

10.02.07

В производстве технического унитиола в ОАО «Усолье-Сибирский химфармзавод» при проведении реакции разложения гидросульфида калия аппаратчик синтеза не поддерживал скорость слива уксусной кислоты и температуру в реакторе в соответствии с технологическим регламентом. Линия загрузки брома в реактор осталась открытой после проведения предыдущей операции. Образовавшийся в результате реакции сероводород выделился через открытую линию в рабочую зону реактора, в результате чего находившийся возле реактора аппаратчик получил смертельное отравление.

Причины несчастного случая:

- ✧ нарушение режима технологического процесса при проведении реакции разложения гидросульфида калия;
- ✧ внесение изменений в технологическую схему, в системы контроля, связи, оповещения и противоаварийной защиты без согласования и утверждения в установленном порядке;
- ✧ низкая трудовая и производственная дисциплина, допуск к работе лиц в состоянии алкогольного опьянения.

Кроме того, имели место другие аварии с групповым травмированием работников опасных производственных объектов (ООО «Усолье-химпром», ФКП «Чапаевский механический завод», ОАО «Пигмент» г. Санкт-Петербург).

Экономический ущерб от аварий составил более 36 млн. руб.

10.07.07

В ОАО «Бератон» при производстве 2,4-динитрофенола на станции омыления вели огневые работы на трубопроводе перетока реакционной массы, содержащей 2,4-динитрофенолят натрия, из аппарата омыления в аппарат разложения. Под воздействием высокой температуры от электросварки загорелся 2,4-динитрофенолят натрия, отложившийся на крышке и стенках аппарата для омыления выше трубопровода пере-

тока. В результате последующего хлопка в этом аппарате с отрывом его крышки (рис. 2) травмированы 5 работников, трое из них погибли.

Причины несчастного случая:

- ✧ неудовлетворительная подготовка оборудования к проведению огневых работ (оборудование не отглушено, не освобождено полностью от взрывопожароопасных продуктов, не определена и не обозначена предупреждающими знаками и надписями опасная зона – место проведения огневых работ, в наряде-допуске на проведение огневых работ не в полном объеме указаны мероприятия по их подготовке и проведению);
- ✧ неудовлетворительный контроль должностными лицами предприятия проведения огневых работ (ответственный за их проведение не находился на месте и не контролировал работу исполнителей);
- ✧ неудовлетворительная организация производственного контроля в ОАО «Бератон» (начальник производственного отдела не проверил полностью и качество разработанных мероприятий по подготовке и проведению огневых работ).

14.08.07 В ОАО «Саянскимпласт» проводились ремонтные и огневые работы на действующем взрывопожароопасном объекте (стадия получения хлористого винила), которые не носили характера срочных работ, влияющих на работоспособность стадии, с привлечением необоснованно завышенного количества ремонтного персонала (одновременно работали две ремонтные бригады). В результате утечки ацетилена из газосварочного оборудования, загазовывания производственного помещения и последующего локального хлопка разрушился технологический трубопровод, из которого в производственное помещение попало около 8 м³ дихлорэтана и винилхлорида. От возникшего пожара пострадали 10 человек.

Причины аварии:

- ✧ организация ремонтных работ с отступлениями от требований правил промышленной безопасности;
- ✧ недостаточный производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности в части организации и проведения ремонтных работ.

Подробное описание некоторых аварий

16.02.07 Авария в машинном зале азотно-кислородной станции ООО «Коминтех» (г. Саратов; УТЭН по Саратовской области) на распределительной гребенке трубопровода кислорода в месте его разветвления на три трубопровода: к ресиверам кислорода, на наполнительную рампу и реципиенты, на сброс кислорода в атмосферу. Фланцевые соединения трех однотипных вентилях типа КС 7141 изготовлены из стали. Вентили расположены на вертикальном участке трубы на высоте около 120 см от уровня пола.







Рис. 2. Последствия аварии в ОАО «Бератон»: а – производственное помещение; б – отделение омыления 2,4-динитрофенола; в – аппарат омыления; г – крышка аппарата омыления; д – повреждение кровли отделения омыления

Азотно-кислородная станция (АКС) введена в эксплуатацию в 1958 г. и предназначена для снабжения азотом предприятий ОАО «Рефлектор», а также для наполнения баллонов кислородом по заказам других потребителей. В конце 2005 г. станция была передана в эксплуатацию ООО «Коминтех». За последние 10 лет эксплуатации АКС аварий или случаев травмирования обслуживающего персонала, связанного с обращением окисляющего вещества, не было.

Обстоятельства аварии.

В 10 ч 40 мин 16 февраля аппаратчик, находясь на своем рабочем месте – у распределительной гребенки, переключал поток кислорода с линии его подачи на реципиенты (линия высокого давления) в линию подачи в ресиверы (линия низкого давления). Во время переключения из фланцевого соединения трубопровода и вентиля (со стороны высокого давления) на линии подачи кислорода в ресиверы началось истечение кислорода с высокой скоростью и воспламенением.

Аппаратчик, предпринявший попытку остановить истечение кислорода, получил ожоги рук. Струя кислорода попала на его одежду.

Аварийную ситуацию (разгерметизация технологического трубопровода, истечение и возгорание кислорода) удалось локализовать в тече-

ние 1–1,5 мин собственными силами предприятия¹ в соответствии с требованиями ПЛАС.

Площадь огневого поражения технологического оборудования (трубопроводы азота и кислорода) и глухой стены здания – около 3 м² (рис. 3, а).

Изучение технической документации, технических устройств в месте пропуска кислорода с позиции определения технических причин истечения показало:

- ✧ на предприятии ведется работа по продлению срока эксплуатации технологического оборудования, отслужившего установленные (расчетные) сроки. В 2004–2005 гг. проведена экспертиза промышленной безопасности ресиверов, реципиентов, участка кислородопровода;
- ✧ технологические трубопроводы (кислородопроводы) испытаны на плотность в августе 2007 г. давлением 17,5 МПа (175 кг/см²);
- ✧ трубопроводная арматура (вентили типа КС 7141) однотипная и соответствует требованиям завода-изготовителя;
- ✧ в качестве прокладочного материала во фланцевых соединениях используются медные прокладки заводского изготовления, поставляемые совместно с вентилями (рис. 3, б);
- ✧ аварийный пропуск кислорода произошел по нижнему фланцу вентиля на линии высокого давления (рис. 3, в и г).

Детальное изучение конструкции аварийного фланцевого соединения показало, что фактическое его состояние не соответствовало проектному: было установлено 2 прокладки вместо одной, выступ со стороны нижнего участка трубопровода имел уменьшенные размеры, вторая прокладка была поставлена со смещением относительно нормального положения.

Кроме того, по показаниям приборов и сообщениям очевидцев было установлено, что давление кислорода в реципиентах накануне события превышало регламентное: 18 МПа (180 кг/см²) вместо 15 МПа (150 кг/см²).

Сказанное позволяет констатировать факт, что первоначальная утечка кислорода из фланцевого соединения произошла по причине неверной установки прокладки при уменьшенном размере выступа фланцевого соединения. Кроме того, комиссия считает, что первоначальная утечка могла быть инициирована повышенным давлением кислорода в системе в результате ошибочных действий аппаратчика: невыполнение (или не полное выполнение) операции сброса давления в системе (сброс кислорода в атмосферу в отсутствие системы автоматической сигнализации о предельном давлении в системе и предохранительных клапанов на линии высокого давления (не установлены при переходе с расчетного давления на пониженное)).

¹ На предприятии создано собственное нештатное аварийно-спасательное формирование (АСФ), члены которого прошли обучение в Приволжском филиале Новомосковского центра АСФ, аттестованы и имеют квалификационные удостоверения спасателей.





Рис 3. Последствия аварии в ООО «Коминтех»: а – общий вид места происшествия; б – место начала истечения кислорода; в – нижний участок трубопровода; г – прокладка



Причины аварии:

- ✧ технические:
 - ✧ несовершенство проектной документации (проектных решений): не внесены изменения в проект и технологическую схему в целях установки предохранительного клапана или сигнализатора достижения предельного (сниженного) значения давления кислорода после испарителя. При этом насос жидкого кислорода остался прежним и мог обеспечить давление 22 МПа (220 кг/см²), что выше назначенного рабочего давления в линии подачи в сосуды для хранения;
 - ✧ нарушения при сборке фланцевого соединения и переключении аппаратчиком воздухоразделения вентилей линий кислородопровода с ветки высокого давления на линию низкого давления;
- ✧ организационные:
 - ✧ низкий уровень управления и контроля технологического процесса наполнения сосудов кислородом со стороны руководства станции;
 - ✧ ослабленный контроль обслуживания и ремонта технологического оборудования со стороны должностных лиц предприятия.

30.07.07 Авария в цехе производства аммиака ОАО «Череповецкий «Азот» (г. Череповец; УТЭН по Вологодской области).

Цех производства аммиака № 1 ОАО «Череповецкий «Азот» введен в эксплуатацию в 1979 г. по проекту японской фирмы ТЕК. Место аварии – трубопровод синтез-газа, участок SG-55 N 32A от теплообменника поз. 121-С до колонны синтеза аммиака поз. 105 D. Все линии смонтированы в соответствии с проектом, в процессе эксплуатации изменения не вносились. На линии 14 SG 55 контроль давления осуществляется манометром, контроль температуры проектом не предусмотрен; на линиях холодного байпаса контроль температуры и давления не предусмотрен.

Обстоятельства аварии.

При следовании на работу приблизительно в 19 ч 30 мин аппаратчик установки нейтрализации и очистки промышленных стоков цеха производства аммиака № 2, проходя по дороге мимо аппаратов отделения синтеза (цех производства аммиака № 1), услышали резкий звук и увидели выброс среды из источника в центре колонны синтеза с последующим воспламенением. Пламя, направленное в сторону колонны, распространилось на высоту приблизительно 1,5 м, а через некоторое время из-за усилившегося выброса достигло высоты 2–2,5 м. Огненный поток шел снизу вверх в обе стороны, одинаково обтекая колонну синтеза. После второго выброса загорелись провода напротив колонны синтеза.



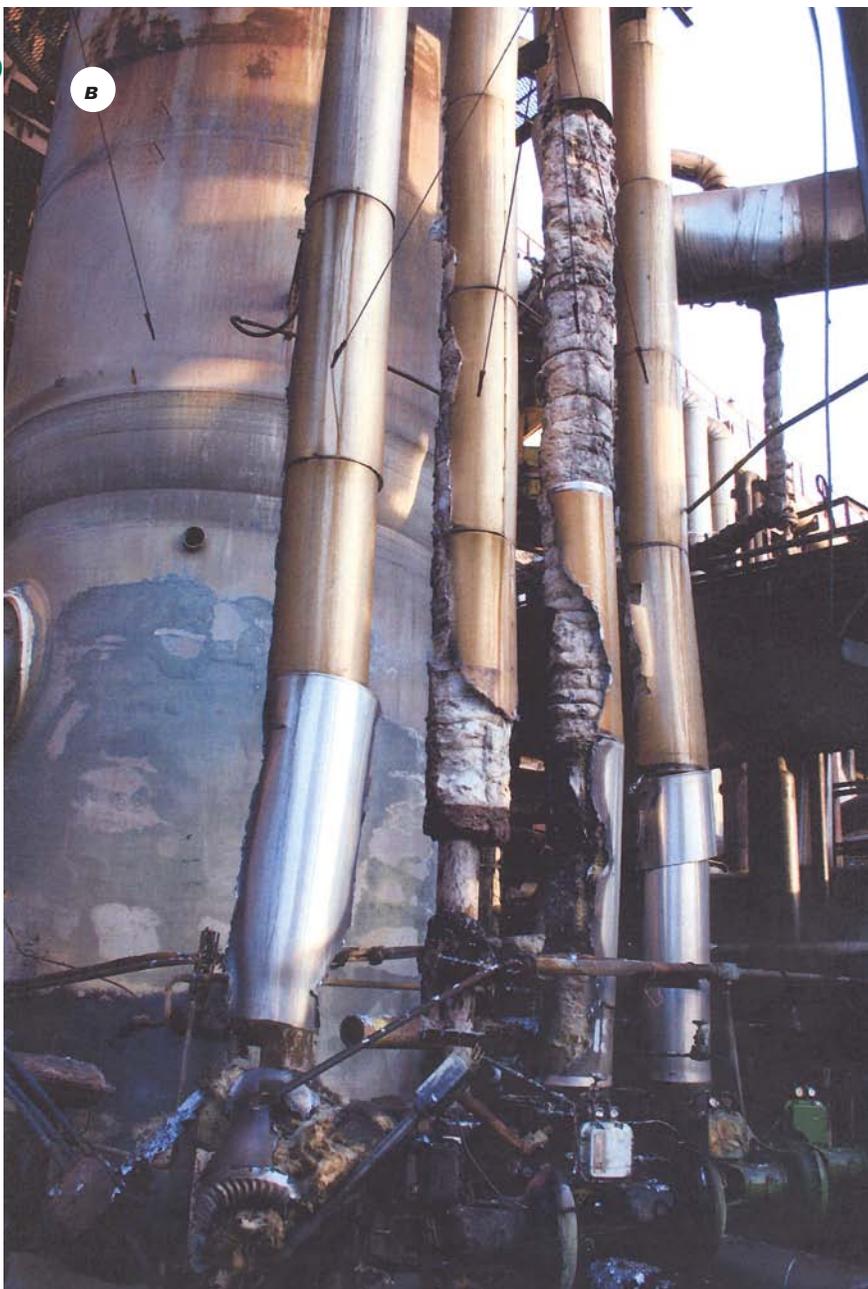




Рис. 4. Разрушения при аварии в ОАО «Череповецкий «Азот»: а и б – общий вид места аварии; в – повреждения колонны синтеза и холодных байпасов; г – заслонка основного хода

Возгорание заметил также начальник смены участка налива аммиака (цех производства аммиака № 1) при обходе территории участка.

По показаниям аппаратчика синтеза, в 19 ч 25 мин сработала сигнализация PdiA-32 (по перепаду давления в колонне синтеза), вслед за ней – блокировка, и открылся клапан HC-29 перепуска синтез-газа с нагнетания компрессора поз. 103 J на всасывание. Одновременно исчезли показания на приборах PR-90 (давление газа после колонны синтеза) и PdiA-32. Начальник смены отправил аппаратчика синтеза и дежурного слесаря КИПиА к шкафу около колонны синтеза, где находились приборы: манометр PG-90 и сигнализатор PdiA-32. Подходя к указанному месту, они обнаружили сильное возгорание в районе колонны синтеза, и аппаратчик сразу же (в 19 ч 25 мин) по рации сообщил об этом начальнику смены. Подойдя ближе, в район аммиачных насосов поз. 109 J и 109 JA, они увидели, что сильным пламенем охвачен участок от регулирующей арматуры поз. HC-16 на линии синтез-газа 14 SG 55 до приборов PR-90, PdiA-32 и арматуры поз. HC-17. По показаниям дежурного слесаря КИПиА, поток пламени был направлен снизу вверх и охватывал колонну синтеза на высоту примерно 1,5–2 м от земли.

Получив информацию от аппаратчика синтеза, старший аппаратчик для уточнения ситуации взял рацию и побежал к месту аварии. У дверей



на переходе в отделение синтеза он увидел, что горит колонна синтеза, по радиии сообщил об этом начальнику смены и сказал, что надо останавливать компрессор синтез-газа. Затем (по показаниям начальника смены) старший аппаратчик пришел на ЦПУ и после 1–2-минутного совещания с начальником смены («разгрузить» агрегат или остановить аварийно) компрессор синтез-газа в 19 ч 30 мин был аварийно остановлен начальником смены кнопкой с ЦПУ. В это же время начальнику смены позвонила диспетчер и уточнила обстоятельства аварии. Начальник смены через диспетчера предприятия вызвал пожарных и дал указание аппаратчику синтеза встретить их. Запорная арматура с электроприводом поз. EmV-5 и EmV-9, отсекающая контур синтеза от компрессора, была перекрыта; давление с контура синтеза (с линии всасывания компрессора) через линию 6V90 на факельную установку и через клапан HC-76 также на факел сбрасывал прибывший на смену аппаратчик синтеза. Старший аппаратчик и аппаратчик компрессии выполняли технологические операции по сбросу давления с компрессора синтез-газа и остановке аммиачного компрессора поз. 105 J. В 19 ч 40 мин кнопкой с ЦПУ начальник принимающей смены остановил аммиачный компрессор. Все технологические операции по аварийной остановке агрегата выполнялись персоналом обеих смен.

Пожарный наряд (два расчета) ПЧ-1 (ОАО «Азот»), получивший в 19 ч 35 мин вызов от диспетчера ОАО «Череповецкий Азот» о возможном возгорании в к. 301 у колонны синтеза, прибыл к месту вызова. Один расчет стволом первой помощи обеспечивал охлаждение установки, второй – развернул магистраль от пожарных гидрантов (два ствола) для охлаждения металлоконструкций вокруг колонны синтеза. В связи с тем, что для локализации пожара двух расчетов оказалось недостаточно, начальник караула попросил помощь ПЧ-2 (ОАО «Аммофос») и ПЧ-13 (ЗАО «Череповецкая спичечная фабрика «ФЭСКО»). По прибытии расчета ПЧ-2 была проложена магистраль из двух стволов на охлаждение и отсечение огня от металлоконструкций вокруг колонны синтеза. Прибывший расчет ПЧ-13 был поставлен в резерв. Указаний от начальника смены о характере действий пожарных расчетов с учетом специфики данной аварийной ситуации не поступало. По информации начальника караула, источник выброса пламени находился в районе регулирующей арматуры поз. HC-16 на трубопроводе синтез-газа (линия 14 SG 55). Пламя выходило из фланца потоком вниз и, отражаясь от фундамента, по восходящему потоку поднималось вверх, охватывая колонну синтеза (при ударе о фундамент огненный поток распространялся в обе стороны от колонны синтеза). Металлический шкаф с арматурой воздуха, КИП и приборами отбора давления PR-90 и PdiA-32 горел без выбросов.

По вызову диспетчера предприятия на место аварии в 19 ч 50 мин прибыл заместитель начальника цеха по технологии, который после осмотра места аварии и доклада начальника смены о принятых мерах распорядился подать в контур синтеза по направлению основного хода азот низ-

кого давления (после снижения давления в колонне синтеза). Руководство локализацией аварии он принял на себя и лично корректировал работу пожарных расчетов, действия которых были направлены на охлаждение аппаратов и металлоконструкций, расположенных близко к очагу возгорания.

К 20 ч давление в колонне синтеза поз. 105 D было сброшено до 0,3 МПа (3 кг/см²), и аппаратчики синтеза, демонтировав заглушки, подали азот низкого давления в линию нагнетания компрессора после EmV 5 и перед регулирующей арматурой HC-16, после чего горение на арматуре прекратилось.

По информации начальника караула, ручной привод на запорной арматуре был в раскаленном состоянии, пневмоэлектрическая управляющая часть арматуры нагрета, но не раскалена. Работы по локализации источника возгорания были закончены в 20 ч 50 мин. Пожарные расчеты в течение 10 мин после локализации источника горения охлаждали металлоконструкции.

Начальник цеха, вызванный диспетчером предприятия, прибыл на место аварии примерно в 20 ч 25 мин, осмотрел оборудование и обнаружил, что на заслонке поз. HC-16 отсутствует гранбукса, крепящая сальник (она лежала на бетоне рядом), шкаф с приборами и арматурой КИПиА, стоящий рядом, был покороблен.

Дежурное подразделение ВГСО ОАО «Череповецкий Азот», вызванное диспетчером предприятия в 19 ч 40 мин по указанию начальника смены, находилось в оцеплении места аварии до ее локализации.

Пострадавших при аварийной ситуации на трубопроводе синтез-газа не зафиксировано.

Комиссия по расследованию аварии назвала факторы, приведшие к аварийной ситуации, и восстановила сценарий ее развития.

Выброс синтез-газа произошел через сальниковое уплотнение штока ручного привода регулирующей арматуры поз. HC-16 на линии синтез-газа 14 SG 55. Согласно актам осмотра регулирующей арматуры поз. HC-16, HC-14, HC-13, HC-15, HC-7 после аварии (31.07.07), на арматуре выгорели: сальник, прокладка крышки редуктора, смазка редуктора.

Предположительно, струя газа ударила в гранбуксу сальникового уплотнения и крышку редуктора ручного привода, расположенного в центре колонны синтеза, затем, отразившись от них, – вниз, в бетонный фундамент колонны и далее в корпус колонны, охватывая ее справа и слева (наличие углубления под арматурой поз. HC-16 отражено в протоколе осмотра). Пройдя перечисленные преграды, газовая смесь воспламенилась. В начальный период она выходила через сальниковое уплотнение без давления, о чем свидетельствует аппаратчик отделения очистки. По мере нагрева корпуса сальникового узла регулирующей арматуры поз. HC-16 сила выброса возрастала (свидетельства аппаратчика отделения очистки и начальника смены).

При горении газовой смеси повреждены электрические кабели, питающие приборы контроля PR-90 и PdiA-32, расположенные в ящике на расстоянии 1,5 м от поз. HC-16 (свидетельство аппаратчика отделения очис-



тки). В результате короткого замыкания прибор PR-90 показал максимальные значения давления. После срабатывания блокировки по перепаду давления в колонне синтеза PciA-32 показания приборов на ЦПУ исчезли.

Из-за нагрева корпуса регулирующей арматуры поз. НС-16 ослабли шпильки крепления корпуса к фланцам трубопровода, и произошла разгерметизация фланца арматуры и трубопровода, следующего за арматурой по ходу газовой смеси.

Дополнительно установлено:

✧ диспетчер предприятия не оповестила Череповецкий отдел по технологическому надзору об аварийной ситуации согласно схеме оповещения по Плану локализации и ликвидации аварийных ситуаций цеха производства аммиака № 1 и в соответствии с требованиями п. 1.5.1 РД 03-293-99;

✧ в процессе эксплуатации трубопровода рег. № 295 с 1979 г. проводились: наружный осмотр – ежегодно, выборочные ревизии – в 1984, 1988–1992, 1994, 1997, 2001 гг.; генеральная выборочная ревизия – в 1997 г.; экспертные обследования (ГИАП, г. Москва) – в 1997 и 2004 гг., а также на прочность и плотность (гидро- и пневмоиспытания) – в 1979, 1986, 1997 и 2004 гг.; пневмоиспытания с использованием АЭ-контроля – в 1994 г. При проведении испытаний дефекты и утонения стенок ниже отбраковочных значений не выявлены. Механические свойства стали, из которой изготовлен трубопровод, соответствуют проектным значениям.

В 2004 г. при проведении экспертизы ПБ трубопровода рег. № 295 согласно актам от 10.06.04 проведена также ревизия регулирующей арматуры поз. НС-16, НС-14, НС-13, НС-15, НС-7 в цехе централизованных ремонтов № 1. При этом старший мастер не заменил сальник этой арматуры, в то время как согласно Ведомости дефектов № 66 инв. № 00476 от 23.01.04, утвержденной главным механиком в перечне мероприятий по проведению ревизии арматуры, указана перебивка сальника.

При монтаже регулирующей арматуры поз. НС-16, НС-14, НС-13, НС-15, НС-7 на трубопровод во время капитального ремонта 2004 г. использовали прокладочный материал Ст 08 кп твердостью НВ-111 согласно паспортам № 653 и 507 ремонтно-механического цеха ОАО «Череповецкий Азот», тогда как согласно удостоверению на материал в составе проектной документации твердость прокладочного материала не должна превышать 90.

14.08.07 Групповой несчастный случай в ОАО «Саянскхимпласт» (г. Саянск, Иркутская обл.; Иркутское межрегиональное УТЭН).

Пиролиз дихлорэтана и закалку продуктов пиролиза 14 августа вели в соответствии с требованиями постоянного технологического регламента № 1-2002. Параметры эксплуатации оборудования не менялись, переключение на резервное оборудование не производилось. Состояние воздуш-

ной среды на стадии 500, по результатам анализов лаборатории отдела стандартизации и качества (ОСК), было в пределах установленных норм.

В этот день две ремонтные бригады были направлены на производство ремонтных работ системы пожаротушения стадии 500 (секция 53) и воздуховода турбокомпрессора (воздуходувки) поз. К-501С 9 (для создания резерва). В 8 ч 30 мин помощник мастера по ремонту технологического оборудования цеха № 30 выдал задание двум слесарям-ремонтникам 5-го разряда цеха № 30 и электрогазосварщику 6-го разряда этого же цеха отремонтировать участок воздуховода турбокомпрессора поз. К-501С на отметке 7,2 м стадии 500 корпуса 202 цеха № 30. Планировалось проводить работу с применением электросварки.

И.о. начальника участка пенопожаротушения (УППТ) совместно со слесарем-ремонтником УППТ примерно в 8 ч 20 мин осмотрели место работ с целью определить возможность замены участка побудительного трубопровода D_y 25 секции 53 системы пожаротушения. Убедившись, что на месте планируемой работы отсутствуют горючие жидкости и материалы и посторонних запахов не ощущается, и.о. начальника дал задание слесарю-ремонтнику УППТ проконтролировать отбор воздушной среды.

В 8 ч 45 мин лаборантка ОСК взяла пробы воздуха на отметке 7,2 м стадии 500. Анализ показал отсутствие взрывоопасной среды. При этом лаборантке не было указано конкретно место отбора проб для анализа воздушной среды в районе производства работ на К-501С, и она отобрала пробы примерно на 2 м правее выхода печи пиролиза. В 9 ч 15 мин лаборантка в присутствии слесаря-ремонтника УППТ отобрала пробы воздуха на наличие дихлорэтана (ДХЭ), хлористого водорода и взрывоопасной среды в месте, указанном ей слесарем-ремонтником, – под побудительным трубопроводом. Анализ показал отсутствие взрывоопасной среды и хлористого водорода, концентрация ДХЭ была ниже предельно допустимой.

В 9 ч 20 мин начальник установки (лицо, ответственное за подготовку огневых работ на период отсутствия начальника отделения цеха 30) проверил место производства работ и расписался в нарядах-допусках на выполнение огневых работ на К-501 и трубопроводе секции 53. Замечаний не было.

Около 9 ч 30 мин, получив от слесаря-ремонтника УППТ наряд-допуск на выполнение огневых работ, и.о. начальника побудительного трубопровода дал задание трем слесарям-ремонтникам 5-го разряда УППТ, один из которых был допущен к выполнению работ электрогазосварщика 3-го разряда (далее – электрогазосварщик 3-го разряда), подготовить к ремонту побудительный трубопровод D_y 25 секции 53 (работы планировалось проводить с применением газовой сварки). После этого и.о. начальника побудительного трубопровода пошел в корпус 201, сделал запись в журнале регистрации нарядов-допусков на проведение огневых работ в



цехе № 30, получил разрешение начальника этого цеха на производство огневых работ и направился в корпус 203 к инспектору ПСЧ-37.

В 9 ч 40 мин помощник мастера по ремонту технологического оборудования цеха № 30 (далее – помощник мастера) доложил начальнику смены, что будет проводить ремонт воздуховода поз. К-501С. В это время его подчиненные: электрогазосварщик 6-го разряда и два слесаря-ремонтника 5-го разряда протянули кабели от сварочного аппарата, установленного на прилегающей к корпусу 202 территории (в районе стадию 500) и включили сварочный аппарат. Подошедший помощник мастера отправил одного из слесарей в слесарную мастерскую за молотком и уголком, а сам вместе с электрогазосварщиком 6-го разряда и другим слесарем-ремонтником поднялся на отм. 7,2. Около 10 ч туда же пришел инспектор ПСЧ-37, проверил подготовку места проведения огневых работ, документы, оборудование и первичные средства пожаротушения. Замечаний не было, и он, согласовав производство работ на воздуховоде воздухоудвки поз. К-501С, ушел из корп. 202.

Около 10 ч два работника УППТ принесли к печам пиролиза шланги, огнетушитель, инструмент, прикатили на тележке кислородный и ацетиленовый баллоны. Шланги протянули к месту производства работ на отметке 7,2 м. Слесарь-ремонтник 5-го разряда принес лестницу и монтажные пояса. Установив баллоны, он вместе работником УППТ пошел на отм. 7,2 м, к месту проведения работ. Электрогазосварщик 3-го разряда, подсоединив шланги к газовым баллонам, поднялся туда же. Около 10 ч 25 мин рабочий УППТ поднялся по лестнице-стремянке к побудительному трубопроводу секции 53, чтобы сделать на нем метки по заранее заготовленному для замены участку, а электрогазосварщик держал лестницу-стремянку. Слесарь-ремонтник 5-го разряда стал надевать монтажный пояс, чтобы подняться наверх и обрезать ножовкой участок трубы. В этот момент раздался хлопок, и его, а также державшего лестницу электрогазосварщика сбilo с ног. Вокруг сплошной стеной было пламя. Однако им удалось пробраться к выходу печи пиролиза, спуститься вниз и дойти до корпуса 207. На машине скорой помощи их доставили в больницу г. Саянска.

Другой слесарь-ремонтник 5-го разряда взял молоток в слесарной мастерской, в 10 ч 26 мин поднялся по лестнице на отм. 7,2 м (со стороны печей пиролиза), открыл дверь тамбур-шлюза, и его отбросило ударной волной. Спустившись по лестнице, он побежал к корпусу 800, где дождался машину скорой помощи, на которой был доставлен в больницу г. Саянска.

В 10 ч 30 мин был организован штаб по локализации и ликвидации аварийной ситуации.

В 10 ч 32 мин на улице около стадию 500 кор. 202 со стороны кор. 203 обнаружен пострадавший (слесарь-ремонтник 5-го разряда) с сильными ожогами. Он был доставлен в реанимационное отделение больницы г. Саянска, где скончался.

Примерно в 10 ч 35 мин электромонтер по ремонту электрооборудования УППТ, выполняя обязанности по вводу в действие систем пожаротушения в ручном режиме (при пожаре сгорел электрокабель, ведущий к лафетам № 1 и 2), при открытии электрозадвижки указанных лафетов, намочил сумку, в которой лежала фильтрующая коробка противогаза. Стало тяжело дышать, и он, сорвав маску противогаза, вдохнул горячий воздух. В 10 ч 55 мин в тамбур-шлюзе между дверей на отм. 7,2 м со стороны печи пиролиза обнаружен пострадавший без признаков жизни, в котором позднее по сотовому телефону опознали работника УППТ.

Сильный огонь не позволял произвести полное обследование отм. 7,2 м стадии 500. Когда огонь был сбит, в 13 ч 05 мин бойцы ВГСО на этой же отметке обнаружили двух пострадавших без признаков жизни: электрогазосварщика 6-го разряда и помощника мастера.

Анализируя ситуацию, комиссия установила, что персонал цеха № 30 действовал в соответствии с ПЛАС. Сработала система пожаротушения, которая уменьшила масштабы аварии. Пожар продолжался около 3 ч. Вытекло 8 м³ продуктов. Персонал цеха, участвовавший в локализации и ликвидации аварийной ситуации, не пострадал. На момент пожара наблюдалась незначительная загазованность промышленной площадки предприятия. За пределами санитарно-защитной зоны предприятия, включая населенные пункты, превышения ПДК контролируемых веществ не наблюдалось.

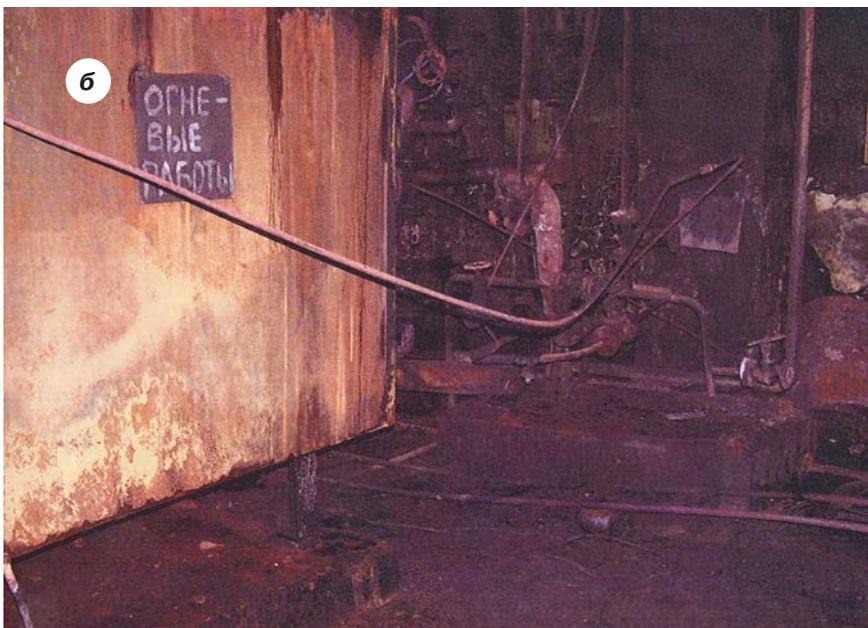
В ходе расследования установлено:

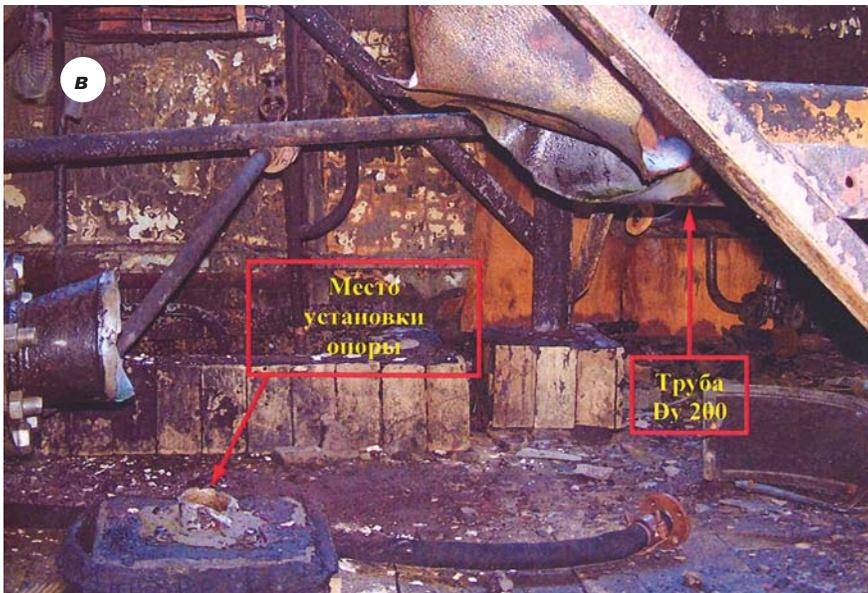
✧ в 10 ч 25 мин 33 с в результате хлопка ацетиленом произошел разрыв трубопровода 200-VC-5212 (рег. № 14170) и возгорание смеси ДХЭ и ВХ. В зону возгорания попало теплообменное оборудование. Из-за температурного воздействия последовательно разгерметизировались фланцевые соединения теплообменников Е-501 А и В (рис. 5, а–и);

✧ техническая экспертиза фрагментов разрушившегося трубопровода (400-VC-5206 в 400-VC-5207) от 29.08.07, проведенная ОАО «ИркутскНИИхиммаш» (г. Иркутск) показала, что трубопровод был пригоден к эксплуатации. Расчет участка трубопровода, разрушенного и находившегося в зоне пожара в течение 3 ч, показал, что оставшейся толщины металла достаточно для работы трубопровода при давлении 8,4 МПа (84 кгс/см²) (регламентное давление 27 кгс/см²);

✧ при проведении огневых работ использовали баллон ацетиленовый, заводской № 3147; дата изготовления – сентябрь 1974 г., даты следующего освидетельствования – февраль 2008 г. и следующей проверки пористой массы – август 2008; заполнен на наполнительной станции Ангарского нефтехимического комбината; поступил в УППТ со склада ТСЦ 4.05.07 по товарной накладной 27990-0030, масса газа – 5 кг, давление 1,9 МПа (19 кгс/см²); после пожара – 0,51 МПа (5,1 кгс/см²);

✧ секция 53 системы пенопожаротушения стадии 500 переведена с автоматического режима на ручной более, чем на одну смену, без распо-









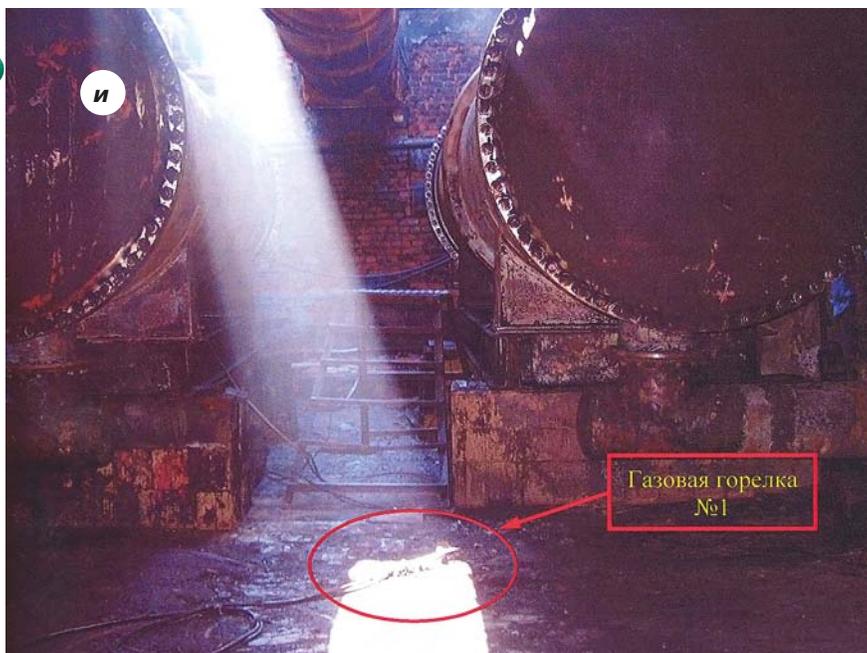


Рис. 5. Место аварии в ОАО «Саянскхимпласт»: *а* – общий вид; *б* – место проведения огневых работ в цехе № 30; *в–д* – место разгерметизации трубопровода D_y 200; *е* – разрушенный трубопровод; *ж* – место подготовки к ремонту побудительной линии D_y 25 секции 53 ППТ; *з* – площадка обслуживания и лестница-стремянка на месте подготовки к ремонтным работам УППТ; *и* – газовая горелка

ряжения главного инженера ОАО «Саянскхимпласт», который не был поставлен в известность о планируемых работах (нарушение п. 3.3.10 Инструкции по взаимосвязи участка пенопожаротушения с цехами и службами ОАО «Саянскхимпласт» № 152;

- ✧ на действующем взрывопожароопасном объекте проводились огневые работы, которые не носили характер срочных работ, влияющих на работоспособность установки стадии 500 (нарушение п. 3.1.1 Инструкции по организации безопасного проведения огневых работ на объектах ОАО «Саянскхимпласт» 2А);

- ✧ к ремонту оборудования и трубопровода в действующем цехе было привлечено необоснованно завышенное число ремонтного персонала, как со стороны УППТ, так и со стороны цеха № 30. Не было необходимости одновременной работы двух бригад (нарушение п.11.14 Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, ПБ 09-540–03).

Причины несчастного случая:

- ✧ локальный хлопок вследствие утечки ацетилена из газосварочного оборудования, что привело к разрыву технологического трубопровода, выбросу взрывопожароопасной среды из трубопровода и возникновению пожара (аварии) (нарушение п. 3.1.9 Инструкции № 20 ОАО «Саянскимпласт»: «газорезчик (газосварщик) перед началом работы должен проверить плотность и прочность присоединения газовых шлангов к горелке и редукторам, исправность горелки, резака, редукторов и шлангов. Газовые рукава осмотреть для выявления трещин, надрезов, потертостей»);
- ✧ организация ремонтных работ на стадии 500 цеха № 30 с отступлением от требований:
 - ✧ правил промышленной безопасности: п. 11.14 Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (ПБ 09-540–03): «ремонт аппаратуры, оборудования в действующих производствах должен осуществляться с привлечением минимально обоснованной численности ремонтного персонала и при разработке специальных мер безопасности»;
 - ✧ инструкций ОАО «Саянскимпласт»: п. 3.3.10 Инструкции по взаимосвязи участка пенопожаротушения с цехами и службами ОАО «Саянскимпласт» № 512: «перевод систем пожаротушения с автоматического режима работы в ручное управление, на время проведения ремонтных работ более одной смены, выполняется только по письменному распоряжению главного инженера ОАО «Саянскимпласт». В распоряжении на проведение ремонтных работ предусматриваются компенсационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на период остановки (переключений) автоматических установок пожаротушения (АУПТ), разработанные совместно с руководителем подразделения, оборудование которого остается без защиты АУПТ»; п. 3.1.1 Инструкции № 2А по организации безопасного проведения огневых работ на объектах ОАО «Саянскимпласт»: «огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах допускаются в исключительных случаях, когда эти работы невозможно проводить в специально отведенных для этой цели постоянных местах»; п. 3.2 должностной инструкции начальника цеха № 30: «Обеспечение безопасного ведения технологических процессов, безопасной эксплуатации и обслуживания оборудования, установок, средств КИПиА, ПАЗ. Организация безопасного проведения ремонтных, газоопасных, огневых работ и других видов работ в цехе»; п. 3.1.1 должностной инструкции начальника УППТ: «осуществляет руководство производственно-



хозяйственной деятельностью участка, организует и обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования, проведение ремонтных, газоопасных, огневых и других работ»;

✧ недостаточный производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности в части организации и проведения ремонтных работ. Нарушения: п.11а Правил организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований на опасном производственном объекте: «работник, ответственный за осуществление производственного контроля, обязан обеспечивать проведение контроля за соблюдением работниками опасных производственных объектов требований промышленной безопасности»; п. 3.17 должностной инструкции заместителя главного инженера по промышленной безопасности – начальника управления промышленной безопасности: «организацию и осуществление на предприятии производственного контроля за соблюдением требований промышленной, экологической безопасности и охраны труда»; п. 3.6 должностной инструкции главного инженера: «организует производственный контроль за соблюдением требований промышленной, экологической безопасности и охраны труда».