

ГК «ТАРИС»: удаленный видеомониторинг технического состояния трубопроводов в ЖКХ

TARIS

В статье рассказывается о выпускаемом группой компаний «ТАРИС» роботизированном оборудовании для видеоконтроля состояния трубопроводов и коммуникаций. Приведены функции, состав, основные характеристики и принцип работы модульного комплекса SIGMA 200 – представителя нового поколения устройств подобного типа. Также приведена информация о новинке российского разработчика и изготовителя – радиационно стойкой системе видеонаблюдения СТС-60 на базе видикона.

ГК «ТАРИС», Москва

Диагностика состояния подземных трубопроводов

Всем читателям журнала хорошо знакома раздражающая жителей городов и поселков ситуация, когда под окнами и на улицах появляются ямы и канавы, вырытые по инициативе работников жилищно-коммунальных служб для проверки состояния подземных коммуникаций и устранения дефектов в трубопроводах и коллекторах систем водо- и газоснабжения, канализации и т. п. Кроме неудобств их появление становится источником повышенной опасности, может привести к травмам и даже гибели людей.

В то же время существует реальная альтернатива избежать подобных ситуаций, используя соответствующее XXI веку оборудование, например самоходные роботизированные системы (видеокроулеры). Они применяются при диагностике отдельных участков трубопроводов диаметром от 100 до 3000 мм, а протяженность контролируемых участков может достигать 500 м. Использование таких систем позволяет определить общее техническое состояние водопроводных, канализационных, газовых и других сетей и требующие ремонта участки, а также

предотвратить возможные аварийные ситуации. При этом отпадает необходимость выполнения малоэффективных и затратных работ большого объема, например земляных, связанных с доступом непосредственно к трубопроводу.

Роботизированные системы телеинспекции SIGMA

В 2017 году на производственной площадке группы компаний «ТАРИС» в подмосковной Дубне началось про-

изводство видеосистем нового поколения для контроля технического состояния трубопроводов. Конструкторы, технологи и инженеры предприятия проанализировали конструктивные особенности подобных систем, выпускаемых ведущими в этой области компаниями, а также собственный опыт разработки и эксплуатации системы предыдущего поколения – диагностического комплекса «РОКОТ». Использование лучших современных решений в области передачи, обра-



Рис. 1. Роботизированный комплекс SIGMA 200

ботки и визуализации информации о состоянии внутренней поверхности трубопроводов позволило компании создать эффективный и удобный в эксплуатации модульный роботизированный комплекс SIGMA 200 (рис. 1). Он предназначен для диагностики состояния подземных коммуникаций (трубопроводов и коллекторов подачи и отвода веществ в жидком агрегатном состоянии) диаметром от 200 до 3000 мм. Робот отличается высокой проходимостью, обеспеченной приводом на все колеса и возможностью их замены.

Комплекс SIGMA 200 состоит из нескольких модулей (узлов).

► **Модуль наведения** представляет собой современную цветную видеокамеру высокого разрешения (Full HD, 1080 p) со 120-кратным увеличением, диапазоном фокусировки от 10 мм до бесконечности, оптической стабилизацией изображения и максимальным углом обзора 62°. Корпус модуля — антикоррозийная нержавеющая сталь, обеспечивающая степень влагозащиты IP68. Видеокамера оборудована встроенным светильником с ультраяркими (суммарный световой поток — 4000 лм) светодиодами, при этом на объектив камеры и светодиоды установлены сапфировые защитные стекла.

В переднюю часть модуля встроены два лазерных светодиода, предназначенных для сканирования и измерения параметров объектов, в том числе диаметра трубопровода. В корпус также встроены датчики положения видеокамеры и датчики давления

внутренней полости. Условия эксплуатации модуля наведения видеокамеры: диапазон рабочих температур — от -30 до +60 °С, максимальное давление внешней среды — 0,1 МПа.

► **Транспортный модуль** для видеомониторинга труб диаметром от 200 мм с корпусом из антикоррозийной нержавеющей стали имеет колесную формулу 4 × 4 с колесной базой 240 мм. Габаритные размеры модуля (Д × Ш × В): не более 360 × 120 × 100 мм без устройства подъема камеры. Масса модуля — 20 кг, диапазон рабочих температур — от -30 до +60 °С, степень влагозащиты — IP68. Устройство оборудовано двумя электроприводами по 120 Вт каждый, шарниром излома основного разъема для облегчения ввода в трубопровод и встроенной видеокамерой (Full HD) заднего вида со светодиодной подсветкой, обеспечивающей оператору общий обзор во время движения в обратном направлении. Устройство подъема видеокамеры — электромеханическое, высота подъема — 330 мм.

В транспортный модуль встроены датчики измерения поворота трубопровода и уклона (гироскопические), а также датчик контроля внутреннего давления. Вся проводка проложена в скрытых каналах и проходках внутри корпуса, открытые кабели отсутствуют.

► **Пост управления** (рис. 2) с установленным программным обеспечением TELESCAN предназначен для отображения и анализа телеметрической информации и результатов выпол-

ненных измерений (в том числе размеров повреждений и дефектов трубы), записи и обработки изображений и параметров, формирования результирующей информации (в том числе построения графика уклона и поворота трубы) и отчетов, а также для работы оператора, осуществляющего управление роботом (включая управление автоматическим кабельным барабаном). Кроме того, пост управления обеспечивает подключение всей линейки продуктов ГК «ТАРИС» по беспроводному каналу.

В корпус встроены компьютер, цветной ЖК-монитор высокой яркости (1000 кд/м²) с диагональю 17,3 дюйма и дополнительный сенсорный цветной ЖК-монитор (1000 кд/м²) с диагональю 10 дюймов. Габариты модуля — 470 × 357 × 176 мм, масса — не более 11 кг, диапазон рабочих температур — от -30 до +60 °С, степень влагозащиты — IP67 с закрытой крышкой.

► **Кабельный барабан**, на котором может быть уложено до 400 м армированного арамидными нитями коммуникационного кабеля G8 диаметром не более 7,5 мм, служит для подачи на транспортный модуль управляющих сигналов и питания, а также для передачи на пост управления изображения с видеокамеры. В модуль встроены датчик метража. Рабочее усилие кабеля с оболочкой из специального термопластика составляет 2000 Н, максимальное усилие на разрыв — не менее 4000 Н. Минимальная рабочая температура барабана и специального кабеля G8 — от -30 °С при макси-



Рис. 2. Пост управления комплекса SIGMA 200

мально допустимой рабочей температуре $+60^{\circ}\text{C}$.

Все упомянутые диагностические комплексы могут быть выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Дополнительно следует отметить, что линейка роботов типа SIGMA включает такие комплексы, как SIGMA 150 для обследования труб диаметром от 150 мм и SIGMA 100 — для труб диаметром от 90 мм. Для видеомониторинга труб и коллекторов диаметром 700–3000 мм, заполненных частично, может использоваться плавающий модуль W350.

Оператор, управляющий роботом SIGMA, следит за изображением на экране пульта управления (данные передаются в режиме реального времени), при этом камера снимает видеоряд в формате Full HD, что позволяет рассмотреть состояние трубы в мельчайших подробностях. Для наибольшей точности обнаружения несоответствий помимо камеры робот оборудован лазерным излучателем, который сканирует поверхность трубы по всему диаметру и создает профиль трубопровода, позволяющий определить искажения. Все полученные с помощью модуля наведения видеокамеры данные записываются на карту памяти SD. Такая система видеомониторинга позволяет за одно погружение устройства осмотреть сотни метров трубы. От видеокамеры не скроются малейшие повреждения, зазоры, провалы трубопровода или коллектора и другие неблагоприятные изменения состояния объекта.

Необходимо подчеркнуть, что роботизированные системы, производимые на дубненском предприятии ГК «ТАРИС», являются полностью отечественными изделиями, все их узлы и элементы имеют российское происхождение.

Система видеонаблюдения СТС-60

Кроме роботов для видеоконтроля состояния трубопроводов продуктовая линейка ГК «ТАРИС» включает такие диагностические комплексы, как видеокамеры для диагностики скважин (AQUASCOPE 500 и AQUASCOPE 5000), проталкиваемые видеокамеры для диагностики трубопроводов (поворотная камера SOLO PTF и самовыравнивающаяся камера SOLO SMART), радиационно стойкие системы видеонаблюдения (телевизи-



Рис. 3. Элементы радиационно стойкой системы видеонаблюдения СТС-60

онная система СТС-60 на базе видеокон, многокамерная телевизионная система СТС-79, телевизионная система СТС-79РТ с поворотной камерой и система освещения ОС-30), а также программный комплекс TEDESCAN, обеспечивающий необходимую поддержку устройств видеоконтроля различных объектов.

Из перечисленного обращает на себя внимание новинка ГК «ТАРИС» — радиационно стойкая система видеонаблюдения СТС-60 (рис. 3) на базе видеокон — передающей телевизионной трубки с накоплением заряда, действие которой основано на внутреннем фотоэффекте. Это оборудование, разработанное с использованием новейших технологий, способно работать при повышенном радиационном фоне, в условиях, когда вся электронная начинка обычных видеокамер полностью сгорает. Корпус видеокамеры КТС-60 выполнен из вольфрамового сплава, в камере применены специальные, не темнеющие в условиях радиации сапфировые линзы. Ее работоспособность подтверждена в процессе испытаний при следующих условиях: допустимая мощность дозы излучения Co_{60} — 10^6 рад/ч, интегральная доза излучения — $2 \cdot 10^8$ рад.

Группа компаний «ТАРИС»

В заключение статьи подробнее расскажем о производителе данных решений. Основанным направлением деятельности группы компаний «ТАРИС», основанной в 1992 году,

является разработка, проектирование и изготовление телемеханических устройств для удаленного мониторинга труднодоступных и (или) опасных объектов, в том числе водозаборных и нефтяных скважин, трубопроводов и коллекторов. Выпускаемые предприятием комплексы также предназначены для выполнения специальных задач и работы в особых условиях жесткого радиационного излучения, вакуума и т. п.

Отличительной особенностью ГК «ТАРИС» является наличие значительного потенциала в проектировании и изготовлении телемеханических устройств. Ее коллектив — это высококвалифицированные и опытные сотрудники: специалисты по электронике, конструкторы-электромеханики, программисты и др. Ими выполнено большое количество НИОКР, в том числе: разработка и изготовление системы видеоконтроля (комплексное исследование водозаборной скважины) для определения причин снижения объема продукции, добываемой из скважин большой глубины (до 7 км), и обнаружения инфильтрации грунтовых вод; разработка и производство специальных робототехнических комплексов для протяжки троса внутри трубопровода для диагностического и очистного оборудования; разработка системы извлечения дефектных трубок парогенераторов в реакторах ВВЭР; разработка и производство роботизированных комплексов для ликвидации аварийных ситуаций в машинном зале и в хранилище отходов ядерного топ-

лива на атомных электростанциях; разработка мобильного манипуляционно-го робота с гамма-локатором и системой устранения дефектов с помощью метода газодинамического напыления металлических порошков на локальные повреждения в условиях высокой радиации и др. Особое внимание к качеству выпускаемой продукции – один из важнейших приоритетов компании. За последние годы в ГК «ТАРИС» проведен масштабный комплекс мероприятий, направленных на повышение и поддержание качества, разработана,

введена и сертифицирована система менеджмента качества, подтвержденная независимой экспертной организацией (сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2015 от 15 февраля 2021 г.).

Производственный комплекс предприятия постоянно совершенствуется. В сентябре 2021 года на производственную площадку компании в особой экономической зоне технико-внедренческого типа «Дубна» поступили современные высокоточные металлообрабатывающие центры про-

изводства HAAS. В настоящее время уже выполнен монтаж и запуск в эксплуатацию. Использование такого оборудования позволяет не только повысить производительность труда, но и значительно сократить сроки изготовления продукции для российских и зарубежных заказчиков.

ГК «ТАРИС», Москва,
тел.: +7 (495) 223-2518,
e-mail: taris@taris.ru,
сайт: www.taris.ru

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ВЕДУЩИХ ОТРАСЛЕВЫХ ВЫСТАВОЧНЫХ ПРОЕКТАХ!

выставка

Энергетика ДВ региона-2022

АВТОМАТИЗАЦИЯ.
БЕЗОПАСНОСТЬ. СВЯЗЬ.

19–21 ХАБАРОВСК
МАЯ

 ХАБАРОВСКАЯ
Международная
Ярмарка +7 (4212) 452 037

 РЕСТЭК®
ОБЪЕДИНЕНИЕ КОМПАНИЙ
+7 (964) 331 3398

khabexpo.ru
dv.energetika-restec.ru