

УДК 621.311

П.А.Семеновский (асп., каф. ПТЭ), В.М.Боровков, д.т.н., проф.

## ДИАГНОСТИКА ПРИ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ НА ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Как и все технические системы обслуживания, трубопроводы тепловых сетей должны соответствовать своему назначению, т.е. выдерживать заданные нагрузки в процессе работы, быть просты в эксплуатации и экономичны. Качество работы трубопроводов тепловых сетей определяется их способностью сохранять во времени значения установленных эксплуатационных показателей в пределах, соответствующих заданным условиям и режимам использования. При этом реализация процесса функционирования теплопроводных систем и их состояние может быть охарактеризовано одновременно показателями собственно качества их функционирования, т.е. степенью удовлетворению нужд потребителей и вероятностью пребывания в этом состоянии (показателями надежности). Качество выполнения системой теплоснабжения заданных функций и ее технологическая надежность тесно взаимосвязаны, хотя и различны по своей природе, и определяют потребительские свойства трубопроводов тепловых сетей.

Другими словами, под надежностью тепловых сетей понимается их способность обеспечивать потребителей требуемым количеством теплоносителя при заданном его качестве, оставаясь в течение заданного срока (25 лет) в полностью работоспособном состоянии при сохранении заданных на стадии проектирования технико-экономических показателей (значений абсолютных и удельных потерь теплоты, удельной пропускной способности, расхода электроэнергии на перекачку и др.). Технологическая надежность проявляется в безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости трубопроводов тепловых сетей. Вышеперечисленные более простые свойства существенно влияют на себестоимость транспортировки теплоносителя и, следовательно, на получаемую предприятием прибыль. Повреждения на трубопроводах приводят к аварийным ситуациям, на ликвидацию которых затрачиваются трудовые, материальные и другие виды ресурсов, а также происходят потери транспортируемого теплоносителя, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду и соседние материальные объекты.

По этой причине показатели надежности тепловых сетей - это особая весьма сложная проблема, которая в настоящее время подлежит исследованию.

Как уже отмечалось выше, одной из составляющих технологической надежности тепловых сетей является безотказность. Под безотказностью тепловых сетей понимается их способность сохранять рабочее состояние в течение заданного нормативного срока службы. Количественным показателем выполнения этого свойства может служить удельная повреждаемость. Значение этого показателя зависит от конструкции теплопровода, качества металла и толщины стенки труб, качества антикоррозионных покрытий и теплогидроизоляционных материалов, качества и сроков эксплуатации теплопроводов, условий укладки их др. С увеличением сроков эксплуатации значение параметра потока отказов, как правило, возрастает. В качестве показателя безотказности может быть также использована вероятность безотказной работы, как величина однозначно связанная с параметром потока отказов.

Под долговечностью участков тепловых сетей понимается свойство сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, когда дальнейшее их использование недопустимо или экономически нецелесообразно. По мере старения действующего теплопровода и выработки заложенного в нем рабочего ресурса растут

ежегодный поток отказов и ежегодные затраты на их устранение. Экономически целесообразный срок действия теплопровода с учетом фактора надежности может быть найден из условия, что годовые расчетные затраты при сооружении нового теплопровода равны или меньше ежегодных затрат на ликвидацию отказов действующего теплопровода.

Под ремонтпригодностью понимается способность к поддержанию и восстановлению работоспособности состояния участков тепловых сетей путем обеспечения их ремонта с последующим вводом в эксплуатацию после ремонта.

Под сохраняемостью тепловых сетей понимается их способность сохранять их безотказность, долговечность и ремонтпригодность в течение срока консервации. До настоящего времени свойства сохраняемости сети никак не оцениваются из-за отсутствия соответствующих показателей. Поэтому целесообразно соответствующие показатели разработать.

В настоящее время в качестве основных методов повышения надежности теплоснабжения принято следующее:

- комплексное решение задач по реконструкции тепловых сетей с использованием теплопроводов полной заводской готовности, в том числе ППУ с ОДК – теплопроводов;

- применение при строительстве только тех стальных труб, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к тепловым сетям, с предъявлением предпусковых испытаний в полном объеме;

- 100%-ный контроль неразрушающими методами стыковых соединений на трубопроводах диаметром более 300 мм;

- отказ от сальниковых компенсаторов и использование вместо них компенсаторов сильфонного типа;

- отказ от клиновых задвижек и постепенный переход на запорную арматуру шарового и шиберного типа, не требующую постоянного обслуживания;

- оснащение тепловых сетей и их элементов средствами стационарной диагностики, а также средствами дистанционного контроля и управления тепловыми сетями;

- введение жесткого надзора за качеством строительства тепловых сетей со стороны эксплуатационных предприятий;

- разработка и внедрение схем резервирования теплопроводов;

- совершенствование оперативно-технологического управления системой теплоснабжения.

Приведенные показатели в определенной мере характеризуют надежность работы централизованной системы теплоснабжения. По динамике их изменения во времени (например, из года в год) можно судить о прогрессе или деградации надежности системы.