

полняемых сборочно-сварочных работ в заводских условиях будет выше, чем в условиях монтажа или ремонта.

В каких же условиях работают ремонтники на энергетических объектах? Комфортными их не назовешь. Об этом говорит хотя бы состояние их спецодежды и средств защиты.

В рабочей зоне, как правило, большие тепловые излучения, сквозняки, шум, вибрация, пыль, грязь. Сварщики, резчики, слесари вынуждены работать в стесненных условиях, на высоте, при плохом освещении, слабой вентиляции. Поэтому надо помнить, что качество ремонтов, а, следовательно, и надежность агрегатов в последующем будет зависеть не только от оснащенности, но и от производственных условий в ремонтной организации.

После удаления теплоизоляции и обмуровки в процессе ремонта может быть обнаружено значительное количество дефектов, не предусмотренных первоначальными объемами работ. Вот почему ремонтники должны действовать в тесной взаимосвязи с лабораториями, осуществляющими контроль качества металла и швов.

Для повышения качества монтажных и ремонтных работ, проводимых в теплосиловом хозяйстве, необходимо:

1. Обеспечить строгий контроль за соблюдением графиков ППР, своевременно производить диагностику, внутренние осмотры, промывку, очистку, наладку и др. регламентные работы в зависимости от состояния оборудования.

2. К производству работ на ответственном оборудовании допускать только организации, имеющие лицен-

зии, производственную базу, которые в состоянии осуществлять входной, операционный, приемочный контроль, а также способные нести свои гарантийные обязательства в случаях последующих рекламаций или аварий.

3. Не допускать к применению трубы, фасонные и др. элементы, сварочные материалы без маркировки, сертификатов или с неполными сертификатными данными, а также имеющие дефекты, выявленные при входном контроле.

4. Не допускать случаев неполной замены дефектных элементов, необоснованного ухода от ранее запланированных работ.

Соблюдение указанных условий будет способствовать сохранению удовлетворительного состояния действующего теплотехнического оборудования систем теплоснабжения.

## ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Основным фактором снижения надежности и долговечности эксплуатируемых трубопроводов тепловых сетей является коррозия металла, которая возникает на поверхности трубы в связи с повышенной влажностью в каналах различного типа в сочетании с положительной температурой от +30 до +50°C.

Из 1.608 выявленных в 1999 году в Минских тепловых сетях системы «Минскэнерго» дефектных мест и участков 1045 - вызваны наружной и 327 - внутренней коррозией.

Обследование этих мест показывает, что при производстве строительного-монтажных работ не соблюдаются требования СНиП и типовых проектных решений, зачастую отражаемых в проектах ссылкой на соответствующие типовые альбомы и детали, которые в большинстве своем отсутствуют на строительной площадке. Не всегда соблюдаются при строительстве и ремонте соответствующие главы СНиП и технологические карты на выполнение таких важных операций как замоноличивание, стыков перекрытий и лотков железобетонных каналов, их гидроизоляция. В ряде случаев некачественно ведется подготовка труб к антикоррозионному покрытию и выполнение антикоррозийной защиты труб и металлоконструкций, устройство тепловой изоляции, засыпка и уплотнение грунта и ряд других операций, касающихся монтажа труб. Положение усугубляется отсутствием приборов

*В.С. ГРИГОРЬЕВ,  
зам. главного инженера  
Минтеплосетей*



контроля за качеством работ. В результате на стадии строительства закладываются дефекты, влекущие за собой появление коррозии металла труб, разрушение отдельных железобетонных конструкций тепловых камер и каналов.

Так, просадка и разрушение монолитных участков днища каналов сводчатого типа ведет к разрушению самого свода.

Разрушение перекрытий канала происходит ввиду их укладки без учета расположения несущей арматуры.

Микротрещины в защитном слое железобетонных балок перекрытий камер порождают очаги разрушения от коррозии несущих стержней стальной арматуры.

В виду отсутствия четкого требования в проектах оклейки примыканий

гидроизоляционным материалом с последующей защитой от вертикального перемещения грунта при его уплотнении создает условия к затеканию поверхностных вод в местах примыканий канала к монолитным железобетонным опорам и тепловым камерам.

Несоблюдение уклонов между тепловыми камерами приводит к постоянному наличию влаги в них и в канале.

До сих пор строители нарушают условия просушки поверхности каналов перед гидроизоляцией, не выдерживают температуру клеющих мастик, сплошь и рядом допускаются вопиющие факторы использования бетонного раствора из-за несовершенства технологии доставки его на объект и хранения на рабочем месте, а применение самодельных преобразователей ржавчины, имеющих кислую среду, и вызывает разрушение в дальнейшем защитного покрытия и металла трубы.

К ответственным работам таким как приварка скользящих опор и упорных косынок неподвижных опор к трубе допускаются сварщики более низкой квалификации. И, наконец, замена предусмотренных проектом оцинкованных труб на горячее водоснабжение обычными без внутреннего защитного покрытия в целях снижения капиталовложений в строительство, а на самом деле - неоправданная растрата государственных средств.

Все эти дефекты - результат не-



качественного выполнения строительно-монтажных работ в прошлые годы, т.к. все дефекты начинают проявляться через 7-12 лет и в отдельных случаях - более 15 лет.

В настоящее время наличие множества мелких организаций, занимающихся строительством и ремонтом тепловых сетей при отсутствии системы централизованного обучения рабочих строительным специальностям, влечет за собой дальнейшее снижение качества строительно-монтажных работ. Этому также способствует очень непродуманная, на мой взгляд, редакция ныне действующей главы СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети (производство работ)», где вместо более четкого определения технологии производства земляных, железобетонных, гидроизоляционных, теплоизоляционных и других специфических для монтажа тепловых сетей работ приведены ссылки на другие главы СНиП, ГОСТы и ОСТы. При этом в этих документах описание работ для тепловых сетей составляет менее страницы и в разных местах.

В совокупности с отсутствием технологических карт на производство отдельных видов работ по тепловым сетям и содержанием вышеупомянутого СНиП обучить рабочего и качественно выполнять работы практически нет возможности.

В целях повышения надежности

работы тепловых сетей, строящихся и ремонтируемых в настоящее время, считаю целесообразным Министерству строительства и архитектуры, Проматомнадзору, концерну «Белэнерго» и Министерству жилищно-коммунального хозяйства совместно рассмотреть пути повышения качества устройства тепловых сетей и других инженерных коммуникаций, обратив внимание на вопросы разработки и изготовления приборов контроля качества специальных работ в приобъектных условиях.

Требуется изменение отдельных, ранее разработанных и неоправдавших себя технических решений по применению скользящих, неподвижных опор из железобетона на трубопроводах диаметром 500 мм и выше. Следует срочно разработать и применять специальные теплоизоляционные материалы из местного сырья для тепловых сетей с качеством и свойствами аналогичным европейским фирмам «ISOWER», «PAROC» и других как для подземной, так и наземной прокладки, внедрить технологические карты на производство строительно-монтажных работ в тепловых сетях по типу иностранных фирм на предизолированные трубопроводы и технологию эксплуатации тепловых сетей, выполненных бесканально из предизолированных труб, изготовленных по импортной технологии.

Обстановка заставляет ужесточить порядок выдачи лицензии на право производства работ по строительству и ка-

питальному ремонту тепловых сетей, а также повысить уровень специализированного обучения технадзору работников в учреждениях Госстройнадзора по устройству инженерных сетей, уравнив его с надзором за надежностью строительства зданий.

Проблему нормального теплоснабжения населения невозможно успешно решить без внедрения материалов антикоррозийной защиты труб тепловых сетей, изготавливаемых местными заводами, обеспечивающих срок защиты поверхности металла не менее 15 лет (по типу ОС - 51-03), а также более широкого использования неметаллических труб местного производства для устройства теплосетей горячего водоснабжения.

Совместные усилия проектных, эксплуатационных и строительных организаций при строительстве и капитальном ремонте тепловых сетей в области повышения качества работ и применяемых материалов значительно снизят коррозию металла и повысят надежность теплоснабжения наших городов и поселков, сократят затраты на выработку и транспортировку тепла, т.к. в настоящее время ежегодно на замену трубопроводов теплосетей только наше предприятие и подрядные организации в нынешних трудных экономических условиях расходуют 2200 тонн труб, 1060 м<sup>3</sup> сборного железобетона, 6800 м<sup>3</sup> теплоизоляционных материалов, 220 тонн ГСМ (для раскопки и транспортировки грунта).

## МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

В настоящее время проблема повышения эксплуатационной надежности и увеличение ресурса безопасной эксплуатации трубопроводных систем приобретает все большее значение.

Долговечность трубопроводов существенно снижается из-за развития технологических дефектов сплошности металла и сварных соединений, а также эксплуатационной повреждаемости, связанной со специфическими условиями работы трубопроводов. Особенно актуально это для паропроводов, эксплуатирующихся в условиях повышенных температур под воздействием напряжений от внутреннего давления, веса трубопроводов и изоляции, теплового расширения и др. причин.

Как известно основными видами неразрушающего контроля металла и сварных соединений являются: визуальный; радиографический; ультра-

*И. МИХАЙЛЮК,  
кандидат физико-  
математических наук,  
ИПП ЗАО «Критерий»*



звуковой; капиллярный; магнитопорошковый; спектральный анализ; измерение твердости; гидравлические испытания; акустическая эмиссия (АЭ) и другие.

Особенностями метода неразрушающего контроля являются:

- 1) его доступность и трудоемкость подготовительных работ;
- 2) возможность при помощи используемого метода получить максимально полную информацию об объекте при минимальных трудозатратах.

В настоящее время в мире наблюдается тенденция сокращения объемов контроля радиографическими методами, в тоже время идет интенсивное развитие методов ультразвукового и акустико-эмиссионного контроля.

Как известно, большинство трубопроводов пара и горячей воды находятся в изоляции, большая часть из них проходит под землей. При использовании традиционных методов контроля, в том числе и ультразвукового, для проведения диагностики трубопровода необходимо: прекратить эксплуатацию объекта; удалить грунт по всей его длине; снять