Система нормативных документов в газовой промышленности

ВЕДОМСТВЕННЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РАССЛЕДОВАНИЮ И УЧЕТУ АВАРИЙ И ИНЦИДЕНТОВ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ОАО "ГАЗПРОМ", ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ГОСГОРТЕХНАДЗОРУ РОССИИ

ВРД 39-1.2-054-2002

Издание официальное

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГАЗПРОМ"
Общество с ограниченной ответственностью
(ООО "Газнадзор")

Общество с ограниченной ответственностью
"Информационно-рекламный центр газовой промышленности"
(ООО "ИРЦ Газпром")

Москва 2002

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАН	Обществом с ограниченной ответственностью "Газнадзор" (ООО "Газнадзор")
СОГЛАСОВАН	Госгортехнадзором России (№ 02-35/400 от 08.11.2001 г.)
ВНЕСЕН	Управлением проектирования и экспертизы (УПиЭ) ОАО "Газпром"
УТВЕРЖДЕН	Членом Правления ОАО "Газпром" Б.В. Будзуляком (06.04. 2001 г.)
ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом ОАО "Газпром" № 13 от 05.02.2002 г.
ИЗДАН	Обществом с ограниченной ответственностью "Информационно-рекламный центр газовой промышленности" (ООО "ИРЦ Газпром")
ВЗАМЕН	"Положения о расследовании отказов газовых объектов Министерства газовой промышленности, подконтрольных органам Государственного газового надзора в СССР", Мингазпром СССР, Главгосгазнадзор СССР, 1986 г. Дополнения №1 к "Положению о расследовании отказов газовых объектов Министерства газовой промышленности, подконтрольных органам Государственного газового надзора в СССР"

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ОАО "Газпром"

© ООО "Газнадзор", 2002
© ООО "ИРЦ Газпром", 2002

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ IV

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 1

1. Общие положения 3

2. Порядок прохождения информации об авариях на опасных производственных объектах 5

3. Порядок назначения комиссий по расследованию аварий, их состав, сроки расследования аварий 8

4. Порядок расследования аварий, оформление материалов технического расследования, учет и анализ аварий 10

5. Обязанности и права членов комиссии по расследованию аварии 16

6. Обязанности и права эксплуатационных организаций 17

7. Установление причин, анализ и учет инцидентов на опасном производственном объекте 19

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ 20

ЛИТЕРАТУРА 21

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Форма акта технического расследования аварии 22

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Методические рекомендации по техническому расследованию причин разрушения в результате аварии участка газопровода или другого опасного производственного объекта, работающего под внутренним давлением 28

УДК 502:622.279.23/.4(083.7)

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция разработана во исполнение решения совещания Госгортехнадзора России и ОАО "Газпром" от 19-21 ноября 1998 г. по вопросу повышения уровня промышленной безопасности при эксплуатации магистральных трубопроводов ОАО "Газпром".

Инструкция распространяется на опасные производственные объекты ОАО "Газпром", устанавливает единый регламент расследования аварий и инцидентов на этих объектах, в том числе: порядок прохождения информации об аварии, порядок назначения, состав и порядок работы комиссии по расследованию аварий, сроки расследования аварий, права, обязанности и ответственность членов комиссии, форму акта технического расследования аварии и другие документы, оформляемые при расследовании аварий, а также регламент расследования и порядок учета инцидентов. Приведены также основные термины и определения, применяемые при расследовании аварий и инцидентов, и другие необходимые для расследования материалы.

Инструкция вводится:

взамен:

- "Положения о расследовании отказов газовых объектов министерства газовой промышленности, подконтрольных органам Государственного газового надзора в СССР". Мингазпром СССР, Главгосгазнадзор СССР, 1986 г.
- Дополнения №1 к "Положению о расследовании отказов газовых объектов Министерства газовой промышленности, подконтрольных органам Государственного газового надзора в СССР". Мингазпром СССР, Главгосгазнадзор СССР, 1986 г.

в развитие (для опасных производственных объектов ОАО "Газпром"):

- РД 03-293-99 "Положение о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах", утвержденного Госгортехнадзором России Постановлением от 08.06.99 г.

Редакционная коллегия:
Дадонов Ю.А., Малый А.А., Мокроусов С.Н., Кирьянов Ю.Г. (Госгортехнадзор России); Дедешко В.Н., Салюков В.В., Парфенов А.И. (Упртрансгаз ОАО "Газпром"); Эристов В.И. (руководитель работы), Евсегнеев В.А., Шапиро В.Д., Кузнецов В.В., Петров Д.В., Почечуев А.М. (ООО "Газнадзор"); Буховцев Б.М., Пахомов В.П. (Мострансгаз); Павлов Л.К., Московкин А.Н. (ООО "Газобезопасность"); Харионовский В.В., Ботов В.М., Черний В.П., Аненков Н.И., Антонов В.Г. (ВНИИГАЗ); Болотов А.С. (ВНИИСТ).

Документ согласован:
Госгортехнадзором России, АО "ВНИИСТ", подразделениями и организациями ОАО "Газпром" - ЦПДУ, Упртрансгазом, Управлением по добыче газа и газового конденсата (нефти), ООО "ВНИИГАЗ", ООО "Мострансгаз".

ВЕДОМСТВЕННЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ИНСТРУКЦИЯ
по техническому расследованию и расчету аварий и инцидентов на опасных производственных объектах ОАО "Газпром", подконтрольных Госгортехнадзору России

Дата введения 01-02-2002

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Авария на опасном производственном объекте ОАО "Газпром" – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на действующих опасных производственных объектах ОАО "Газпром", неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ (природного газа, конденсата и т.д.), находящихся в технологических системах указанных объектов.

Разрушение – событие, заключающееся в деформировании, изменении геометрических размеров конструкций или отдельных элементов технологической системы (с возможным разделением их на части) в результате силовых, термических или иных воздействий, сопровождающееся нарушением работоспособности объекта.

Опасные производственные объекты ОАО "Газпром" (ОПО) - технологические объекты ОАО "Газпром", с применением которых добываются, подготавливаются, транспортируются, хранятся или распределяются опасные с позиций Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" [1] вещества (природный газ, конденсат и т.д.).

Виды ОПО - промысловые газосборные или газораспределительные сети, газосборные пункты, установки подготовки газа газовых промыслов или станций подземного хранения газа, дожимные компрессорные станции, линейная часть магистральных трубопроводов природного газа и жидких углеводородов (нефти, стабильного, нестабильного и деэтанизированного газового конденсата, широкой фракции легких углеводородов), компрессорные, насосные, газораспределительные и газоизмерительные станции магистральных трубопроводов, кустовые базы, газонаполнительные станции сжиженных углеводородных (пропан-бутан) газов и автомобильные газонаполнительные компрессорные станции, объекты хранения, транспортирования и газификации сжиженного природного газа.

Действующий ОПО – принятый в эксплуатацию опасный производственный объект, в котором содержатся опасные вещества (природный газ, конденсат и т.д.) в объеме, способном вызвать его разрушение, неконтролируемый взрыв и (или) выброс этих веществ;

Издание официальное

Неконтролируемый выброс – не предусмотренный технологическим процессом (регламентом, проектом и т. д.) единовременный выход опасного газообразного вещества, опасной жидкости или их смеси (природного газа, конденсата и т. д.) в атмосферу или помещение производственного объекта из технологической системы, приведший к приостановке эксплуатации этой технологической системы.

Взрыв – неконтролируемый быстропротекающий процесс выделения энергии, связанный с физическим, химическим или физико-химическим изменением состояния вещества, приводящий к резкому динамическому повышению давления или возникновению ударной волны, сопровождающийся образованием сжатых газов, способных привести к разрушительным последствиям.

"Взрыв" сосуда под высоким давлением – быстропротекающее разрушение сосуда (технологического аппарата, баллона, резервуара, цистерны, трубопровода и т.д.), в котором в рабочем состоянии находятся сжатые под высоким давлением опасные вещества (природный газ, газожидкостные смеси и т.д.), а разрушающее давление возникает в результате внешнего механического воздействия, нагрева или взрыва образовавшейся взрывоопасной парогазовой смеси внутри сосуда, коррозии, развития дефекта материала сосуда или сварного шва.

Инцидент на опасном производственном объекте ОАО "Газпром" – механическое повреждение или проявление скрытого дефекта конструкции, отдельного элемента сооружений действующего опасного производственного объекта, отказ обслуживающих его систем (систем телемеханики, связи, энергоснабжения, ЭХЗ или других), не повлиявшее на работоспособность объекта, но вызвавшее необходимость принятия нештатных действий, не предусмотренных планом технического обслуживания и ремонта, для восстановления его безопасного состояния.

Безопасное состояние ОПО – состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативной и проектной документации в части промышленной безопасности.

Работоспособное состояние (работоспособность) – состояние объекта, при котором он способен выполнять все или часть заданных функций в полном или частичном объеме.

Утечка – продолжительный неконтролируемый выход опасного продукта из технологической системы в окружающую среду, рабочую площадку или помещение опасного производственного объекта, требующий проведения дополнительных работ для обеспечения безопасного состояния объекта (по уточнению места нарушения герметичности, ремонту, регулировке и т.д.).

Эксплуатационная организация (организация) - подразделение, осуществляющее деятельность по эксплуатации той или иной совокупности технологических объектов газовой промышленности России (на момент ввода в действие настоящей Инструкции - в форме "Общество с ограниченной ответственностью") по договору с ОАО "Газпром".

Последствия аварии – явления, процессы, события и состояния, обусловленные возникновением аварии на опасном производственном объекте (травмирование людей, нанесение ущерба владельцу, третьим лицам или окружающей среде).

Примечание:

Характерные виды инцидентов:

- прогибы или провисы газопроводов, образование арок (потеря местной устойчивости) газопроводов, значительные поперечные перемещения, значительные несквозные механические повреждения конструкций технических устройств или другие нарушения, не повлекшие за собой нарушений герметичности или немедленного разрушения участка, но создающие непосредственную угрозу возникновения аварии,
- утечки газа или опасной жидкости,
- отказы и повреждения оборудования систем телемеханики, связи, энергоснабжения, ЭХЗ или других систем, не носящие характер сбоя (т.е. самоустраняющегося отказа или отказа, устраняемого незначительным вмешательством оператора), создающие непосредственную угрозу аварии,
- и другие, подпадающие под определение "инцидент".

1. Общие положения

1.1. Инструкция распространяется на составные части и элементы Единой Системы Газоснабжения (ЕСГ) страны, включая объекты добычи (от присоединительного фланца шлейфа скважины к фонтанной арматуре), транспортировки, хранения и распределения газа, газового конденсата и продуктов их переработки.

Инструкция не распространяется на газоперерабатывающие заводы (ГПЗ), малогабаритные газобензиновые установки (МГБУ) и другие объекты переработки газа и иного углеводородного сырья в границах, установленных эксплуатационными организациями.

1.2. Инструкция устанавливает:

- единый регламент технического расследования аварий опасных производственных объектов ОАО "Газпром" в процессе эксплуатации, в том числе порядок прохождения информации об аварии, порядок назначения, состав, сроки и порядок работы комиссии по расследованию аварий, права, обязанности и ответственность членов комиссии;
- форму акта, оформляемого при расследовании аварии (Приложение А), и других документов, оформляемых при расследовании аварии.

Примечание: Форма акта расследования аварии может быть изменена по согласованию с Госгортехнадзором России.

1.3. Настоящая Инструкция является обязательным документом для представителей всех министерств, ведомств, предприятий и организаций, участвующих в расследовании аварий опасных производственных объектов ОАО "Газпром".

1.4. Согласно Федеральному закону "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"[1], по каждому факту возникновения аварии или инцидента на опасных производственных объектах ОАО "Газпром" проводится техническое расследование их причин.

1.5. Техническое расследование имеет целью установить с максимально возможной достоверностью причины аварии, наметить меры по устранению ее последствий и восстановлению работоспособности потерпевшего аварию объекта, определить материальный ущерб, разработать необходимые мероприятия и предложения для предупреждения аналогичных аварий на данном и других родственных объектах и предприятиях.

1.6. Техническое расследование причин аварии производится специальной комиссией в составе и порядке, определяемыми настоящей Инструкцией.

1.7. Ответственность за организационное и хозяйственное обеспечение работы комиссии возлагается на первого руководителя организации (производственного подразделения), в границах деятельности или на объектах которой производится расследование.

1.8. При расследовании несчастных случаев, связанных с авариями на опасных производственных объектах, следует, помимо настоящей Инструкции, руководствоваться "Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве" [2] и "Формами документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве" [3].

1.9. Если авария привела к чрезвычайной ситуации, при расследовании, кроме настоящей Инструкции, следует руководствоваться соответствующими федеральными (МЧС России) и отраслевыми документами, в том числе "Положением о системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ОАО "Газпром" (Газ ЧС)" [4].

1.10. При расследовании аварий, связанных с пожарами, необходимо, помимо настоящей Инструкции, руководствоваться Приложением 4 к "Правилам пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности" [5].

1.11. При авариях на опасных производственных объектах, связанных с обрушением, повреждением зданий и строительных конструкций, при расследовании следует руководствоваться, помимо настоящей Инструкции, также "Положением о порядке расследования причин аварий зданий и сооружений, их частей и конструктивных элементов на территории Российской Федерации" [6].

1.12. Причины разрушения технологического объекта в процессе испытания при строительстве или реконструкции устанавливаются с использованием методических рекомендаций Приложения 2 настоящей Инструкции.

1.13. Регистрация и учет расследуемых аварий производятся в порядке, установленном настоящей Инструкцией и "Положением о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах" [7].

1.14. Контроль за соблюдением установленного настоящим документом порядка расследования и учета аварий, а также за своевременностью выполнения мероприятий по устранению причин, вызвавших аварию, осуществляют Госгортехнадзор России и ОАО "Газпром.

1.15. Происшедшие на опасных производственных объектах инциденты расследуются и учитываются организацией, на объектах которой они произошли, в порядке, установленном настоящей Инструкцией и "Положением о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах" [7].

2. Порядок прохождения информации об авариях на опасных производственных объектах

2.1. Первичная информация об аварии или инциденте, поступившая от патрульного, производственного персонала, от организации, проводящей диагностическое обследование объекта, органов надзора или посторонних лиц, должна быть немедленно и полностью зафиксирована диспетчером (сменным инженером) производственного подразделения (ЛПУ, ГПУ, НГДУ, УДТГ, УМГ, УПХГ и т.д.) в оперативном журнале.

2.2. Получив и зафиксировав первичную информацию, диспетчер (сменный инженер) производственного подразделения должен немедленно известить об аварии или инциденте:

- руководство производственного подразделения и аварийно-восстановительной или ремонтной службы,
- производственно-диспетчерскую службу (ПДС) эксплуатационной организации,
- пожарную команду и газоспасательную службу (при необходимости),
- территориальные органы: самоуправления, МЧС России, МВД России, Госгортехнадзора России, ООО "Газнадзор" (Газотехнический центр ООО "Газнадзор").

2.3. Оповестив указанные подразделения, службы и органы, диспетчер (сменный инженер) производственного подразделения должен принять меры по получению уточненной оперативной информации о наличии пострадавших, масштабах аварии, возможной причине и степени опасности развития аварии для технологического объекта, а также зданий и сооружений других ведомств и окружающей среды.

2.4. При возникновении в результате аварии опасности, угрожающей объектам, зданиям и сооружениям других ведомств и окружающей среде, оперативная информация о возможности развития аварии должна быть немедленно передана руководителем подразделения, получившим информацию об аварии, организациям - владельцам этих зданий и сооружений, а также соответствующим местным административным и хозяйственным органам.

2.5. ПДС эксплуатационной организации должна зафиксировать полученную информацию в оперативном журнале, а затем:

- немедленно известить об аварии или инциденте руководство эксплуатационной организации и начальников соответствующих производственных отделов;
- после дополнительной проверки (продолжительностью не более 2 часов) с уточнением характера и последствий аварии передать информацию:

  - по подчиненности - дежурному главному диспетчеру, заместителю начальника ЦПДУ ОАО "Газпром",

  - территориальному органу Госгортехнадзора России (по телефону – в соответствии с "Порядком уведомления и представления территориальным органам Госгортехнадзора информации об авариях, аварийных утечках и опасных условиях эксплуатации объектов магистрального трубопроводного транспорта газов и опасных жидкостей"[8]),

  - территориальному подразделению ООО "Газнадзор",

  - Ситуационному центру Председателя Правления ОАО "Газпром".

Кроме того, в процессе ликвидации аварии эксплуатационное предприятие (подразделение) информирует Ситуационный центр о результатах расследования и ходе ликвидации аварии.

2.6. Телефонное уведомление об аварии, передаваемое территориальному органу Госгортехнадзора России по установленной форме, должно содержать следующую информацию:

- полное название эксплуатационной организации, ее адрес и номер телефона;
- фамилию, должность и номер телефона лица, уведомляющего об аварии;
- местонахождение аварии (название объекта, км, п/к);
- дату и время обнаружения аварии;
- число травмированных (при наличии таковых);
- все факты, относящиеся к обстоятельствам аварии и масштабам последствий.

2.7. Получив сообщение об аварии, территориальное подразделение ООО "Газнадзор" информирует по телефону центральный аппарат ООО "Газнадзор".

2.8. Дежурный главный диспетчер, заместитель начальника ЦПДУ ОАО "Газпром" по получении оперативной информации незамедлительно докладывает об аварии руководству ОАО "Газпром", оповещает соответствующий функциональный департамент (управление), ООО "Газобезопасность" и Ситуационный центр Председателя Правления ОАО "Газпром".

2.9. Если авария повлекла за собой тяжелый, групповой (т.е. происшедший одновременно с двумя и более пострадавшими) несчастный случай, несчастный случай со смертельным исходом, руководитель эксплуатационной организации обязан сообщить в течение суток о нем по форме, установленной Министерством труда и социального развития Российской Федерации, в:

- ООО "Газобезопасность",
- государственную инспекцию труда по субъекту Российской Федерации;
- прокуратуру по месту, где произошел несчастный случай,
- орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации,
- соответствующий Федеральный орган исполнительной власти,
- территориальный орган Госгортехнадзора России (по форме, установленной Госгортехнадзором России),
- организацию, направившую работника, с которым произошел несчастный случай (если он был командирован, проходил курс обучения и т.д.),
- территориальное объединение профсоюзов.

2.10. Эксплуатационная организация, на объекте которой возникла авария, в возможно короткий срок, но не позднее 30 дней после даты обнаружения аварии, должна направить письмом по формам Приложения 3 или 4 к "Порядку уведомления и представления территориальным органам Госгортехнадзора информации об авариях, аварийных утечках и опасных условиях эксплуатации объектов магистрального трубопроводного транспорта газов и опасных жидкостей"[8]) информацию о результатах расследования аварии в адрес(а):

- территориального органа Госгортехнадзора России, осуществляющего надзор за потерпевшим аварию объектом,
- органа местного самоуправления,
- государственной инспекции труда по субъекту Российской Федерации (если информация не направлена в соответствии с п.2.9.),
- территориального объединения профсоюзов (если информация не направлена в соответствии с п.2.9.).

При получении дополнительных данных, связанных с аварией, информация о которой ранее направлялась адресатам по указанным формам, эксплуатационная организация должна незамедлительно направить дополнительные данные с указанием даты и содержания первичной информации в адрес территориального органа Госгортехнадзора России и других указанных выше организаций.

2.11. После телефонного уведомления территориальные подразделения ООО "Газнадзор" представляют в центральный аппарат ООО "Газнадзор" уточненную оперативную информацию по аварии сразу после получения ее от своих подразделений.

2.12. При авариях, сопровождающихся выбросами, разливами опасных веществ, взрывами, пожарами, организация, на объекте которой произошла авария, в зависимости от вида указанных проявлений аварии, сообщает о ней по установленным формам Приложения 3 или 4 к "Порядку уведомления и представления территориальным органам Госгортехнадзора информации об авариях, аварийных утечках и опасных условиях эксплуатации объектов магистрального трубопроводного транспорта газов и опасных жидко-

стей"[8], соответственно, в комиссии ЧС соответствующего уровня, Госкомэкологии России, Государственной противопожарной службе МВД России, МПС России.

2.13. Об авариях, приведших к чрезвычайным ситуациям, ОАО "Газпром" должно незамедлительно докладывать Министерству энергетики Российской Федерации согласно утвержденному ОАО "Газпром" 27.09.99 г. "Регламенту передачи оперативной информации о чрезвычайных ситуациях в дочерних обществах и организациях ОАО "Газпром".

Подготовка сообщения в Министерство энергетики Российской Федерации возлагается на руководителя соответствующего функционального департамента (управления) ОАО "Газпром", курирующего организацию, на объекте которой произошла авария.

2.14. Ответственность за достоверность и сроки передачи информации об авариях несут технические руководители (главные инженеры), руководители диспетчерских служб эксплуатационных организаций (производственных подразделений) и начальники подразделений ООО "Газнадзор".

3. Порядок назначения комиссий по расследованию аварий, их состав, сроки расследования аварий

3.1. В соответствии с "Положением о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах" [7], техническое расследование причин аварии производится специальной комиссией, возглавляемой представителем территориального органа Госгортехнадзора России. В состав комиссии включаются (по согласованию) представители: соответствующих федеральных органов исполнительной власти, которым в установленном порядке предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативно-правового регулирования, специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности, либо их территориальных органов, субъекта Российской Федерации и (или) органа местного самоуправления, на территории которых располагается опасный производственный объект, потерпевший аварию, организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, потерпевший аварию, вышестоящего(щей) органа (организации), территориального объединения профсоюзов, страховых компаний (обществ), Государственной инспекции по охране труда и другие представители в соответствии с действующим законодательством.

Комиссия назначается приказом по территориальному органу Госгортехнадзора России.

В зависимости от конкретных обстоятельств (характера и возможных последствий аварии) специальная комиссия может быть создана по решению Госгортехнадзора России во главе с его представителем.

3.2. Техническое расследование аварии и расследование связанного с ней несчастного случая (если таковой имел место) проводит одна и та же комиссия, назначаемая и

формируемая по п. 3.1., дополнительно руководствуясь "Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве" [2] и "Формами документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве" [3].

3.3. Комиссия по техническому расследованию причин аварии может привлекать к расследованию экспертные организации и специалистов в области промышленной безопасности, изысканий, проектирования, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, страхования, изготовления оборудования и в других областях.

3.4. В состав комиссий по расследованию аварий включаются высококвалифицированные специалисты, обладающие знаниями и опытом работы (или призванные должностными обязанностями), для экспертной оценки характеристик аварии, т.е. вынесения суждения о ее характере, признаках, причине, механизме и последствиях на основании результатов документального, визуального, аналитического (расчетного), приборного и иных методов исследования.

3.5. В состав комиссии по расследованию аварии территориальный орган Госгортехнадзора России включает представителя территориального подразделения ООО "Газнадзор" (по согласованию с ООО "Газнадзор"), руководителя или главного инженера организации, на объекте которой произошла авария (по согласованию).

3.6. Исходя из содержания оперативной информации о предполагаемых причинах аварии, в состав комиссии рекомендуется включать также представителей:

- функциональных департаментов (управлений) ОАО "Газпром";
- ООО "Газобезопасность";
- ведомств, предприятий или организаций-владельцев объектов, пострадавших вследствие аварии;
- головного научно-исследовательского института в газовой промышленности - ВНИИГАЗ, а при необходимости - и иных организаций, специализирующихся в области расследования аварий данного вида;
- заводов-изготовителей труб, арматуры, сосудов, аппаратов, деталей и иного оборудования (в том числе – импортного), а также соответствующих организаций Министерства металлургии РФ - при предположении, что причиной отказа явились дефекты изготовления указанных изделий или труб;
- строительно-монтажных организаций - при предположении, что причиной аварии явился брак строительно-монтажных работ;
- проектной организации - при предположении, что причиной аварии явились недостатки проекта, или в случае необходимости выполнения поверочных расчетов конструкций.

3.7. Уведомление о привлечении представителей предприятий и организаций в состав комиссии по расследованию аварии обеспечивается эксплуатационной организацией, на объекте которой произошла авария.

3.8. Уведомление о привлечении специалистов к работе в комиссии оформляется документально с указанием места сбора и времени начала работы комиссии.

Неприбытие привлекаемых специалистов к месту расследования в течение трех суток с момента начала работы комиссии может рассматриваться комиссией как отказ организации от участия в расследовании.

3.9. Сроки расследования аварий должны быть указаны в приказе о назначении комиссии, но не должны превышать 10 дней.

Срок расследования может быть продлен распоряжением Председателя специальной комиссии при необходимости проведения дополнительных исследований и экспертиз.

4. Порядок расследования аварий, оформление материалов технического расследования, учет и анализ аварий

4.1. Комиссия по расследованию аварии приступает к работе немедленно по прибытии на место.

4.2. Организация, эксплуатирующая объект, потерпевший аварию, и ее работники обязаны предоставлять комиссии по техническому расследованию причин аварии всю информацию, необходимую указанной комиссии для осуществления своих полномочий.

4.3. До прибытия комиссии и начала расследования обстановка аварии должна быть сохранена без изменения, за исключением случаев, когда необходимо вести работы по ликвидации аварии и сохранению жизни и здоровья людей.

При необходимости срочного выполнения ремонтно-восстановительных работ следует обеспечить фиксацию (фотографирование, эскизирование, составление схем и др.) обстановки и сохранность всех частей разрушившихся и поврежденных элементов.

4.4. При расследовании комиссией устанавливаются факторы конструктивного, технологического или организационного характера, вызвавшие аварию.

4.5. В ходе расследования комиссия классифицирует аварию (т.е. по уточненным признакам окончательно классифицирует ее именно как аварию или инцидент), выясняет обстоятельства, предшествующие аварии, устанавливает ее причины, характер нарушений условий эксплуатации оборудования, технологических процессов, нарушений правил и норм по технике безопасности, устанавливает состав организаций и лиц, ответственных за происшедшую аварию, намечает мероприятия по ликвидации ее последствий и предотвращению повторения подобных аварий, определяет масштаб разрушений и материальный ущерб, причиненный зданиям, сооружениям, оборудованию, а также народнохозяйственным объектам вне предприятия.

4.6. Расследование проводится путем:

- ознакомления с конструктивными и технологическими характеристиками объекта,
- натурного обследования места аварии,

- ознакомления с материалами службы производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности, организуемой эксплуатационной организацией в соответствии с утвержденными Правительством Российской Федерации "Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте" [9].
- привлечения аналитического, экспертного и лабораторного методов исследований.

Примечание. Натурное обследование места аварии (определение характера, очага и вызвавших аварию причин разрушения трубопроводов, сосудов или аппаратов) рекомендуется выполнять с применением Методических рекомендаций, приведенных в Приложении Б настоящей Инструкции.

4.7. Должностные лица эксплуатационной организации (производственного подразделения) обязаны, прежде всего, обеспечить комиссию всеми необходимыми исходными сведениями о конструкции, применяемых материалах, предыстории, режимах эксплуатации и других особенностях объекта, потерпевшего аварию. Для этого комиссия знакомится с приемо-сдаточной исполнительной документацией, хранящейся, в соответствии с Ведомственными строительными нормами "Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть II. Формы документации и правила ее оформления в процессе сдачи-приемки"[10], у эксплуатационной организации, и эксплуатационной документацией, запросив у организации (в комплекте или частично):

- исполнительную проектную документацию – комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ или внесенными изменениями - в объеме, требуемом для получения всех необходимых сведений конструктивного и технологического характера;
- ведомость изменений проекта, журнал авторского надзора (журнал замечаний и предложений по ведению строительно-монтажных работ);
- перечень организаций и ответственных лиц, участвовавших в строительстве;
- ведомость установленной арматуры и оборудования;
- паспорта и сертификаты на оборудование, трубы, изоляционные материалы и т.д.;
- акт государственной приемочной комиссии о приемке в эксплуатацию законченного строительством объекта;
- исполнительную производственную документацию, в том числе журналы сварки и изоляции, акты на скрытые работы, акты промежуточной приемки трубопроводов, переходов, узлов, акты опробования оборудования, акты на очистку полости и испытания на прочность и герметичность трубопроводов и оборудования КС, СПХГ, ГРС, УЗРГ и др.;
- эксплуатационную документацию, в том числе журналы диспетчерских служб, планы и графики ремонтов, документацию об их выполнении, результаты плановых диагностических исследований, журналы инструктажа по технике безопасности и т.д.

Совокупность перечисленных документов может в значительной степени заменить технический паспорт объекта, если он составлен на данный объект.

4.8. При натурном обследовании производится документальная фиксация (фотографирование, обмеры, эскизирование, а при необходимости - видеосъемка) последствий аварии, устанавливаются ее признаки, условия эксплуатации узла, на котором произошел отказ, приведший к аварии, а также проводятся осмотр частей разрушившихся и поврежденных элементов и, при необходимости, построение разверток разрушившихся элементов.

4.9. В процессе предварительного ознакомления с документацией, аналитического исследования (на основе изучения имеющихся документов), опроса должностных лиц и очевидцев, поверочных расчетов и результатов натурного обследования выявляются:

- характеристика объекта (организация-проектировщик, год выпуска проекта, проектная и фактическая конструкция в месте аварии);
- соответствие проектных решений, а также примененных материалов и изделий условиям эксплуатации и требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов и технических условий, правил промышленной безопасности;
- время, условия производства и качество строительно-монтажных работ, их соответствие требованиям проекта, строительных норм и правил;
- время, методы и результаты приемочных испытаний объекта;
- установленный и фактический на момент аварии режимы функционирования объекта (узла);
- дата ввода объекта в эксплуатацию; время последнего капитального ремонта объекта (узла).

Показания должностных лиц и очевидцев аварии должны быть документально оформлены и приложены к акту.

4.10. На основе результатов натурного обследования объекта, места аварии и анализа последствий разрушения устанавливаются характеристики отказа, приведшего к аварии: характер отказа, место, вид и размеры очага, источник и причина отказа, а также организации и лица, виновные в отказе.

4.11. При невозможности определения причины аварии методом экспертной оценки на месте комиссией определяются необходимые объемы и виды дополнительных специальных лабораторных исследований и испытаний, назначаются организация и лица, ответственные за проведение экспертизы.

4.12. При необходимости распоряжением Председателя комиссии по расследованию аварии назначаются экспертная комиссия и ее председатель.

Вопросы, требующие экспертного заключения, ставятся в письменной форме. Материалы экспертной комиссии, подписанные всеми ее членами, должны предоставляться комиссии по расследованию аварии в документальном виде.

4.13. Вопросы организации и оплаты проведения экспертизы, лабораторных исследований и других работ, связанных с расследованием аварии, а также технического оформления материалов расследования аварии освещены в п. 6 настоящей Инструкции.

4.14. В случае расследования аварии, возникшей в процессе технического обслуживания или ремонта объекта (узла), для выявления ее причин комиссией дополнительно должны быть установлены виды и характер работ, проводившихся непосредственно перед аварией, профессиональная подготовленность персонала и правильность его действий во время производства работ.

4.15. Экономический ущерб от аварии оценивается эксплуатационной организацией по методике, утвержденной в установленном порядке. Оцененный в процессе расследования ущерб от аварии: суммарное время простоя объекта, безвозвратные потери продукта, объем невыработанного (недопоставленного потребителю) продукта, затраты времени и материальных средств на ликвидацию последствий аварии, ущерб, нанесенный соседним объектам и окружающей среде, - должен быть подтвержден соответствующими документами, подписанными руководителем организации, и приложенными к акту.

4.16. На основании результатов расследования аварии комиссией должны быть разработаны рекомендации по предупреждению возможности возникновения подобных аварий в дальнейшем.

4.17. Результатом работы комиссии является акт технического расследования аварии установленной формы (Приложение А), в котором указываются причины и обстоятельства аварии, размер причиненного вреда, допущенные нарушения требований промышленной безопасности, фамилии работников, допустивших эти нарушения, а также меры, которые приняты для локализации и ликвидации последствий аварии, и содержатся предложения по предупреждению подобных аварий.

Акт расследования должен быть подписан всеми членами комиссии. Лицо, несогласное с содержанием акта, обязано подписать его с изложением особого мнения, прилагаемого к акту.

4.18. Материалы расследования аварии должны включать:

- приказ о назначении (создании) комиссии для расследования причин аварии;
- акт расследования аварии, к которому прилагаются:

  - протокол осмотра места аварии, планы, схемы, фотоснимки, видеоматериалы и другие документы, регистрирующие последствия аварии;

  - эскиз места аварии,

  - распоряжение председателя комиссии о назначении экспертной комиссии и другие распоряжения, изданные комиссией по расследованию аварии,

  - заключение экспертной комиссии об обстоятельствах и причинах аварии, результаты лабораторных и других исследований, экспериментов, расчетов, анализов и т.п.;

- протоколы опроса и объяснения лиц, причастных к аварии, а также должностных лиц, ответственных за соблюдение требований норм и правил по охране труда и промышленной безопасности, ГОСТ, СНиП и других нормативных документов, содержащих требования безопасности;
- справки об обучении и проверке знаний, а также прохождении инструктажа по охране труда и промышленной безопасности обслуживающего персонала;
- сведения об экономическом ущербе от аварии;
- намеченные комиссией мероприятия по устранению последствий аварии в данной организации и рекомендации по недопущению подобных аварий в родственных организациях на аналогичных объектах, работающих в подобных условиях;
- другие материалы (справки, выписки и т.п.), характеризующие аварию.

Состав материалов, прилагаемых к акту расследования аварии, может быть скорректирован в зависимости от конкретной рассматриваемой аварийной ситуации.

4.19. Техническое оформление материалов расследования (акта и приложений к нему) осуществляется в соответствии с п.6 настоящей Инструкции эксплуатационной организацией, которая обязана не позднее трех дней после окончания расследования аварии направить их: Госгортехнадзору России, территориальному органу Госгортехнадзора России, ОАО "Газпром", территориальному подразделению ООО "Газнадзор" (с последующей передачей центральному аппарату ООО "Газнадзор"), Ситуационному центру Председателя Правления ОАО "Газпром".

По решению комиссии или письменному запросу соответствующих органов и организаций материалы расследования должны быть направлены предприятием в:

- Государственную инспекцию труда по субъекту Российской Федерации;
- прокуратуру по месту, где произошел несчастный случай,
- орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации,
- соответствующий федеральный орган исполнительной власти,
- организацию, направившую работника, с которым произошел несчастный случай (если он был командирован, проходил курс обучения и т.д.),
- территориальное объединение профсоюзов.

4.20. Территориальные подразделения ООО "Газнадзор" представляют в центральный аппарат ООО "Газнадзор" технические материалы по авариям (акты, схемы, заполненные формы входных сообщений об авариях и т.д.) – не позднее 10 дней после завершения работы комиссии и подписания акта технического расследования.

4.21. По результатам расследования аварии ОАО "Газпром" либо по его поручению (в зависимости от характера или масштаба аварии) организация, на объекте которой произошла авария, издает приказ, предусматривающий осуществление соответствующих мер по устранению причин и последствий аварии и обеспечению безаварийной и стабильной эксплуатации производства, а также по привлечению к ответственности лиц, допустивших

нарушения Правил безопасности. Приказ по ОАО "Газпром" готовит соответствующий функциональный департамент (управление). Копия приказа направляется в территориальный орган Госгортехнадзора России.

4.22. ОАО "Газпром" должно обеспечивать изучение и анализ обстоятельств и причин аварии, разработку мероприятий по недопущению подобных аварий на родственных предприятиях и объектах и их выполнение.

4.23. Организация, на объекте которой произошла авария, предоставляет письменную информацию о выполнении мероприятий, предписанных комиссией:

- организациям, представители которых участвовали в расследовании;
- территориальному органу Госгортехнадзора России;
- ОАО "Газпром";
- территориальному подразделению ООО "Газнадзор",

а также по решению комиссии или письменному запросу другим органам и организациям, указанным в п.4.19.

4.24. Если авария произошла из-за некачественного изготовления труб, конструктивных недостатков оборудования, то администрация эксплуатационной организации обязана направить заводу-изготовителю этих труб, оборудования обоснованную рекламацию, а ее копию – в ОАО "Газпром" и вышестоящую хозяйственную организацию, в ведении которой находится завод-изготовитель.

4.25. Регистрация и учет аварий, расследуемых в соответствии с настоящей Инструкцией, должны проводиться в специальном журнале (по форме Приложения 5 к "Положению о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах"[7]). Ответственность за правильность учета возлагается на руководство эксплуатационной организации. Один раз в полугодие организация представляет в территориальный орган Госгортехнадзора России информацию о количестве аварий, причинах их возникновения и принятых мерах по вышеуказанной форме Приложения 5 к "Положению о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах" [7].

4.26. Эксплуатационная организация по мотивированным запросам органов власти субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления, федеральных органов исполнительной власти или их территориальных органов может предоставлять информацию о причинах возникновения аварий и принимаемых мерах по их устранению.

4.27. На основании анализа причин аварий, происшедших на опасных производственных объектах, ОАО "Газпром" совместно с другими заинтересованными организациями при необходимости вносит соответствующие дополнения и изменения в нормативные акты ОАО "Газпром", содержащие требования безопасного ведения работ на опасных производственных объектах в пределах их компетенции.

4.28. Руководство эксплуатационной организации несет ответственность в установленном порядке за несвоевременное сообщение об аварии или сокрытие ее от расследования, умышленное искажение обстоятельств и причин аварии, несохранение до расследования обстановки на рабочих местах и состояние оборудования таким, какими они были в момент происшествия, а также искажение статистических сведений, характеризующих размер материального ущерба от аварии.

5. Обязанности и права членов комиссии по расследованию аварии

5.1. Председатель комиссии несет ответственность за правильную организацию работы комиссии.

5.2. Члены комиссии, прибывшие для расследования аварии на опасном производственном объекте, при необходимости проходят, по решению Председателя комиссии, инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в соответствии с установленным порядком.

5.3. Члены комиссии обязаны:

- соблюдать назначенные сроки прибытия к месту расследования аварии и сроки проведения расследования (за исключением особых случаев, оговоренных в настоящей Инструкции);
- максимально способствовать объективному расследованию аварии, установлению виновных лиц (организаций), разработке рекомендаций по недопущению подобных аварий впредь;
- принимать активное участие в документальном оформлении расследования аварии (составлении и подписании акта расследования аварии, разработке и комплектации прилагаемых к нему материалов).

5.4. Комиссия имеет право получать в ходе расследования письменные и устные объяснения от очевидцев происшедшего, должностных и других лиц.

5.5. Комиссия имеет право организовывать экспертные группы и рабочие подкомиссии для детального изучения отдельных вопросов расследования аварии.

5.6. Каждому члену комиссии по его требованию должны быть представлены материалы, связанные с проектированием, строительством, испытаниями и эксплуатацией объекта, необходимые для расследования аварии.

5.7. Члены комиссии имеют право потребовать от эксплуатационной организации обеспечить:

- привлечение к расследованию специалистов-экспертов, выполнение расчетов, лабораторных исследований, топографических съемок, изготовление фотоснимков, эскизов поврежденных объектов и места аварии и других документов, необходимых для выяснения обстоятельств и причин аварии;

- предоставление членам комиссии спецодежды, средств индивидуальной защиты, транспортных средств и средств связи, необходимых для расследования;
- печатание и размножение в необходимом количестве материалов расследования аварии.

6. Обязанности и права эксплуатационных организаций

6.1. Руководство эксплуатационной организации, на объекте которой произошла авария, обязано:

6.1.1. Организовать оповещение и прохождение информации об аварии по схеме, изложенной в п.2.

Примечание. Руководитель подразделения эксплуатационной организации, на объекте которой произошла авария, получивший информацию об аварии, при наличии пострадавших обязан обеспечить срочное оказание первой помощи, а при необходимости - доставку в учреждение скорой медицинской помощи или любое иное лечебно-профилактическое учреждение. Если при аварии пострадали посторонние лица, руководитель подразделения, помимо оказания незамедлительной медицинской помощи, должен принять меры по установлению личности пострадавшего (пострадавших) и извещению о несчастном случае по месту жительства (месту работы, учебы, пребывания на отдыхе и т.д.) пострадавшего;

6.1.2. Осуществить организационно-техническую подготовку к расследованию аварии:

- определить место сбора и организовать оповещение участников расследования о прибытии к месту расследования;
- выделить необходимые материально-технические средства для обеспечения нормальной работы комиссии (средства связи, транспорт, спецодежду, жилье, измерительные приборы, средства индивидуальной защиты и т.д.);
- сохранить обстановку на месте аварии до начала расследования, за исключением случаев, когда необходимо вести работы по ликвидации аварии и сохранению жизни и здоровья людей.

Ответственность за обеспечение и достоверность фиксации последствий аварии, а также сохранность всех частей разрушившихся и поврежденных элементов до начала и в процессе расследования возлагается на технического руководителя (главного инженера) организации (производственного подразделения), на объекте которой произошла авария.

6.1.3. В ходе работы комиссии обеспечить:

- членов комиссии требуемыми сведениями и материалами в областях проектирования, строительства, испытания и эксплуатации объекта, необходимыми для выяснения обстоятельств, характера и причин аварии;

- организацию и оплату проведения всех необходимых для расследования экспертиз, лабораторных исследований, топографических съемок и т.д., необходимых для расследования аварии;
- техническое оформление результатов расследования аварии и их рассылку заинтересованным органам и организациям.

6.1.4. Принять участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принять меры по устранению причин и недопущению подобных аварий.

6.1.5. Осуществить мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

6.1.6. Принять меры по защите жизни и здоровья работников и окружающей природной среды.

6.2. Руководитель эксплуатационной организации, на объекте которой произошла авария, несет ответственность за невыполнение требований, изложенных в п.6.1., в том числе и за несвоевременное сообщение об аварии или сокрытие ее от расследования, умышленное искажение обстоятельств и причин аварии, за несохранение до расследования обстановки на рабочих местах и состояния оборудования таким, какими они были в момент происшествия, за искажение статистических сведений, характеризующих размер материального ущерба от аварии, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Руководитель эксплуатационной организации несет ответственность за необъективность расследования причин инцидентов, происшедших на опасных производственных объектах этой организации, своевременность и точность передачи сведений об инцидентах по схеме, указанной в п.7 настоящей Инструкции.

6.3. Руководство эксплуатационной организации, на объекте которой произошла авария, имеет право:

- подготавливать и направлять в территориальный орган Госгортехнадзора России предложения по составу комиссии с учетом мнений соответствующих функциональных департаментов (управлений) ОАО "Газпром", территориального подразделения ООО "Газнадзор", ООО "Газобезопасность";
- в случае непреодолимых разногласий по составу специальной комиссии, формулировкам решения (в части выводов о причинах, виновниках, масштабах нанесенного ущерба) организовать собственное (дополнительное) расследование аварии силами ведомственной комиссии, выводы которой могут быть использованы при разработке мероприятий по устранению последствий аварии и недопущению подобных аварий впредь, а также при арбитражном рассмотрении причин, установлении виновников и оценке масштабов последствий аварии.

7. Установление причин, анализ и учет инцидентов на опасном технологическом объекте

7.1. Установление причин, анализ и учет инцидентов проводится в соответствии с "Положением о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах" [7] организацией, эксплуатирующей опасный технологический объект.

7.2. Оперативная информация о происшедшем инциденте незамедлительно передается региональному подразделению ООО "Газнадзор", а при инциденте, сопровождаемом несчастным случаем, также в ООО "Газобезопасность" и другие органы и организации в соответствии с "Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве" [2] и "Формами документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве" [3].

7.3. Порядок проведения работ по установлению причин инцидентов определяется руководством организации по согласованию с территориальным органом Госгортехнадзора России.

7.4. Для установления причин инцидентов создается комиссия. Состав комиссии назначается приказом руководителя организации. В комиссию обязательно включается представитель регионального подразделения ООО "Газнадзор", а при наличии связанного с инцидентом несчастного случая – и представитель ООО "Газобезопасность".

7.5. Техническое расследование инцидента и расследование связанного с ним несчастного случая (если таковой имел место) проводит одна и та же комиссия, назначаемая по п.7.4., дополнительно руководствуясь "Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве" [2] и "Формами документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве" [3].

7.6. Результаты работы по установлению причин инцидента оформляются актом по форме, установленной эксплуатационной организацией. Акты расследования должны содержать информацию о дате и месте инцидента, его причинах и обстоятельствах, принятых мерах по ликвидации инцидента, продолжительности простоя и материальном ущербе, в том числе нанесенном окружающей природной среде, а также меры по устранению причин инцидента и мероприятия по предотвращению подобных инцидентов впредь.

7.7. Эксплуатационная организация, в ведении которой находится опасный производственный объект (объекты):

передает акт расследования причин инцидента в региональное подразделение ООО "Газнадзор" с последующей передачей его в центральный аппарат ООО "Газнадзор";

направляет акт расследования причин инцидента и другие материалы расследования в ООО "Газобезопасность" и другие органы и организации, предусмотренные "Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве" [2] и "Формами документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве" [3], если инцидент сопровождался несчастным случаем;

осуществляет поквартальный учет инцидентов по форме Приложения 6 к "Положению о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах" [7]. Информация об инцидентах по указанной форме ежеквартально передается территориальному органу Госгортехнадзора России и региональному подразделению ООО "Газнадзор" с последующей передачей в центральный аппарат ООО "Газнадзор".

7.8. Отказы и повреждения конструкций или отдельных элементов технических устройств, ликвидируемые силами обслуживающего персонала эксплуатационных организаций, не носящие характера инцидента, т.е. не вызвавшие необходимость принятия нештатных действий, не предусмотренных планами технического обслуживания и ремонта, для восстановления безопасного состояния объекта, учитываются как производственные неполадки и не квалифицируются как инциденты.

7.9. ООО "Газнадзор" осуществляет контроль учета и анализа инцидентов, производит оценку достаточности принятых мер по устранению их причин и предупреждению повторения в последующей эксплуатации опасного производственного объекта.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ОПО - опасный производственный объект

ЛПУ – линейно-производственное управление

ГПУ – газопромысловое управление

НГДУ – нефтегазодобывающее управление

УДТГ – управление по добыче и транспорту газа

УМГ – управление магистральных газопроводов

УПХГ – управление подземного хранения газа

КС – компрессорная станция

СПХГ – станция подземного хранения газа

ГРС - газораспределительная станция

УЗРГ - узел замера расхода газа

ЭХЗ - электрохимическая защита

ЦПДУ - Центральное производственно-диспетчерское управление

ПДС – производственно-диспетчерская служба

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

2. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации № 279 от 11 марта 1999 г.

3. Формы документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве. - М.: ПИО ОБТ, 1999.

4. Положение о системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ОАО "Газпром" ("Газ ЧС"). - М.: ОАО "Газпром". 1998.

5. ВППБ-01-04-98 Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности. – М.: "ИРЦ Газпром", 1998 .

6. МДС-4.2000 Положение о порядке расследования причин аварий зданий и сооружений, их частей и конструктивных элементов на территории Российской Федерации. Госстрой России. - М.: 2000.

7. РД 03-293-99 Положение о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах. Утв. Постановлением Госгортехнадзора России № 40 от 8 июня 1999 г.

8. РД-08-204-98 Порядок уведомления и представления территориальным органам Госгортехнадзора информации об авариях, аварийных утечках и опасных условиях эксплуатации объектов магистрального трубопроводного транспорта газов и опасных жидкостей.

9. Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации № 263 от 10 марта 1999 г.

10. ВСН 012-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть II. Формы документации и правила ее оформления в процессе сдачи-приемки. - М.: ВНИИСТ, 1989 г.

Приложение А

(обязательное)

Форма акта технического расследования аварии

А К Т
технического расследования аварии,

происшедшей "____"_____20____г.
на _____
(наименование объекта, системы трубопроводов, месторождения, СПХГ)

_____
эксплуатируемом (ой)

_____
(наименование производственного подразделения,

_____
производственной организации)

_____ "____"_____20___г.
(населенный пункт)

Комиссия, назначенная приказом _____
(наименование организации)
от "____"_____20___г. № _____ в составе:

_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
	председатель
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)

с привлечением:

_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)
_____ (Ф.И.О.)	_____ (должность, организация)

в результате натурного обследования места аварии, изучения проектной, исполнительной и эксплуатационной документации, опроса должностных лиц производственного персонала и очевидцев аварии установила следующее:

_____ сооружен по проекту,
(наименование объекта)
разработанному _____ в _____году.
(наименование проектной организации)

Строительство объекта осуществлялось в период
с _____ г. по _____г.
(месяц, год) (месяц, год)

Генеральным подрядчиком по строительству объекта являлся:
_____выполнявший _____
(наименование работ)
_____

Субподрядные организации, выполнявшие отдельные виды работ:
_____ _____
(организация) (наименование работ)
_____ _____
(организация) (наименование работ)
_____ _____
(организация) (наименование работ)

Приемочные испытания объекта, включающие _____
_____
(этапы, методы и параметры испытаний)

выполнены в соответствии с требованиями п.п. _____СНиП_____
и закончены «____» _____ ____г.

Объект принят в эксплуатацию «_____»_____ _____г.

Последний, предшествующий аварии _____
(капитальный, текущий)
ремонт, включивший _____
(объем выполненных ремонтных работ)
_____
произведен в «____»_____ ____г.

Установленный на момент аварии режим функционирования узла:
_____
(основные параметры: рабочее давление, производительность,
_____
температура продукта и др.).
Проектная конструкция в месте аварии представляет собой
_____
(подробное описание конструкции отказавшего узла)
_____
_____
_____
Фактическая конструкция в месте аварии _____
_____
(указывается соответствие проекту или описываются отступления от него)
_____
Условия эксплуатации узла _____
(указываются характеристика и параметры окружающей среды,
_____
наличие и состояние защит и др.)

Обстоятельства аварии:

Расследованием установлено, что

«___»_____ ____г. в _____час _____мин. мест. времени в процессе

_____

(указывается режим работы узла - промышл., опытно-промышл.эксплуатация,

_____

переиспытания, послеремонтные испытания и др., испытательная среда)

в режиме _____

(указываются фактические параметры режима функционирования узла,

_____

предшествующие аварии)

произошло _____

(подробное описание явлений, процессов, событий и состояний,

_____

характеризующих возникновение и развитие аварии в установленной их последовательности)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

В целях локализации аварии было выполнено _____

_____

(описание действий персонала по переключениям запорной, электрической и др. арматуры с указанием

_____

времени переключения и других действий по предотвращению развития аварии,

_____

ограничению доступа посторонних лиц к месту отказа, эвакуации пострадавших и т.п.)

_____

Развитие аварии прекратилось в _____час _____мин.

Действия персонала по локализации аварии признаны комиссией

_____

Об аварии сообщено _____

_____

(перечислить организации, службы и должностные лица,

_____

извещенные об аварии с указанием времени извещения)

В результате аварии _____

(подробное описание последствий аварии,

_____

т.е. явлений, процессов, событий и состояний, вызванных аварией)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

В результате обследования места аварии, частей разрушившихся и поврежденных элементов узла, необходимыми измерениями установлено, что

_____

(описание признаков аварии, характера разрушения, вида, размеров

_____

и местоположения очага отказа)

_____

_____

_____

_____

Источником аварии явился _____, изготовленный

(наименование элемента)

в _____ ___г. _____

(месяц, год) (организация-изготовитель)

из _____

(характеристика материала)

На основании результатов расследования комиссия считает, что причиной аварии явился (лась) _____

_____

_____

_____

а виновниками аварии являются_____

(организации или лица, виновные в возникновении аварии)

_____

_____

_____

В результате аварии технологический процесс был
остановлен «____»_____ _____г. в _____час _____мин.,
восстановлен «____»_____ _____г. в _____час _____мин.

Суммарное время простоя составило _____час.

Безвозвратные потери _____ составили _____ ,

(наименование продукции)

недовыработка (недопоставка потребителю) составила _____ .

Авария была ликвидирована «____»_____ ____г.
в _____час _____мин. путем _____

_____

_____

_____

Затраты времени на ликвидацию аварии составили _____человеко/часов

В целях предотвращения возможности возникновения подобных аварий в дальнейшем комиссия считает необходимым:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Перечень приложений к акту:

1._____
2._____
3._____
4._____
5._____
6._____
7._____

Подписи:

Приложение Б

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по техническому расследованию причин разрушения в результате аварии участка газопровода или другого опасного производственного объекта, работающего под внутренним давлением

1. Общие положения

1.1. Расследование разрушенного объекта производится комиссией непосредственно на месте разрушения или на специально оборудованной площадке (стенде), если участок с разрушением или его основные составляющие транспортированы с места разрушения.

1.2. Чтобы получить наиболее полное представление о расследуемом разрушении, необходимо в первую очередь:

1.2.1. Визуально изучить изломы всех доступных фрагментов разрушенного участка, отмечая для каждого из них:

- характер разрушения;
- дефекты металла и сварных соединений, встречающиеся в расследуемых изломах;
- вероятное место рассматриваемого излома по отношению к разрушенному участку в целом.

1.2.2. По результатам визуального обследования изломов фрагментов разрушения принять план поиска по установлению очага разрушения или наиболее вероятного очага разрушения (при отсутствии явных признаков очага разрушения, или, наоборот, при наличии двух и более вероятных очагов разрушения).

1.2.3. Установить очаг разрушения или наиболее вероятный очаг разрушения, обосновать его и восстановить картину всего разрушения.

1.2.4. По изучению участка излома с очагом разрушения установить причину (или наиболее вероятную причину) разрушения.

1.3. При изучении фрагментов разрушенного участка и установлении очага разрушения полезно представлять ("держать в голове") последовательность процесса любого разрушения.

Как правило, разрушение газопровода протекает в следующей последовательности:

- образование сквозной трещины, способной к "самопроизвольному" распространению под воздействием растягивающих напряжений в металле газопровода и энергии расширяющегося газа;
- распространение образовавшейся трещины от очага разрушения по металлу газопровода: обычно это самые протяженные участки разрушения;
- остановка распространяющейся трещины по одному из механизмов, описанных ниже;

- образование от "магистральной" трещины вторичных надрывов и трещин, развитие (распространение) их по металлу в различных направлениях, не связанных с направлением главных напряжений, отделение фрагментов (кусков) от газопровода и разлет этих фрагментов под воздействием расширяющегося газа и взрыва при его возгорании;
- деформирование разлетевшихся кусков металла при ударе их о грунт или предметы, встречающиеся на пути разлета кусков металла;
- тепловое воздействие горящего газа на фрагменты разрушения.

1.4. Каждому этапу процесса разрушения, связанного с образованием и распространением трещин, соответствует свой тип излома, по виду которого можно оценить, к какому этапу разрушения следует отнести изучаемый участок излома и целенаправленно осуществить поиск очага разрушения.

2. Определение общего характера разрушения

2.1. Общий характер разрушения газопровода определяется по излому наиболее протяженного этапа разрушения - распространения трещины.

2.2. Различают два вида распространения разрушения и одного их сочетания:

- вязкое, пластическое, образованное напряжениями сдвига (среза) и характеризуемое изломами, показанными на рис. 1 (типы 1 и 2);
- хрупкое (точнее, квазихрупкое), образованное напряжениями скола, характеризуемое, в основном, кристаллическими изломами, перпендикулярными поверхности металла, с незначительными "губами среза" (рис. 1, тип 4);
- вязко-хрупкое чередующееся разрушение, распространение трещины у которого характеризуется чередованием участков вязкого и хрупкого изломов.

2.3. Общий характер разрушения можно дополнительно оценить по траектории распространения трещины.

Вязкое разрушение, не считая стадии остановки и вторичных разрывов, ответвляющихся от "магистральной трещины", распространяется, как правило, вдоль образующей газопровода с незначительными отклонениями от прямолинейного движения, а кромки разрыва образуют беспорядочные гофры вследствие их пластического удлинения в процессе раскрытия контура трубы при разрушении.

Хрупкое разрушение распространяется, как правило, по волновой траектории, при этом контур трубы раскрывается не так значительно, как при вязких разрушениях.

Разрушения с чередующимися изломами имеют элементы прямолинейного и волнового распространения трещины.

2.4. Наиболее объективными показателями характера разрушения являются изломы, образованные распространяющимися трещинами.

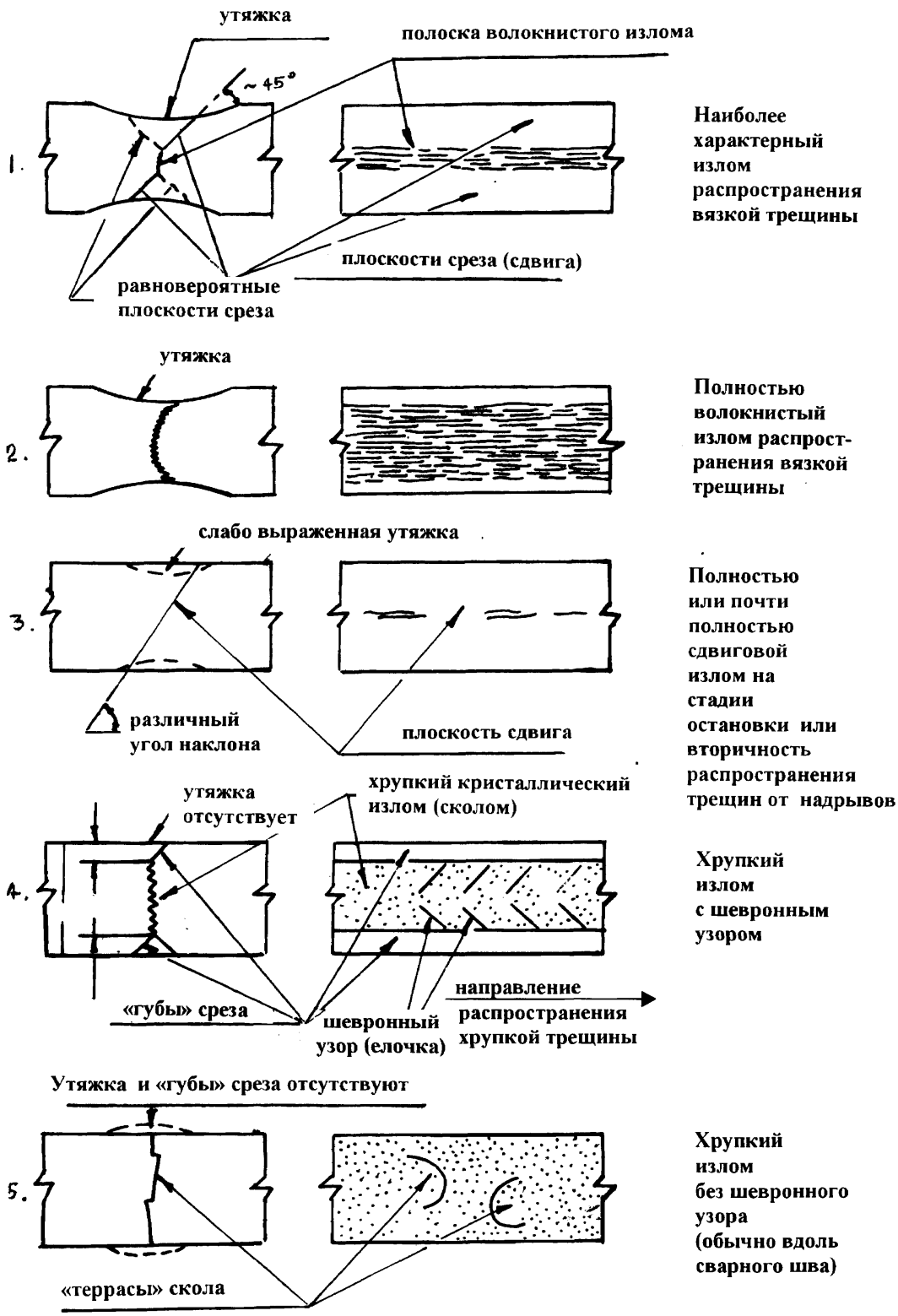


Рис. 1. Типы изломов, образованные распространением трещины

На рис.1 показаны типы изломов, представляющие самую протяженную стадию разрушения - стадию распространения трещины.

Из вязких изломов характерными являются типы 1 и 2, по которым следует оценивать общий характер разрушения. Излом типа 3 не определяет характер разрушения, т.к. представляет распространение трещины на стадии остановки разрушения и вторичного дорыва металла.

Из хрупких изломов характерным является излом типа 4 с различными по толщине "губами среза". Изломы типа 5, обычно незначительные по протяженности, встречаются только на весьма хрупких участках, например, при разрушении вдоль сварных швов или при пересечении их распространяющейся трещиной.

Таким образом, оценка общего характера разрушения сводится к определению типа излома, представляющего наиболее протяженные участки разрушения - участки образованные распространением трещины. Общий характер разрушения следует зафиксировать в акте по классификации, предложенной в п.2.2.

2.5. Чтобы исключить из анализа участки с изломом типа 3 (см. рис.1), необходимо знать механизмы остановки разрушения.

Прекращение распространения магистральной вязкой трещины по газопроводу происходит по одному из четырех типов, показанных на рис.2:

I тип - остановка без изменения направления продольного распространения трещины наиболее характерна для трубопроводов, транспортирующих жидкие среды (кроме ШФЛУ), или для газопроводов из труб малого диаметра;

II тип - остановка винтовым торможением трещины;

III тип- остановка раздвоением трещины;

IV тип - остановка в результате опережающего разрыва поперечного сварного стыка на пути движущей трещины.

Наиболее часто встречаются остановки распространяющейся по газопроводу трещины винтовым торможением (тип II) и раздвоением трещины (тип III). Природа их однотипна: при отклонении трещины от своего прямолинейного движения в месте перегиба возникает вторичная трещина (надрыв металла), которая под действием расширяющегося газа распространяется по спирали, огибая трубу со стороны диаметрально противоположной стороне распространения первичной трещины.

Отклонение вязкой трещины от своего прямолинейного движения вдоль газопровода чаще всего происходит в месте изменения направления максимальных напряжений в трубе, которое связано с пластическим изгибом (переломом) нитки газопровода в процессе разрушения. Поскольку большинство разрушений газопроводов происходит по одной из нижних образующих, реактивная струя газа, выходящая из очага разрушения, изгибает вверх нитку газопровода и переламывает её в защемлениях грунта. Трещина, достигнув переломанных мест, искривляется и происходит остановка разрушения по механизмам типа II или III (см. рис. 2.).

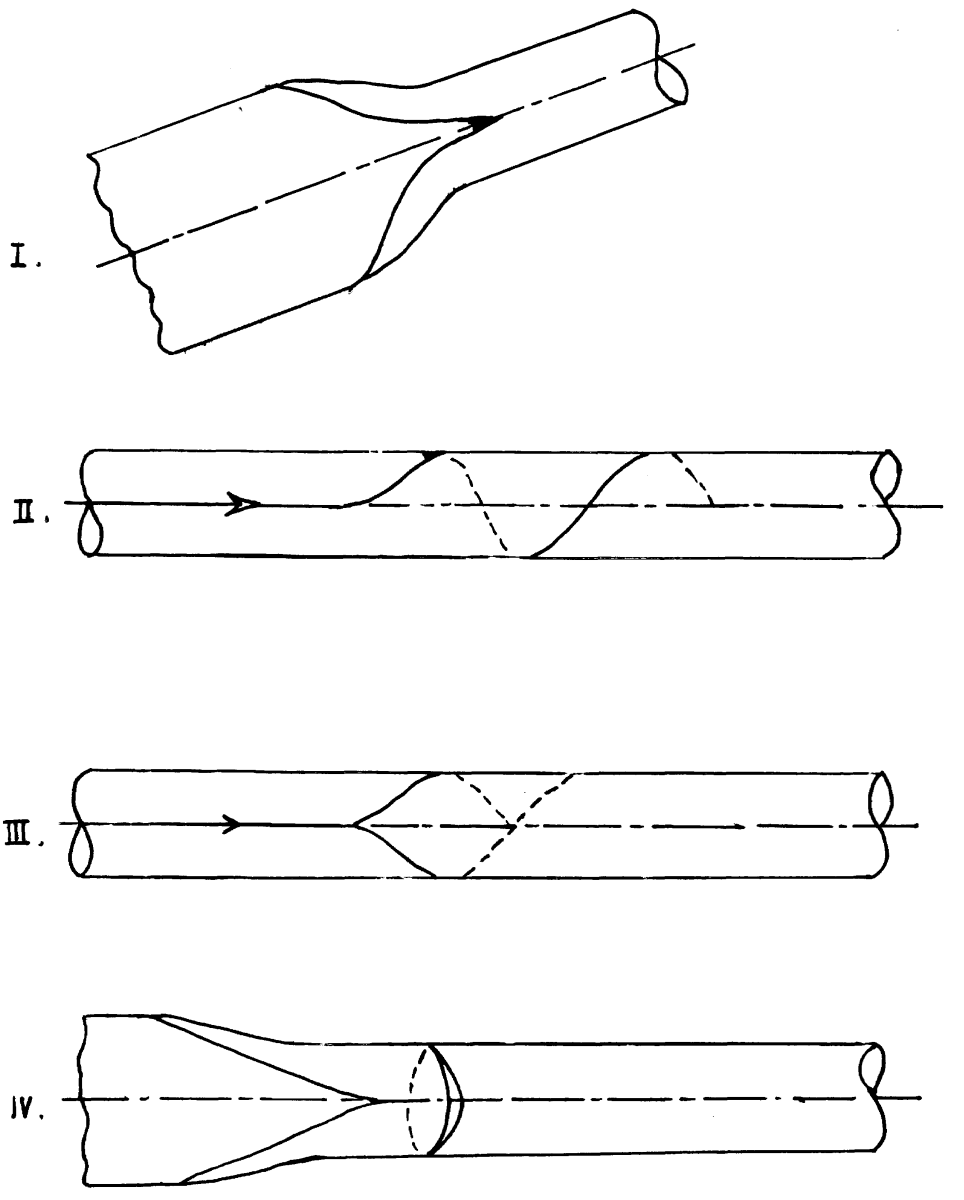


Рис. 2. Типы остановок вязких разрушений:
I - остановка без изменения направления трещины; II - винтовое торможение трещины;
III - раздвоение трещины; IV - опережающий разрыв поперечного стыка на пути движущейся трещины

Остановка разрушений типа II и III также характерна для газопроводов из спиральношовных труб, независимо от того, по какой образующей распространяется трещина. В спиральношовных трубах, вследствие несимметричности пластической деформации спирально текстурированного металла, перед вершиной продольно распространяющейся трещины, возникают условия для поворота трещины вдоль или поперек текстуры, а также вдоль спирального шва.

Остановка разрушения по механизму типа IV (см. рис.2.) характерна для газопроводов из прямошовных труб при распространении трещины по верхней образующей. В этом случае кольцевой сварной шов разрушается раньше, чем его достигнет вершина вязкой трещины. Происходит это потому, что впереди вершины вязкой трещины с той же высокой скоростью трещины распространяется изгибная волна, а перед вершиной трещины движется область пластической деформации металла с продольными растягивающими напряжениями. Металл кольцевого сварного шва не всегда выдерживает высокоскоростную деформацию сначала изгиба, а затем растяжения и разрушается раньше, чем его достигнет вершина вязкой трещины. При этом механизме разрушение вдоль газопровода прекращается: трещина не переходит на соседнюю трубу.

При остановках разрушения по механизму типа IV случается, что кольцевой сварной шов разрушается полностью или на значительном протяжении своего периметра и в его изломе обнаруживают различные сварочные дефекты, которые ошибочно принимаются за очаги разрушения. Такие дефекты не следует принимать за очаги разрушения, в том числе и потому, что трещина (даже хрупкая или весьма хрупкая) по кольцевому сварному шву не может повернуть на продольное распространение вдоль трубы, тем более под прямым углом. Для распространения вязкой трещины вдоль трубы необходимо, чтобы очаговая трещина была определенной длины ("критическая длина трещины"), которая, по крайней мере на порядок, больше толщины стенки. Для распространения вязкого разрушения необходима очаговая трещина длиной порядка 250 мм и более, для хрупкого разрушения достаточно трещины длиной 50 мм.

3. Определение очага разрушения

3.1. Определение очага разрушения является основной задачей комиссии, так как только по очагу можно установить причину разрушения.

3.2. Объективнее всего очаг разрушения определяется по одному из характерных изломов, показанных на рис.3. Для подтверждения местонахождения очага разрушения используются и другие признаки, характерные для начала разрушения.

3.3. Чаще всего очаг разрушения включает дефект или группу дефектов металла, уменьшающих толщину стенки. Это могут быть металлургические дефекты типа трещин или плен (в бесшовных трубах), которые развились в процессе эксплуатации, строительные дефекты, дефекты в виде задиров, рисок или царапин, которые, как концентраторы напряжений, способствовали образованию трещин при эксплуатации, и эксплуатационные дефекты, главным образом коррозионного происхождения (коррозионное растрескивание под напряжениями, коррозионное растрескивание от воздействия кислых сред, язвенная и общая коррозия).

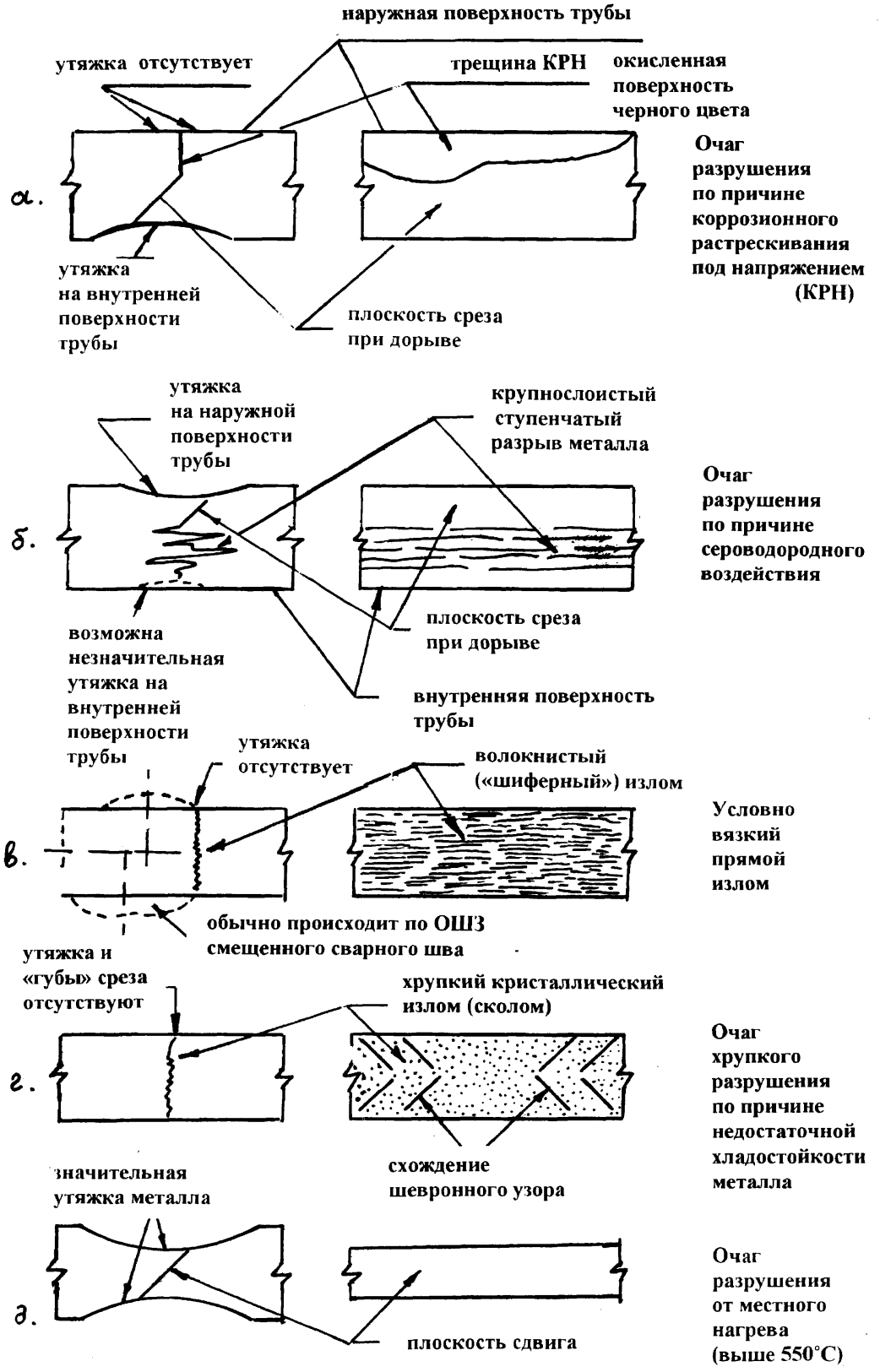


Рис. 3. Типы изломов в очагах разрушения

Такие металлургические дефекты, как расслоения или осевая химическая неоднородность (ликвация, сегрегация), часто приводящая к "расщеплению" металла при вязком разрушении, не могут являться причинами разрушений потому, что, как правило, не уменьшают несущую толщину стенки. Только множественное расслоение металла может привести к разрушению по типу "в" (рис. 3).

Тем не менее, наличие расслоений в изломах разрушенного участка следует указывать в акте как характеристику качества металла. При этом следует отличать расслоения от так называемых "расщеплений", которые образуются в текстурированных металлах (горячекатаных и особенно в сталях контролируемой прокатки) на поздних стадиях пластического разрушения. Расслоения, как правило, более раскрытые за счет утяжки по плоскости расслоения. Расщепления - узкие (менее раскрытые), при их образовании практически не происходит утяжка по плоскости расщепления. Расщепления не являются признаком металлургического дефекта.

Расслоения и текстурированность металла могут особенно проявляться при остановках разрушения по механизмам, связанным с отклонением трещины (по типам II и III рис. 2), а также при вторичных распространениях трещин от надрывов их от магистральной трещины. При этом излом типа 3 (см. рис. 1.) превращается в ступенчатый рваный излом, принимаемый иногда за очаг и, как следствие, за причину разрушения.

Другие единичные металлургические дефекты, имеющие незначительные размеры, такие как каверны, обычно также не являются причиной разрушения, т.к. не имеют достаточной длины для начала самопроизвольного распространения вязкой трещины по газопроводу. Это относится и к таким сварочным дефектам, как единичные поры или шлаковые включения.

3.4. Наиболее характерными дефектами, приводящими к разрушению являются (см. рис.3.):

продольная трещина или группа продольных трещин типа "а" (см. рис. 3а) оррозионного растрескивания под напряжением (КРН). Трещины КРН образуются с наружной поверхности труб в местах с отслоившейся или поврежденной изоляцией. Трещины КРН перпендикулярны поверхности металла, гладкие на вид и окрашены в черный цвет. Трещины КРН несквозные, но часто глубоко проникают в металл, поражая до 80 % толщины стенки. Излом с трещиной КРН обычно дополнен плоскостью среза под углом приблизительно 45^{o} (или 135^{o}) к поверхности металла, образованной при дорыве, и утяжкой с внутренней поверхности трубы, к которой примыкает эта плоскость среза. Если разрушение происходит от группы трещин КРН, то между трещинами находятся участки обычного вязкого разрушения, из-за чего очаг разрушения в плане выглядит ступенчатым. Трещины, которые образовали очаг разрушения, часто сопровождаются другими продольными трещинами КРН, разбросанными по наружной поверхности труб и не связанными с очагом разрушения (т.н. "сопутствующими трещинами").

Бывает, что трещина при своем распространении пересекает другие группы трещин КРН в этой или соседних трубах, образуя такие же по характеру изломы. В этом случае наиболее вероятным очагом разрушения считается тот, в изломе которого трещины КРН самые глубокие и протяженные.

Трещины КРН продольны к оси трубы, в том числе в спиральношовных трубах.

Трещины КРН встречаются в основном металле труб и в околошовных зонах продольного сварного соединения прямошовных труб. Опыт расследований разрушений газопроводов показывает, что часто разрушение по причине КРН происходит приблизительно в 250 мм от продольного заводского сварного шва, хотя считать это характерным признаком КРН не рекомендуется. Признаки интенсивной общей или язвенной коррозии в очаговых зонах разрушений от КРН, как правило, отсутствуют.

Участками трубопроводов, наиболее предрасположенными к КРН, являются начальные (после КС) участки выкидных линий, подземные переходы через водные преграды, низины, овраги, участки с периодическим увлажнением грунтов, места поворотов, спусков и подъемов.

Разрушение от КРН в подавляющем большинстве случаев происходит по образующим нижней половины трубы, где наблюдаются наибольшая обводненность грунта и отслоения изоляции, хотя зафиксированы случаи КРН по боковым и верхним образующим трубы.

Зафиксированы также случаи, когда растрескивание металла и разрушения от этого растрескивания происходят в кольцевом направлении. Это случается на участках газопровода с большими изгибающими напряжениями (на переходах через овраги, на оползневых участках).

Трещины КРН развиваются в процессе эксплуатации, поэтому разрушение от КРН наступает обычно не менее, чем после 6 лет эксплуатации газопровода;

коррозионные трещины от воздействия кислых сред перекачиваемого продукта (тип "б" рис. 3б) представляют собой в изломе очага разрушения ступенчатый разрыв металла, примыкающий к внутренней поверхности трубы. Дорыв обычно происходит наружу, образуя плоскость среза и утяжку наружной поверхности трубы;

трещины типа "в" (рис. 3в), наиболее трудно распознаваемые в качестве очага разрушения, реже встречаются в основном металле труб и чаще в околошовных зонах продольного сварного соединения, при этом внутренний и наружный сварные швы обычно смещены таким образом, что точки перехода сварного шва к основному металлу находятся на перпендикуляре к поверхностям трубы. Несмотря на то, что такие изломы полностью волокнистые, у них отсутствует утяжка металла с наружной и внутренней стороны трубы. Такие изломы характеризуют разрушение металла в так называемых условиях "плоской деформации", что практически приравнивает их к хрупким разрушениям. Природа этих разрушений под воздействием напряжений ниже предела текучести металла не-

достаточно изучена, однако подобные разрушения, как правило, связаны с дефектами металла или другими концентраторами напряжений. Например, разрушение основного металла труб по этому типу может быть связано с множественным расслоением. Более частым разрушениям с изломом по типу "в" (рис. 3) в околошовной зоне заводского сварного соединения способствуют подрезы, несплавления по кромке и резкие переходы от усиления шва к основному металлу трубы. По указанным признакам и следует определять очаг разрушения. Причину таких разрушений целесообразно устанавливать после лабораторных исследований металла в очаге разрушения;

при хрупком разрушении с изломом по типу "г" (см. рис. 3г) очаг разрушения определяется по схождению шевронного узора. Необходимо при этом помнить, что острие шевронного узора направлено в сторону, противоположную направлению распространения хрупкой трещины. По шевронному узору излома хрупкого разрушения или хрупких участков чередующегося разрушения можно проследить направление распространения трещины от любого рассматриваемого участка до очага разрушения. Следует оговориться, что термин "хрупкое разрушение" стальных труб не отражает полностью физическое понятие хрупкого разрушения твердых материалов, таких как стекло или чугун. Об этом свидетельствуют "губы среза", примыкающие к поверхностям разрушаемого металла, и сам шевронный узор. На самом деле это принятый технический термин разрушения стали с преимущественно кристаллическим изломом и с незначительной пластической деформацией, предшествующей разделению металла. Пластическая деформация стали при таком хрупком разрушении настолько мала, что для распространения хрупкой трещины по газопроводу достаточно упругой энергии металла трубы и не требуется энергия расширяющегося газа, как для вязкого разрушения. Скорость хрупкой трещины настолько велика, что не успевает произойти снижение давления газа (скорость декомпрессии газа в несколько раз ниже скорости хрупкой трещины) и распространяющаяся вершина хрупкой трещины находится под полным (или почти полным) давлением газа. Хрупкая трещина не имеет возможности остановиться в газопроводе до тех пор, пока ей не попадется участок (труба), на котором она перейдет в вязкое распространение с возможностью остановиться по одному из механизмов, приведенных на рис. 2. Чем хрупче разрушение, тем хуже улавливается шевронный узор в изломе. На весьма хрупких участках разрушения, например в очаге хрупкого разрушения в сварных швах, шевронный узор не улавливается вовсе. Таким образом, при хрупком разрушении газопровода вывод о недостаточной хладостойкости металла труб является вполне приемлемым для данных температурных условий эксплуатации и независимо от причины разрушения. Если очаг разрушения хрупкий, а распространение трещины вязкое, то данный участок металла трубы в этом очаге имел недостаточную хладостойкость;

очаг разрушения с очагом типа "д" (см. рис.3д), излом которого характеризуется очень сильной утяжкой, снижающей толщину стенки вдвое и более, свидетельствует о ме-

стном нагреве металла до температуры порядка 550°С и выше. Обычно это происходит при нагреве металла открытым пламенем, например, при разрушении обвязки компрессорной, когда разрушение одной трубы с возгоранием газа приводит к нагреву других элементов обвязки, продолжающих оставаться под давлением.

3.5. Поиск очага разрушения практически осуществляется по следующему плану: обследуя каждый конкретный фрагмент (кусок) разрушенного участка по излому, исключая при этом на время из рассмотрения изломы по типу 3 (см. рис.1), относящиеся к стадии остановки магистральной трещины и распространению вторичных трещин, устанавливается тип распространения магистральной трещины на этом фрагменте (вязкий по типам 1 и 2 или хрупкий по типу 4 - рис.1) и выявляются участки излома (если таковые имеются), соответствующие изломам очагов разрушения, представленных на рис. 3. Если таковые обнаружены, они отмечаются (пока "в памяти"), как возможные очаги разрушения.

Примечание. При определении возможных очагов разрушения рекомендуется руководствоваться следующими соображениями:

1. Если распространение разрушения хрупкое с шевронным узором излома (по типу 4, рис. 1), то возможный очаг разрушения следует проверить по схождению шевронного узора (тип "г", рис. 3); если схождения нет, то данный участок следует исключить из рассмотрения его как возможного очага разрушения, несмотря даже на дефекты, обнаруженные на этом участке.

2. Если распространение разрушения вязкое, то определение возможного очага разрушения не должно быть связано с шевронным узором, т.к. шевронный узор не характерен для вязкого излома, и, если что-то похожее на шевронный узор проглядывает в вязком изломе, то руководствоваться им для определения возможного очага разрушения нельзя, поскольку направление этого шевронного узора вязкого излома не указывает направление распространения трещины.

Очаг разрушения на участках с распространением вязкой трещины следует определять по характерным изломам, показанным на рис. 3. При вязких разрушениях очаг разрушения часто связан с дефектами металла, уменьшающими толщину стенки (трещины КРН, коррозионные повреждения металла, задиры, царапины и т.д.). Кроме того, очаги вязкого разрушения часто находятся в околошовных зонах сварных соединений, в том числе без видимых дефектов в изломе (тип "в", рис. 3).

3. Встречаются хрупкие очаги разрушения (тип "г" рис. 3) с вязким распространением трещины.

Установив на каждом фрагменте разрушенного участка возможные очаги разрушения, следует определить наиболее вероятный очаг разрушения. Обычно (но не всегда) он в наибольшей степени поражен дефектами или повреждениями металла. При хрупком разрушении очаг разрушения, безусловно, определяется в месте схождения шевронного узо-

ра, независимо от дефектов, обнаруженных в хрупких изломах на протяжении всего разрушения. Если при вязком разрушении визуально не выявлены дефекты в изломах, которые могли стать причиной разрушения, то наиболее вероятный очаг разрушения следует определять по участкам с прямым изломом, перпендикулярным поверхности металла (типы "в" и "г", рис. 3).

Наиболее вероятный очаг разрушения следует проверить по "логике" разрушения, изложенной в п.1.3. применительно к расследуемому разрушению, отслеживая схему: "образование сквозной трещины" → "распространение трещины" → "остановка разрушения" → "вторичные разрывы" → "деформирование отлетевших фрагментов разрушенного участка". После этого следует дать объяснения другим возможным очагам разрушения, отмеченным на начальном периоде расследования, в том, что они не являются истинными очагами разрушения, а представляют собой разновидности изломов, образованных распространением трещины. Если все отмеченные ранее другие возможные очаги разрушений объясняются особенностями образования излома при распространении трещины, наиболее вероятный очаг разрушения принимается за "истинный" и по его излому устанавливается или предполагается причина разрушения.

Для подтверждения местонахождения очага разрушения, кроме изломов и дефектов металла, можно воспользоваться другими признаками, такими как:

- в очаге разрушения обычно не происходит ответвлений или вторичных надрывов, а, следовательно, не образуются отдельные куски, поэтому периметр трубы с очагом разрушения сохраняется целым, даже при хрупком и весьма хрупком разрушениях;
- если контур трубы не полностью раскрытый, то можно использовать для поиска или подтверждения очага разрушения место наибольшего раскрытия разрушенного участка, хотя это весьма относительно;
- для поиска или подтверждения очага разрушения можно также использовать место наибольшего котлована, образованного разрушением, при этом также имея в виду, что это только косвенный признак.

3.6. Очаг разрушения должен быть обмерен, заэскизирован и как можно подробнее описан. В акте должны быть указаны его размеры и местонахождение по периметру трубы (по часовой стрелке с учетом, что циферблат приложен к сечению трубы по направлению транспортируемого продукта).

Находящиеся в очаге разрушения дефекты и повреждения металла также должны быть измерены и зафиксированы в акте, независимо от того: являются ли они допустимыми или нет.

3.7. Дефекты и повреждения металла трубопроводов по их происхождению можно разделить на три группы:

1. металлургические дефекты, связанные с процессом производства листовой стали труб;

2. механические повреждения, полученные при изготовлении труб, при транспортировке, в процессе строительных работ и при эксплуатации;

3. дефекты сварных соединений как заводских, так и монтажных стыков.

Ниже приведен пример обследования типичного разрушения участка газопровода по причине коррозионного растрескивания под напряжением ("стресс-коррозии").

Ход обследования фрагментов разрушения, поиска очага разрушения и установления причины разрушения - см. схему рис. 4.

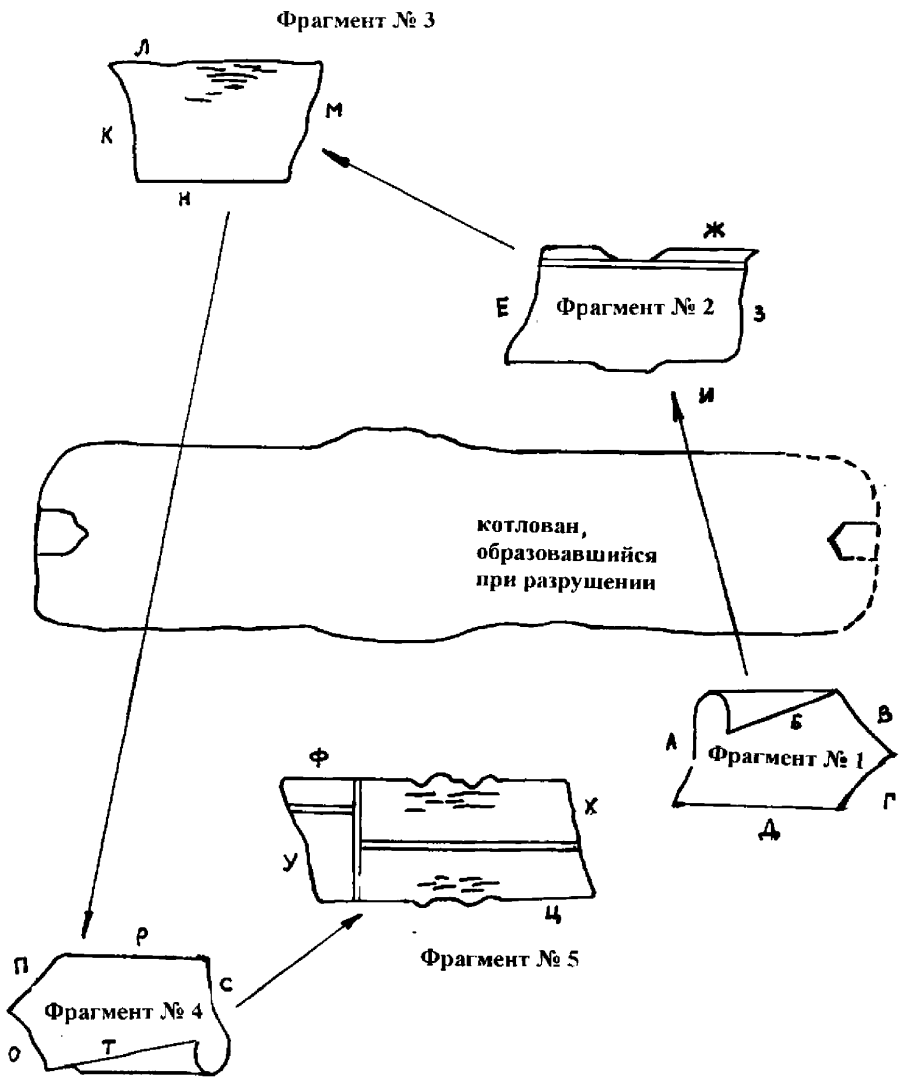


Рис. 4. Пример обхода фрагментов разрушенного участка газопровода с целью изучения изломов и определения причины разрушения (последовательность обхода фрагментов может быть любая)

Пример поиска очага разрушения и установления причины разрушения по изучению изломов

(на фрагментах разрушения, схема последствий которого показана на рис. 4).

Объект обследования	Соображения и выводы по обследованию
1	2
Фрагмент № 1	Кромки разрыва В и Г с изломами типа 3 (рис.1) исключаются из рассмотрения, т.к. они образованы на стадии остановки разрушения раздвоением трещины по механизму типа Ш (рис. 2). Кромка разрыва А с изломом типа 3 (рис.1) также исключается из рассмотрения, т.к. она образована вторичной трещиной. Смежные кромки разрыва Б и Д с изломами типа 1 (рис. 1), образованные распространением магистральной трещины, по характеру вязкие. На всем протяжении распространения магистральной трещины (кромки разрыва Б и Д) не обнаружены участки, которые можно отнести к очагам разрушения с изломами, классифицированными на рис. 3.
Фрагмент № 2	Кромки разрыва Е и З с изломами типа 3 (рис. 1), образованные распространением вторичных трещин, исключаются из рассмотрения. Смежные кромки разрыва Ж и И с изломами типа 1 (рис.1), образованные распространением магистральной трещины, по характеру вязкие. На кромках разрыва Ж и И имеется участок, примыкающий к продольному заводскому шву, с изломом, похожим на тип "в" (рис. 3), который можно принять за возможный очаг разрушения.
Фрагмент № 3	Кромки разрыва К и М с изломами типа 3 (рис. 1), образованные распространением вторичных трещин, исключаются из рассмотрения. Смежные кромки разрыва Л и Н с изломами типа 1 (рис. 1), образованные распространением магистральной трещины, по характеру вязкие. На кромках разрыва Л и И имеется участок с изломом, соответствующим типу "а" (рис. 3), который можно принять за возможный очаг разрушений от трещин КРН, тем более что они обнаружены в изломе, а их скопления обнаружены на наружной поверхности, прилегающей к этому участку.
Фрагмент № 4	Кромки разрыва О и П с изломами типа 3 (рис. 1) исключаются из рассмотрения, т.к. они образованы на стадии остановки разрушения раздвоением трещины по механизму типа Ш (рис. 2). Кромка разрыва С с изломом типа 3 (рис.1) также исключается из рассмотрения, т.к. она образована распространением вторичной трещины. Смежные кромки разрыва Р и Т с изломами типа 1 (рис. 1), образованные распространением магистральной трещины, по характеру вязкие. На всем протяжении распространения магистральной трещины (кромки разрыва Р и Т) не обнаружены участки, которые можно отнести к очагам разрушения с изломами, классифицированными на рис. 3.
Фрагмент № 5	Кромки разрыва У и Х с изломами типа 3 (рис.1) исключаются из рассмотрения, т.к. они образованы распространением вторичных трещин. Смежные кромки разрыва Ф и Ц с изломами типа 1 (рис. 1), образованные распространением магистральной трещины, по характеру вязкие. На кромках разрыва Ф и Ц имеется участок с изломом, соответствующим типу "а" (рис. 3), с глубокими и протяженными трещинами КРН в самом изломе и на наружной поверхности трубы. Этот участок излома по наибольшей поврежденности металла растрескиванием можно уже до анализа отнести к наиболее вероятному очагу разрушения.

1	2
Анализ результатов обследований всех доступных фрагментов разрушения	Общий характер разрушения вязкий, т.к. изломы, образованные распространением магистральной трещины, на всех рассмотренных фрагментах разрушения вязкие. Имеются три участка излома, которые можно отнести к возможным очагам разрушения, причем один из них на кромке разрыва фрагмента № 5 к наиболее вероятному очагу. Рассуждаем: если очаг разрушения фрагмента № 5 принять за наиболее вероятный, то следует еще раз обследовать другие возможные очаги разрушения, отмеченные при первичном обследовании (в данном примере очаги на фрагментах № 2 и № 3), и убедиться в том, что они только похожи на очаги разрушения, а на самом деле представляют собой разновидности изломов, образованные распространением магистральной трещины. В противном случае, если не находится достаточно убедительных доводов, что повторно обследованные другие очаги разрушения образованы распространением трещины, а являются самостоятельными очагами разрушения (или хотя бы один из них), необходимо пересмотреть первоначальное представление о данном разрушении с новым очагом разрушения или рассмотреть процесс разрушения с двумя (или более при хрупком разрушении) очагами разрушения. Многоочаговый процесс разрушения имеет место, когда упругий импульс при образовании одного очага разрушения вызывает разрушения в других ослабленных местах данного участка трубопровода.
Установление причины разрушения	На основании данных обследования фрагментов разрушения и последующего их анализа устанавливается и фиксируется в акте очаг или наиболее вероятный очаг разрушения. После обмера габаритов очага разрушения и дефектов (или повреждений) металла в этом очаге (если таковые визуально могут быть обнаружены) определяется характер этих дефектов и устанавливается или предполагается причина разрушения, что фиксируется в акте. Если причину разрушения не удается определить по виду излома в очаге разрушения, например при отсутствии явных дефектов или повреждений в изломе (чаще всего это бывает в очагах разрушения типа "в" и "г" (рис. 3), или у комиссии возникают сомнения по установлению причины разрушения, то в акте указывают предположительную причину разрушения, а металл из очага разрушения или его части направляют для лабораторных исследований. В рассматриваемом примере, убедившись по разным признакам, что возможные очаги разрушения в изломах фрагментов № 2 и № 3 на самом деле являются разновидностями изломов, образованных распространением магистральной трещины, стартовавшей от наиболее вероятного очага разрушения, расположенного на фрагменте № 5, приходим к выводу, что очаг данного разрушения находится на фрагменте № 5 и устанавливаем причину разрушения: коррозионное растрескивание под напряжением основного металла трубы.

Компьютерная верстка Л.В.Горбачевой

ИД № 01886 от 30 мая 2000 г. Подписано в печать 8.02.2002 г. Формат 60x84/8. Офсетная печать.
Усл.печ.л. 5,58. Уч.-изд.л. 4,7. Тираж 250 экз. Заказ 56.

Ротапринт ИРЦ Газпром. Адрес: 109172, Москва, ул. Народная, 4
Тел.: 912-21-65

gost.e-ecolog.ru