированное управление, позволяет интегрировать насос в любую систему дозирования. Насос оснащен 3,5 дюймовым цветным дисплеем с интуитивным понятным управлением и дружелюбным интерфейсом (доступно 7 языков, в том числе и Русский). Настройки насоса сохраняются в памяти, в случае перезапуска насоса, насос продолжает работать в заданных параметрах. При необходимости настройки блокируются ПИН-кодом.

На экране отображается текущее состояние насоса, расход, кол-во реагента в резервуаре. В случаях необходимости замены головки или достижения уровня среды 20% от максимального, системной ошибки данная информация выводится на экран (подается по выходному сигналу при наличии опции).

Прочный корпус с защитой IP66 специально разработан для тяжелых условий эксплуатации, при условиях минимального обслуживания. Гарантия на насос 3 года (кроме расходных материалов).

Головка ReNu спроектирована специально для быстрого, безопасного обслуживания насоса. Замена головки происходит за 1 минуту, без специальных инструментов и не требует специальной квалификации и знания. Больше нет риска перепутать детали или установить деталь неправильно. Герметичная конструкция головки исключает утечку жидкости. Нет потерь реагента, необходимости отчистки оборудования, помещения, риска для обслуживающего персонала. Установка головки ReNu - это быстро, просто и безопасно.

Единственная запасная часть в насосе – головка ReNu позволяет сократить складскую программу, оптимизировать бюджет. Данные детали всегда доступны на российском складе Watson-Marlow и имеют минимальный срок поставки.

### **Шланговый насос Bredel**

Компания Bredel является ведущим мировым производителем Шланговых насосов и предлагает самый большой ассортимент насосов и шлангов для них.

Высокопроизводительные насосы Bredel перекачивают агрессивные среды и абразивные шламы, пасты и пульпы со 100% объемной точностью. В отличие от мембранных, коловратных и винтовых насосов, в наших насосах отсутствуют движущиеся части, которые бы соприкасались с перекачиваемым продуктом, и механические уплотнители. Этим обусловлена высокая производительность, минимальные требования к обслуживанию и постоянный расход при производительности до 108 000 л/ч и давлении до 16 бар.

Bredel отлично справляется с вязкими средами (до 50 000 сантипуаз) благодаря высокой всасывающей способности. Максимальная высота всасывания составляет 9.5 метров. Насос может работать в сухую, обладает функцией самозаполнения.

Шланговый насос толерантен к наличию газа в жидкости. Отлично работает с абразивными и кристаллизующимися жидкостями, жидкостями с твердыми включениями (кол-во твердых частиц до 80% состава, максимальный размер частиц до 25 мм.).

Важной частью насосов является шланг. Равномерное сжатие шланга, имеющего непостоянную толщину стенок, затруднительно. Необработанный шланг должен сжиматься до минимальной толщины своих стенок для предотвращения обратного потока. Это вызывает повышенные нагрузки при сжатии в местах утолщения шланга. Изменение толщины шланга на 1 мм приводит к сокращению срока его службы на 25%. Повышенные нагрузки также снижают долговечность самого насоса и его привода. Даже малейший

зазор вызывает разрушающий противоток, сокращающий срок службы шланга и эффективность работы насоса.

Шланг Bredel изготовлен из нескольких слоев резины и армированных кордов из нейлоновых нитей (8 слоев), слои располагаются под специальным углом для максимальной прочности и ресурса работы.

Внешний и внутренний слои подвергаются экструзии. Внутренний слой изготавливается из различных видов резины (NR, NBR, EPDM, CSM) а внешний обрабатывается на высокоточном шлифовальном станке (допуск на диаметр  $\pm 0,1$  мм).

Шланги выдерживают большое давление, имеют высокоточные размеры и обеспечивают хорошее всасывание. В результате: постоянство потока и широкие возможности по перекачке высоковязких жидкостей, высокий ресурс работы.

Единственная запасная часть в насосе – сменный шланговый элемент. Ремонт и обслуживание на месте, без демонтажа и разбора основных узлов. Замена шлангового элемента за 30 минут

Уникальная буферная зона, усиленные сдвоенные подшипники, прямое соединение (без муфты) редуктора и ротора, обработанный шланг и высокое качество компонентов делает шланговый насос Bredel самым надежным и точным насосом в своем классе.

### **Перистальтические промышленные насосы WM530/630/730**

Мы предлагаем самый широкий выбор перистальтических промышленных насосов и трубок, позволяющих работать с производительностью от 0,001 мл/мин до 8000 л/час. Перистальтические насосы относятся к насосам объемного типа. Уникальный принцип действия не имеет недостатков, свойственных насосам других конструкций.

Насосы успешно используются при работе с “сложными” средами, демонстрируя неприхотливость в промышленных условиях. Перекачивание осуществляется с высокой точностью и коэффициентом управления 875000:1 обеспечивая точность дозирования  $\pm 0,5\%$ .

Типичный мембранный или соленоидный дозирующий насос предлагает диапазон регулировки расхода 100: 1 и точность  $\pm 2\%$ .

Насосы Watson-Marlow не требуют специального обслуживания, а замену трубки может осуществить персонал с минимальными навыками. По сравнению с насосами других конструкций, требующих материальных и временных затрат на обслуживание, наши насосы уже через несколько месяцев эксплуатации доказывают свою экономическую обоснованность. Улучшая показатели насоса, мы не просто увеличиваем такие параметры, как скорость, давление и др., мы также добиваемся улучшения эксплуатационных показателей и снижения стоимости как насоса, так и его обслуживания.

Перистальтические насосы требуют только замены трубки, причем эта замена предсказуема и происходит по графику. Замена трубки выполняется очень быстро, поэтому полная процедура техобслуживания занимает не более одной минуты

Химикаты не дешевые, а точность их дозирования напрямую влияет на качество процесса и его стоимость.

Демонстрируя уверенность в надежности своих изделий и проявляя заботу о пользователях, компания Watson-Marlow предоставляет пятилетнюю гарантию.

**СЛУШАЛИ ПО ТРЕТЬЕМУ ВОПРОСУ** инженера ООО «Ватсон-Марлоу» Кузнецов З.А.

Демонстрационный испытательный стенд. Сравнение технических характеристик насоса QDOS и Prominent.

Данный эксперимент позволил на практике выявить преимущества перистальтического насоса QDOS над соленоидными и мембранными насосами.

При изменении противодавления (в диапазоне 0-7 Бар) насос QDOS сохранил высокую точность дозирования, стабильный и равномерный расход. У альтернативных решений наблюдалось нелинейное изменение расхода, падение точности, появление сильных пульсация в линии. Отмечено негативное воздействие пульсации на детали трубопроводов и контрольно-измерительные приборы.

При попадании газа в линию насос QDOS продолжил работу с рабочей средой, сохранив расходные характеристики. Альтернативные насосы (с шаровыми клапанами в конструкции) заблокировались газом перейдя в работу «на холостую». Отмечено негативное воздействие холостого хода на срок службы мембраны, отсутствие индикации «блокировки» и неприемлемость ситуации прекращения дозирования для рабочего процесса.

**ВОПРОСЫ ЗАДАВАЛИ:**

Примин О.Г., Бакланова Н.В., Бутряков А.Ю., Варюшина Г.П., Говоров О.Б., Дятлов Д.В., Желтиков И.Е., Качалов А.А., Лейтман А.И., Санников М.В., Салоп А.М., Челенков А.И.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Признать актуальность направления развития конструкций перистальтических насосов-дозаторов и расширения области их применения в сфере коммунального и промышленного водопользования.
2. Отметить высокую точность и эффективность насосов, широкий диапазон сферы их использования в процессах очистки воды (регулировка рН, обеззараживание, флокуляция, фторирование и др.), современное исполнение и соответствие требованиям стандартов.
3. Рекомендовать разработчикам применять перистальтические насосы-дозаторы Watson-Marlow в проектах строительства и модернизации объектов коммунального и промышленного водопользования.
4. Принимая во внимание изложенную информацию, рекомендовать к рассмотрению замену традиционных мембранных (соленоидных) насосов на перистальтические насосы-дозаторы.

**Зам. председателя НТС**

**АО «МосводоканалНИИпроект»  
проф., д.т.н.**

**Ученый секретарь НТС, к.т.н.**



**Примин О.Г.**



**Варюшина Г.П.**

