



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УСТРАНЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ НА ПОДЗЕМНЫХ УЧАСТКАХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: системы теплоснабжения, информационно-графическая система (ИГС), аварийно-диспетчерская служба (АДС), мониторинговое инструментальное обследование, тепловая аэрозъемка (ТАС), места утечки теплоносителя

В. В. Исаев, канд. техн. наук, генеральный директор, почетный работник ЖКХ РФ; **А. Е. Пащенко**, технический директор; **Н. Н. Шаповалов**, канд. техн. наук, почетный работник ЖКХ РФ; **Д. А. Рондель**, ведущий специалист; ООО АП «ДИССО» (Санкт-Петербург)

Авторы данной статьи, вдохновленные основными положениями тематической публикации «Цифровизация – инструмент снижения аварийности в жилищно-коммунальном хозяйстве» [1], считают целесообразным поделиться информацией о своей новой разработке, направленной на использование цифровых веб-технологий при выполнении работ по устранению технологических нарушений на подземных теплопроводах городских систем теплоснабжения.

Технология комплексного мониторингового обследования городских систем централизованного теплоснабжения, изложенная в [2], успешно применяется на протяжении последних десятилетий и положи-

тельно оценивается заказчиками. С учетом поступающих новых задач технология постоянно совершенствуется и дополняется тематическими и программными разработками.

Новый формат взаимодействия заказчика и исполнителей при поиске и устранении дефектов

В рамках выполнения договорных работ в одном из теплосетевых районов крупнейшей теплоснабжающей организации Санкт-Петербурга опробован новый формат взаимодействия заказчика и исполнителей при поиске и устранении дефектов, который получил условное название «Регламент 3-3-У» (заявка – заключение – устранение дефекта). Следует отметить, что «Регламент 3-3-У» позиционируется не как нормативный документ, а как современный инструмент, позволяющий устанавливать последовательность управленческих действий, порядок ремонтно-восстановительных работ и форму контроля за их выполнением при возникновении технологических нарушений на подземных участках тепловых сетей.

Для реализации «Регламента 3-3-У» требуется наличие на предприятии заказчика и/или у головной подрядной организации информационно-графической системы (ИГС), в которой содержатся цифровые схемы тепловых сетей и необходимые семантические слои. При этом вся информация хранится на сервере, доступном для авторизованных пользователей, которыми в обязательном порядке являются участники технологического процесса, указанные выше, а также руководители ресурсоснабжающего предприятия и подрядных организаций. Все авторизованные пользователи имеют возможность работать в интерактивном режиме с имеющимися в ИГС данными как на своем рабочем месте, так и непосредственно на объектах, с использованием персональных мобильных устройств.

Участниками технологического процесса при реализации «Регламента 3-3-У» являются:

- диспетчерская служба ресурсоснабжающего предприятия;
- диагностическая служба предприятия или диагностическая подрядная организация;
- ремонтная служба предприятия или ремонтная подрядная организация;
- служба предприятия (или подрядная организация), занимающаяся благоустройством территории на месте устранения дефекта.

Информация о возможном технологическом нарушении на тепловых сетях поступает в аварийно-диспетчерскую службу (АДС) ресурсоснабжающего предприятия из различных источников. Ее могут предоставить:

- персонал теплоисточника и ЦТП (при отклонении рабочих параметров оборудования от заданных значений);
- специализированные бригады диагностов, занимающиеся мониторинговым обследованием тепловых сетей инструментальными методами неразрушающего контроля;
- бригады обходчиков по результатам планового осмотра тепловых сетей;
- обычные граждане или представители различных юридических лиц – потребителей тепловой энергии (например, при отсутствии отопления/ГВС, поступления горячей воды в подвал дома, парении грунта и т. п.).

Исходя из имеющихся технических возможностей, «Регламент 3-3-У» может быть реализован как в полуавтоматическом режиме (рис. 1), где управленческая роль потоками



Рис. 1. Полуавтоматический режим «Регламента 3-3-У»

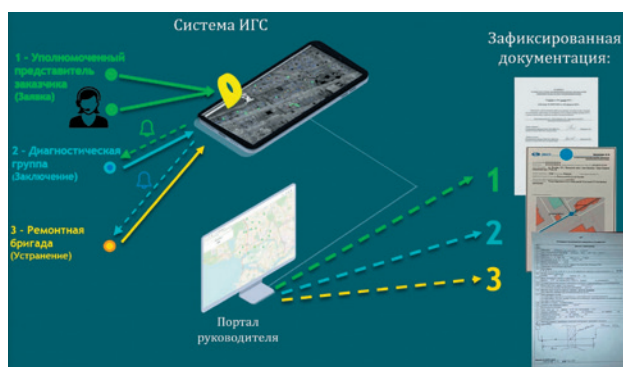


Рис. 2. Автоматический режим «Регламента 3-3-У»

информации отводится диспетчеру АДС, так и в полностью автоматическом режиме (рис. 2), когда информация поступает к участникам технологического процесса автоматически, непосредственно из ИГС, по согласованной и запрограммированной технологической цепочке.

Так как полуавтоматический режим является переходным, в настоящей статье рассмотрим работу системы в автоматическом режиме.

Алгоритм реализации «Регламента 3-3-У»

Уполномоченный представитель заказчика, например диспетчер АДС, получив информацию о возможном технологическом нарушении на тепловых сетях, оформляет в ИГС электронный бланк заявки и прикрепляет ее к цифровой схеме тепловых сетей согласно адресу, указанному заявителем, где формируется цветная метка на схеме (рис. 3). В соответствующих полях ИГС фиксируется информация о времени подачи заявки и ее авторе.

В соответствии с принятой технологической схемой заявка автоматически поступает к следующему звену цепочки регламента. Как правило, это диагностическая служба, занимающаяся определением точного местоположения технологического нарушения (например, места утечки теплоносителя) на тепловой сети. Представитель диагностической службы знакомится с заявкой и приступает к работам по поиску дефекта, а в ИГС фиксируется момент приема заявки и фамилия представителя диагностической службы. По окончании работ оформляется заключение (рис. 4), с указанием точного

Таблица Представление динамики выполнения регламента 3-3-У в табличном виде

№	Дата	Заявка	Заключение	Утечка устранена	Выполнено благоустройство	Адрес участка ТС	Социально значимые объекты*
118	25.10.2019	25.10 09:00	25.10 15:00	26.10 17:00	28.10 18:00	ул. Долгоозерная, д. 16	–
119	26.10.2019	26.10 09:14	26.10 12:50	26.10 20:00	28.10 18:00	Серебряков пер., д. 11	Б
120	28.10.2019	28.10 21:00	29.10 10:45	30.10 15:00	31.10 18:00	пр. Королева, д. 28	–
121	29.10.2019	29.10 12:27	29.10 16:00	29.10 21:45	30.10 08:30	ул. Школьная, д. 66	Д
122	30.10.2019	30.10 08:11				ул. Сестрорецкая, д. 7	М

* Социально значимые объекты (Д – детские сады, школы, дворцы творчества юных; Б – больницы, поликлиники, частные клиники; М – метро, торговые центры, множественные магазины и офисы на первых этажах жилых зданий)

Если на ресурсоснабжающем предприятии установлено регламентное время для устранения технологического нарушения и оно будет превышено, то изображение метки на схеме тепловых сетей в ИГС, соответствующее конкретной заявке, будет окрашено в красный цвет, сигнализирующий о необходимости принятия дополнительных управленческих мер.

Ведение архива дефектов. Также в формате «Регламент 3-3-У» заложена функция ведения архива дефектов с возможностью доступа ко всей информации по созданным заявкам, включая просмотр документов (заявка – заключение – акт об устранении), а также фото- и видеоматериалов.

Эти функции позволяют ответственным лицам и руководителям ресурсоснабжающего предприятия в любое время и в любом месте, используя персональное мобильное устройство (смартфон, планшетный компьютер и т. п.), осуществлять оперативный контроль за выполнением всех циклов работ по устранению технологического нарушения на тепловых сетях и при необходимости управлять этими работами в режиме онлайн.

Все сведения о прохождении технологического цикла от подачи заявки до окончания работ по благоустройству территории могут быть отображены в табличном виде (см. табл.).

Реализация регламента 3-3-У при мониторинговом инструментальном обследовании

По нашему опыту, одним из наиболее эффективных способов получения информации о наличии скрытых технологических нарушений на подземных участках тепловых сетей является мониторинговое инструментальное обследование. Так, материалы тепловой аэросъемки (ТАС), выполняемой с целью оперативного выявления и устранения скрытых мест утечки теплоносителя, в полном объеме могут использоваться в формате «Регламент 3-3-У». При этом смысловое содержание регламента будет выглядеть как «заключение – заявка – устранение», где:

• **Заключение** – составляется диагностической службой по результатам ТАС и последующих наземных диагностических работ с указанием точного местоположения скрытой утечки теплоносителя, передается в ИГС ресурсоснабжающей организации в виде электронного бланка и прикрепляется к цифровой схеме тепловых сетей. В соответствующих полях ИГС

фиксируется информация о времени подачи заключения и его авторе. В соответствии с принятой технологической схемой заключение автоматически поступает к диспетчеру АДС.

• **Заявка** – диспетчер АДС, получив сигнал о поступлении заключения, оформляет в ИГС электронный бланк заявки о наличии технологического нарушения, прикрепляет ее к цифровой схеме тепловых сетей согласно адресу, указанному диагностической службой, где формируется цветовая метка на схеме (рис. 3). В соответствующих полях ИГС фиксируется информация о времени подачи заявки и ее авторе. Далее заявка диспетчера АДС автоматически поступает в ремонтную службу, занимающуюся устранением дефектов на тепловых сетях.

• **Устранение** – руководитель ремонтной службы фиксирует прием заявки и организывает работы по устранению технологического нарушения. По окончании работ оформляется «Акт об устранении дефекта», который прикрепляется в ИГС, где автоматически фиксируется информация о времени поступления акта и его авторе. Далее информация автоматически поступает в службу, занимающуюся благоустройством территории, которая выполняет свои работы, оформляет соответствующий акт и помещает информацию в ИГС.

Учитывая реализованную в формате «Регламент 3-3-У» высокую степень многоуровневого контроля за выполнением всех циклов работ по устранению технологических нарушений в тепловых сетях, скрытые утечки теплоносителя ликвидируются в кратчайшие сроки, что минимизирует как время перерыва в теплоснабжении потребителей, так и потери тепловой энергии. Таким образом, реализация формата «Регламент 3-3-У» в ресурсоснабжающей организации позволяет обеспечить оперативность и прозрачность принимаемых управленческих решений, улучшить координацию взаимодействия всех служб и контроль за выполнением работ при устранении технологических нарушений на подземных тепловых сетях, что, безусловно, повышает качество и надежность теплоснабжения.

Литература

1. Талюкин Д. А. Цифровизация – инструмент снижения аварийности в жилищно-коммунальном хозяйстве // Энергосбережение. 2025. № 3.
2. Рондель А. Н., Шаповалов Н. Н., Чубинский В. О. Комплексно-системный подход к оценке эксплуатационного состояния подземных тепловых сетей // Энергосбережение. 2025. № 3. ■