

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ТЕЛЕИНСПЕКЦИИ И ЛОКАЛЬНОГО РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДОВ

ЗАО "ТАРИС"

Представлены основные характеристики и состав робототехнических комплексов для телеинспекции и локального ремонта трубопроводов Р-100/200 производства ЗАО "Тарис" (Москва).

ЗАО "ТАРИС" является ведущей российской компанией по производству робототехнических комплексов для телеинспекции и локального ремонта трубопроводов. Компания выпускает как недорогие проталкиваемые системы телеинспекции, так и самоходные роботы для трубопроводов, а также системы ремонта трубопроводов по бестраншейной технологии.

Комплекс Р-100 – универсальная переносная система телеинспекции трубопроводов на базе колесного самоходного робота Р-100 с цветной поворотной видеокамерой с zoom (рис. 1). Сочетает широкие функциональные возможности с простотой конструкции и невысокой стоимостью. Прекрасно зарекомендовал себя при приемке сетей водоснабжения после ремонта и строительства. Небольшие габариты и наличие шарнира "излома" позволяют вводить робот Р-100 в водопровод через снятую крышку задвижки без сварочных работ. Широко применяется при обследовании канализационных сетей. Робототехнический комплекс Р-100 применяется для телеинспекции трубопроводов диаметром 90...900 мм. Видеокамера может располагаться по центру трубопроводов диаметром до 600 мм. Робот Р-100 комплектуется колесами повышенной проходимости, втулками для расширения колеи, дополнительными светильниками и устройством подъема видеокамеры для обследования труб диаметром до 900 мм.

Основные преимущества комплекса Р-100:

- наличие датчиков уклона и крена, системы бортового поворота для маневрирования в трубах большого диаметра;
- вывод на экран показаний датчиков ротации и качания видеокамеры, датчиков крена и тангажа робота;
- наличие системы контроля минимального избыточного давления азота внутри робота;
- возможность использования видеокамеры с zoom и стеклоочистителем;
- наличие шарнира основного разъема для защиты кабеля от повреждений;
- возможность дооснащения рабочей станцией на базе переносного компьютера для управления комплексом, документирования полученной информации, а также для из-

мерения размеров дефектов в трубопроводе, построение графика уклона трубопровода.

Робототехнический комплекс Р-200 (рис. 2) применяется для телеинспекции трубопроводов диаметром 200...1800 мм. Видеокамера может располагаться по центру трубопровода диаметром 200...1200 мм. Комплекс Р-200 – цифровая система телеинспекции трубопроводов с расширенными возможностями на базе колесного самоходного робота "Рокот" Р-200 с цветной поворотной видеокамерой с zoom. Робот Р-200 прекрасно зарекомендовал себя при работе в сложных условиях канализационных и водосточных сетей, широко применяется также при обследовании водопроводов.

Основные преимущества комплекса Р-200:

- высокая проходимость робота, наличие системы бортового поворота для маневрирования в трубах большого диаметра;
- вывод на экран показаний датчиков ротации и качания видеокамеры, датчиков крена и тангажа робота;
- система контроля минимального избыточного давления азота внутри робота;
- возможность использования видеокамеры с zoom и стеклоочистителем;
- пантографический механизм подъема видеокамеры с электроприводом, обеспечивающий расположение видеокамеры по оси трубопровода в трубах диаметром до 1200 мм;
- шарнир основного разъема для защиты кабеля от повреждений;
- возможность дооснащения рабочей станцией на базе переносного компьютера для управления комплексом, для документирования полученной информации, а также для измерения размеров дефектов в трубопроводе, построение графика уклона трубопровода.

Роботы заполняются изнутри сухим азотом для предотвращения конденсации влаги внутри корпусов при работе с перепадом температур.

Роботы построены на новой многофункциональной платформе управления: оборудование функционально состоит из законченных модулей (видеокамера, устройство наведения, транспортный модуль, пульт управления и т.д.). Каждый модуль имеет единый интерфейс управления и питания, а также систему внутренней диагностики неисправностей (датчики давления и температуры, устройства защиты

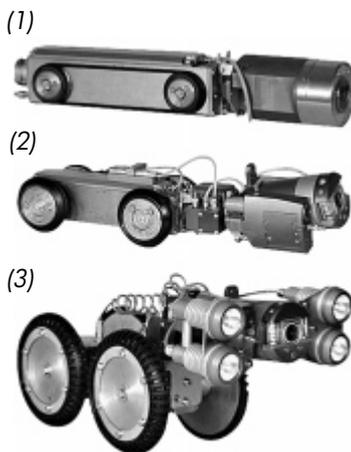


Рис. 1. Робот Р-100 для труб диаметром от 90 мм до 150 мм (1), от 150 мм до 300 мм (2), более 300 мм (3)



Рис. 2. Робот Р-200

по току и напряжению). Модули легко заменяемы и позволяют строить телеинспекционные системы с необходимыми характеристиками. Большинство законченных модулей могут применяться в других робототехнических комплексах производства ЗАО "Тарис".

В роботах Р-100/200 применен адаптивный источник электропитания. Адаптивный источник питания регулирует величину тока на выходе в зависимости от сопротивления кабеля и обеспечивает постоянную величину тока и напряжения на входе робота и видеокамеры независимо от длины кабеля. Это облегчает модернизацию оборудования, позволяет менять длину кабеля без перенастройки источника питания.

Блок управления комплексов Р-100/200 может быть укомплектован рабочей станцией с компьютерной системой обработки информации на основе пакета программ "Телескан-робот 2", который позволяет совмещать видеоизображение на мониторе с управляющим графическим интерфейсом, сохранять изображения в цифровом формате, пригодном для просмотра на ПК, распечатывать отчеты с видеокадрами на цветном принтере с наложением текстовой и графической информации, архивировать и систематизировать данные о состоянии коммуникаций для последующего анализа.

Программный комплекс "Телескан-робот 2" выполняет следующие основные функции: воспроизведение видеоизображения от видеокамеры робота на мониторе компьютера; запись видеопотока в файлы формата AVI и MJF (специализированный формат, позволяющий хранить не только видео, но и служебную информацию, например, показания датчиков робота); воспроизведение видеопотока из файлов AVI и MJF; обработка видеоизображения; измерение размеров обследуемых объектов в активном кадре; построение графика уклона трубопровода; отображение информации о текущем состоянии комплекса; ввод информации в текстовую строку, наложенную на видеоизображение; управление внешним устройством видеозаписи; документирование результатов работы и вывод на печать форматированных отчетов; работа с периферийным оборудованием (например толщиномером).

Применение телеинспекции трубопроводов в ЗАО "Челныводоканал"

ЗАО "Челныводоканал" снабжает хозяйственно-питьевой водой г. Набережные Челны, а также города и предприятия юго-восточной части Татарстана (Нижнекамск, Заинск, Альметьевск, Бугульма), осуществляет очистку хозяйственно-бытовых сточных вод промышленной и жилой зоны г. Набережные Челны, обеспечивает технической водой и производит очистку промышленных стоков ОАО "КамАЗ".

Одной из основных проблем ЗАО "Челныводоканал" является значительное старение коммуникаций. Сети в городе строились в короткие сроки, практически одновременно, поэтому и их старение происходит в одно время, аварийность на сетях возрастает с каждым годом.

Значительно снизить количество аварий на водопроводных сетях удалось за счет анализа, планирования и проведения ремонта. Разработана программа капитального ремонта сетей. Основной упор делается на бестраншейные методы: прокладка полиэтиленовых труб, проведение санации методом цементно-песчаным покрытием.

На сетях хозяйственно-бытовой канализации аварийность имеет тенденцию к увеличению. Проблема усугубляется тем, что отсутствуют резервные коллекторы. Поэтому остро встает вопрос о недопущении выхода сточных вод на поверхность и обеспечении перекачки стоков. Необходимо учитывать, что каждая авария влечет за собой кроме финансовых, социальные проблемы, а также проблемы экологического характера.

Основными причинами аварийности канализационных коллекторов являются газовая коррозия и воздействие кислот, выделяемой в результате жизнедеятельности тионовых и других бактерий, расселяющихся на внутренней поверхности трубы. Газовая коррозия происходит из-за анаэробной ферментации, результатом которой является выделение сероводорода и окисление его до серной кислоты. В результате воздействия серной кислоты на свод трубопровода, расположенного выше уровня стоков, происходит разрушение коллектора.

Стоимость ремонтных работ на канализационных коллекторах значительно выше стоимости ремонта водопроводных сетей. Кроме того, ремонт коллектора практически невозможно планировать без обследования его состояния.

Для предупреждения аварий и возможности планирования ремонта коллекторов был закуплен робототехнический комплекс телеинспекции с плавающим модулем W-400 производства ЗАО "Тарис" (Москва), дооснащенный колесным роботом Р-200.

Комплекс позволил производить телевизионное обследование коллекторов с целью выявления поврежденных участков. Обследование коллектора позволило выявить интенсивное разрушение свода коллектора; имелся участок, где свод был разрушен полностью. Повторное обследование, проведенное через год, показало, что разрушение свода прогрессирует: длина участка, где свод отсутствует, значительно увеличилась. При обследовании также выявлен провал дна и участок трубопровода, где наблюдается интенсивная газовая коррозия с полным разрушением свода. При обследовании с помощью робота Р-200 трубопровода ливневой канализации, часто работающей с подпором, обнаружено значительное смещение стыка труб.

Информация об имеющихся или назревающих проблемах водоотводящих сетей города, полученная с помощью роботизированной системы телеинспекции трубопроводов и частично заполненных коллекторов хозяйственно-бытовой канализации производства ЗАО "Тарис", позволила службам ЗАО "Челныводоканал" оперативно принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций и планировать ремонт сетей.

Контактный телефон (495)672-18-55. [Http://www.taris.ru](http://www.taris.ru)