



**УПРАВЛЕНИЕ ПО НАДЗОРУ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫМИ И  
ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ  
ПРОИЗВОДСТВАМИ И ОБЪЕКТАМИ**

**ОТДЕЛ ПО НАДЗОРУ ЗА ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫМИ, ХИМИЧЕСКИ  
ОПАСНЫМИ ОБЪЕКТАМИ И ОБЪЕКТАМИ СПЕЦХИМИИ**

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВАРИЯХ И  
НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ,  
ПРОИСШЕДШИХ НА ПРОИЗВОДСТВАХ И  
ОБЪЕКТАХ ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

**за 10 мес. 2006 г.**

**ОАО «Пластик», г. Узловая, Тульская обл.**

*(Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора  
по Тульской области)*

**07.06.06** Авария в отделении СБ-латексов цеха № 05.

Принимая смену, мастер смены, работающей с 16 до 24 ч в отделении СБ-латексов цеха № 05, неполадок в работе оборудования и ведении технологического процесса не выявила, о чем сделана запись в Журнале приема-сдачи смен.

В 17 ч 27 мин в реакторном зале (отметка 7,2 м), согласно объяснительным запискам и результатам опроса персонала отделения СБ-латексов, находившимся за пределами помещения, послышался глухой хлопок и посторонний шум. Аппаратчик полимеризации, заглянув в реакторный зал, увидел огонь, распространяющийся вдоль станины мешалки AZ-05B реактора AD-02B. Забежав на центральный пульт управления (ЦПУ) отделения СБ-латексов, он предупредил аппаратчика ЦПУ об аварии. Аппаратчики приступили к локализации аварии согласно ПЛАС отделения производства СБ-латексов цеха № 05: дистанционно, из ЦПУ, остановили работу мешалок и насосов, перекрыли запорно-регулирующую арматуру на технологических трубопроводах подачи сырья и включили систему пенотушения.

В 17 ч 35 мин диспетчеру ОАО «Пластик» по телефону мастер смены цеха № 05 сообщил о возгорании в отделении полимеризации СБ-латексов на отметке 7,2 м в районе реактора поз. AD-02B. Диспетчер оповестила и направила в район аварии службы быстрого реагирования (ГСО, ПЧ-27, служба безопасности, медсанчасть), а также поставила в известность о случившемся руководителей, специалистов ОАО «Пластик» и государственные организации в соответствии с Инструкцией.

Службы быстрого реагирования по прибытии на место аварии в 17 ч 38 мин установили, что произошла разгерметизация в районе реактора поз. AD-02B с возгоранием реакционной массы. В результате интенсивного теплового воздействия загорелись деревянные рамы остекления фасада здания на отметке 7,2 м, разгерметизировался соседний реактор поз. AD-02A, воспламенились выделяющиеся из него пары стирола и бутадиена.

Немедленно были развернуты технические средства пожаротушения ПЧ-27 (две автоцистерны и автолестница), а также, согласно плану привлечения сил и средств при квалификации пожара по № 3, было вызвано пять автоцистерн других пожарных частей, которые по прибытии на место, в 17 ч 45 мин, приступили к тушению пожара. В 18 ч 28 мин пожар был локализован, а в 18 ч 40 мин ликвидирован полностью. В процессе возникновения, локализации и ликвидации аварии никто не пострадал.

На момент аварии в отделении полимеризации работало пять реакторов: поз. AD-02A; AD-02B; AD-02C; AD-02E; AD-02F. Реактор поз. AD-02D был в стадии загрузки водно-парового конденсата. В реакторах AD-02A; AD-02C; AD-02E; AD-02F технологический процесс проходил в соответствии с нормами технологического регламента.

В ходе расследования аварии отмечено, что в реакторе поз. AD-02B, в котором с 15 ч 35 мин протекала I стадия полимеризации, процесс шел с отклонениями от норм технологического регламента – превышением давления и температуры реакционной массы. Параметры технологического процесса, восстановленные по диаграммам показаний приборов КИПиА, представлены в таблице.

Контрольный параметр	Норма технологического процесса	Контрольное время, ч.мин					
		14.30	15.00	15.30	16.00	17.00	17.15
Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,65–0,69 (6,5–6,9), max 0,9 (9,0), критическое 0,91 (9,1)	0,73 (7,3)	0,74 (7,4)	0,76 (7,6)	0,80 (8,0)	0,85 (8,5)	0,90 (9,0)
Температура, °С	58–62, критическая 64	60	61	62	64	66	68

Около 17 ч 7 июня 2006 г. сменный персонал попытался остановить рост давления и температуры в реакторе AD-02B путем увеличения расхода оборотной воды на водяное орошение поверхности реактора и снижения оборотов мешалки с 60 до 30 мин<sup>-1</sup>. Установлено, что после кратковременного (10 мин) снижения давление вновь начало расти, достигло значения 0,9 МПа (9 кгс/см<sup>2</sup>), затем в течение 15 мин снизилось до 0,86 МПа (8,6 кгс/см<sup>2</sup>), после чего резко упало из-за разгерметизации трубопровода подачи бутадиена-стирола в реактор поз. AD-02B. Через разрушенный участок трубопровода произошел выброс жидкой фазы бутадиена на верхнюю крышку реактора с последующим возгоранием от разряда стати-



ческого электричества, образовавшегося при истечении бутадиена под давлением.

### **Технические и организационные причины аварии:**

На основании первичного осмотра места аварии (протокол № 1 от 08.06.06), изучения состояния реакторов поз. AD-02B и AD-02A после разборки завалов и строительного мусора (протокол № 2 от 14.06.06), состояния двойного торцевого уплотнения вала мешалки (протокол № 3 от 15.06.06) и технической документации, опроса очевидцев аварии и должностных лиц, принимая во внимание экспертное заключение по результатам обследования участка трубопровода, подводящего бутадиен-стирол к реактору поз. AP-02B, подготовленное ЭО ОАО «Новомосковскремэнерг», комиссия сделала следующие выводы:

✧ авария в отделении СБ-латексов произошла в результате разгерметизации участка трубопровода подачи бутадиена-стирола в реактор поз. AD-02B, случившейся из-за уменьшения толщины стенки трубопровода до критической ( $< 1,3$  мм) с образованием сквозного дефекта типа трещины на нижней образующей трубы вследствие интенсивной (в последнее время) эксплуатации (под воздействием внутреннего давления и агрессивной среды, ускорившей процесс коррозии);

✧ в результате истечения жидкой фазы бутадиена через трещину в трубопроводе образовалась пожароопасная среда, затем произошло очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов. Так как участок трубопровода был разрушен, горящая реакционная масса инициировала пожар;

✧ установлено, что технологический процесс получения латекса марки AL-12 в реакторе AD-02B вели с нарушением параметров, приведённых в технологическом регламенте ТР № 87, в частности, на момент аварии давление в реакторе приблизилось к критическому, а температура реакционной массы превысила критическую на  $4$  °С;

✧ контроль технологической дисциплины руководителями цеха № 05 был недостаточен. Мастер смены участка производства пластиков АБС цеха № 05 своевременно не принял меры к устранению причин, по которым оборудование отделения СБ-латексов работало на предельных режимах технологических параметров;

✧ имелись недостатки в организации контроля за состоянием технологического оборудования цеха № 05 руководителем отдела производственного контроля ОАО «Пластик»;

✧ персонал отделения СБ-латексов цеха № 05 приёмку-сдачу смены производил формально, не отметив тенденцию приближения технологических режимов к критическим параметрам в сменном журнале.

**ОАО «Калачинский мясокомбинат»,  
г. Калачинск, Омская обл.**

*(Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Омской области)*

**14.06.06** Авария в ОАО «Калачинский мясокомбинат» (рис. 1, а и б).

В 8 ч по местному времени старшему смены, машинисту аммиачно-холодильной установки (АХУ), старший мастер холодильника дал задание произвести оттаивание снеговой шубы на воздухоохладителях холодильной камеры № 5. Старший смены направил другого машиниста АХУ на распределительную станцию холодильника для прекращения подачи жидкого аммиака в воздухоохладители и открытия вентиля дренажного трубопровода. Одновременно еще один машинист вакуумировал дренажный ресивер для приёма жидкого аммиака по дренажному трубопроводу с воздухоохладителей холодильной камеры № 5, а затем стал наблюдать за наполнением дренажного ресивера жидким аммиаком до отметки указателя уровня жидкости в ресивере. В 10 ч 15 мин, убедившись в полном сливе жидкого аммиака из воздухоохладителей холодильной камеры № 5 в дренажный ресивер, он направил первого машиниста на распределительную станцию холодильника для открытия вентиля горячих паров аммиака и подачи их из конденсатора в воздухоохладители для оттаивания снеговой шубы на воздухоохладителях камеры № 5 холодильника.

В 10 ч 20 мин в верхней части помещения холодильной камеры № 5 раздался «хлопок», и произошел выброс аммиака в помещение камеры. В это время в камере без средств индивидуальной защиты органов дыхания находились руководители и специалисты предприятия (восемь человек). Увидев облако, они покинули камеру. Исполняющий обязанности начальника компрессорного цеха и слесарь холодильной установки надели фильтрующие противогазы и приступили к ликвидации последствий аварии. Они перекрыли вентиль подачи горячего аммиака на распределительной станции и оставили трубопровод коллектора камеры № 5 холодильника под вакуумом, так как дренажный ресивер также был вакуумирован.

Обслуживающий персонал холодильника, почувствовав запах аммиака, покинул загазованную зону. Двери холодильной камеры № 5 остались открытыми, и пары аммиака распространились в коридор холодильника. В дальнейшем меры по ликвидации последствий выброса аммиака в помещение холодильной камеры не были приняты, так как доступ к месту аварии был ограничен работником прокуратуры, прибывшим на место аварии. Не были задействованы прибывшие на место аварии пожарные расчеты. В результате рассеивание аммиачного облака происходило самопроизвольно, и существовала угроза образования взрывоопасной смеси.

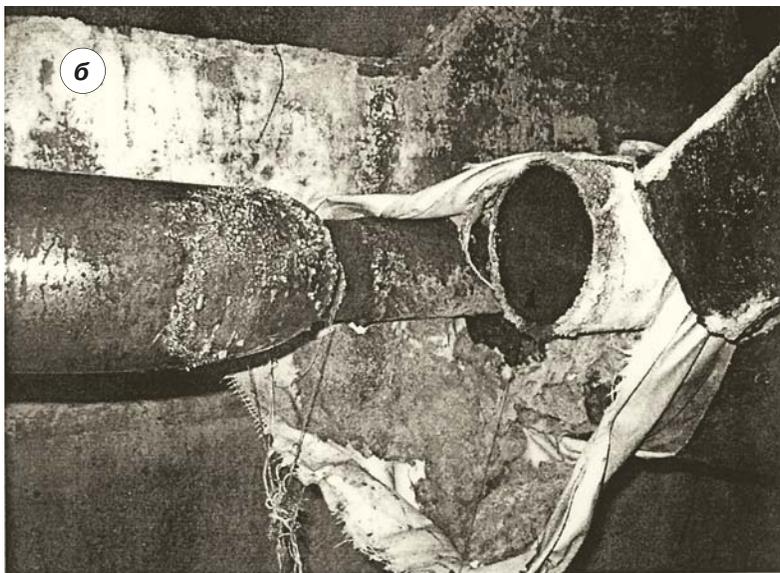
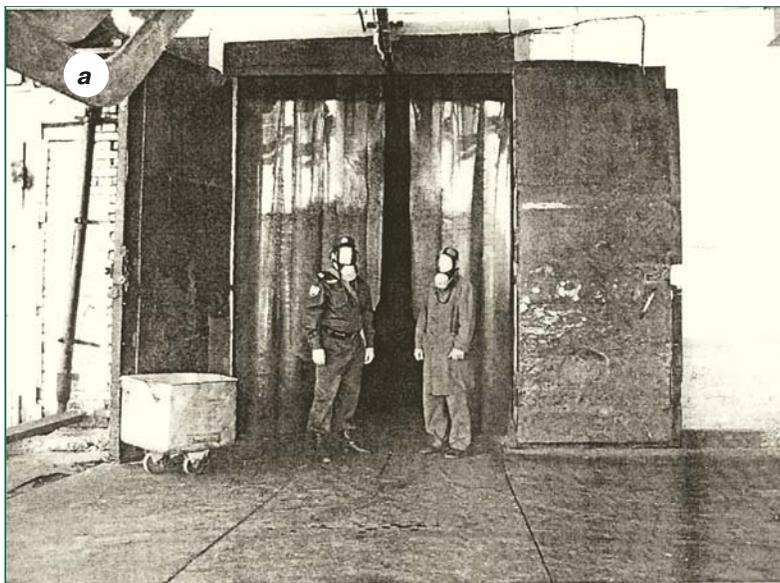


Рис. 1, а и б. Место аварии в ОАО «Калачинский мясокомбинат»: а – вход в холодильные камеры; б – место отрыва заглушки

Пострадавших доставили в центральную районную больницу. После получения первой медицинской помощи их отпустили с квалификацией степени тяжести повреждения здоровья – легкая (медицинские заключения прилагаются).

На основании материалов расследования, а также заключения независимой экспертной организации ЗАО ЦТБ и Д «Полисервис» комиссия пришла к выводу, что основные **технические причины аварии** следующие:

- ✧ разрушился сварной шов заглушки сливного коллектора трубопровода аммиака воздухоохладителя вследствие появления и развития трещин в результате накопления напряжений в местах его непровара, циклических нагрузок, перепадов давления и температуры (от –33 до +35°С);
- ✧ отсутствовали приборы контроля давления в сливном коллекторе при оттаивании снеговой шубы на воздухоохлаждающих устройствах;
- ✧ не вынесена за пределы холодильной камеры аммиачная запорная арматура (нарушение п. 5.21 ПБ 09-595–03);

**организационные причины:**

- ✧ не проведены ревизия, техническое диагностирование трубопровода (наружный осмотр, замер толщины стенки трубопровода и его элементов, испытания пробным давлением) в нарушение п. 13 ПБ 09-595–03 и п. 9.3.3 ПБ 03-585–03;
- ✧ отсутствовала техническая документация на изготовление и испытание трубопроводов;
- ✧ неудовлетворительно организован производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.

## **ОАО «Южно-Сахалинский рыбозавод», г. Южно-Сахалинск**

*(Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Сахалинской области)*

**12.07.06** Авария на аммиачно-холодильной установке в ОАО «Южно-Сахалинский рыбозавод».

Приблизительно в 11 ч 20 мин 12 июля 2006 г. началась утечка газообразного аммиака в машинном отделении аммиачной холодильной установки производства фирмы «SCHICH» (Германия), принадлежащей ОАО «Южно-Сахалинский рыбозавод» филиал «Корсаковский рыбоконсервный рыбозавод». Компрессоры не работали. Пульт управления и силовой щит были полностью отключены. Утечка происходила через сальниковое уплотнение обратно-запорного вентиля № 13, находящегося на нагнетательном трубопроводе низкой ступени компрессора № 4. Рефмеханик и рефмашинист, почувствовав запах аммиака и услышав характерное шипение, включили аварийную вентиляцию, надели противогазы марки КД и пошли к месту утечки. Через 5–6 мин после начала утечки произошел окончательный разрыв сальникового уплотнения, сопровождаемый хлопком, и начался выброс насыщенных паров аммиака в виде белого пара.



Рефмеханик и рефмашинист вернулись к выходу. Рефмашинист надел полный комплект химзащиты Л-1 и КИП-8, рефмеханик – куртку из комплекта Л-1и КИП-8. В момент подхода персонала к месту утечки произошел выброс жидкой фазы аммиака. Рефмеханик, обрызганный аммиаком, ощутил боль в нижних конечностях и покинул машинное отделение через аварийный выход. На улице, сняв с себя КИП-8 и куртку, он почувствовал удушье от паров аммиака, которым пропитались его брюки. Рефмашинист, заметивший вместе с рефмехаником начало утечки аммиака, вместе со вторым рефмашинистом оказали пострадавшему первую помощь (облили водой и дали раствор борной кислоты для полоскания горла). Второй рефмашинист после оказания первой помощи рефмеханику, по распоряжению последнего, вызвал МЧС и скорую помощь. В 11 ч 23 мин об аварии был оповещен главный специалист по холодильному оборудованию, находившийся в тот момент в г. Южно-Сахалинске.

Сигнал об утечке аммиака поступил в пожарную службу г. Корсакова в 11 ч 52 мин местного времени. К месту аварии выехал дежурный караул. На месте газового облака были задействованы два ствола «Б». Первый рефмашинист, вернувшись в машинное отделение после приезда пожарной бригады, нашел место утечки и открыл запорно-обратный вентиль до упора, пытаясь обратным ходом вентиля полностью устранить утечку. Уточка газообразного аммиака уменьшилась, однако полностью не прекратилась. В это же время был поднят по тревоге личный состав Корсаковского ЛОВДТ. На расстоянии 500 м от зоны выброса выставили оцепление. Личный состав Корсаковского ЛОВДТ, участковый милиционер и член Корсаковского ГОЧС под руководством начальника управления по делам ГОЧС эвакуировали гражданское население близлежащих домов в наветренную зону.

В 12 ч 27 мин на место аварии прибыли главный специалист по холодильному оборудованию ОАО «Южно-Сахалинский рыбозавод» и рефмеханик ОАО «Южно-Сахалинский рыбозавод». Экипировавшись в костюм химзащиты Л-1 и противогаз КД, главный специалист совместно с первым рефмашинистом перекрыли вентиль подачи аммиака на промежуточный сосуд, а затем, присоединив шланг к вентилю спуска масла из маслоотделения, сбросил остатки аммиака из отсечного участка трубопровода в емкость с водой. В 13 ч 15 мин утечка аммиака была полностью ликвидирована.

#### **Технические и организационные причины аварии:**

На основании изучения технической документации, осмотра места аварии, опроса очевидцев и должностных лиц, комиссия сделала следующие выводы о причинах аварии:

**техническая** – износ сальниковых уплотнительных колец штока вентиля и фторопластового уплотнительного кольца на стороне обратного затвора в обратно-запорном вентиле № 13;

**организационная** – отсутствие плана-графика планово-предупредительного ремонта, несвоевременное проведение ремонтных работ на АХУ, слабая подготовка персонала к действиям по ликвидации аварийных ситуаций и отсутствие производственного контроля со стороны руководства завода.

### ОАО «Хакасский молочный завод», г. Абакан

*(Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Республике Хакасия)*

**06.10.06** Авария на опасном производственном объекте – аммиачной холодильной установке в компрессорном цехе ОАО «Хакасский молочный завод».

В 2 ч 25 мин 6 октября в ГУ МЧС России по Республике Хакасия от оперативного дежурного УГО ЧС по г. Абакану поступил звонок о том, что, по сообщению дежурного УВД, в районе улиц Пушкина и Некрасова ощущается резкий запах аммиака. В 2 ч 38 мин на место выехали оперативная группа УГО ЧС г. Абакана, ОГ ГУ МЧС по Республике Хакасия и две автоцистерны пожарной части (АЦ ПЧ) № 1 г. Абакана. В 2 ч 55 мин в ГУ МЧС России по Республике Хакасия была получена информация о том, что имела место утечка аммиака из компрессорной ОАО «Хакасский молочный завод». При проверке выяснилось, что утечка произошла через трещину в крышке графитового сальникового уплотнения вала компрессора П-220 № 4. До того, как всасывающий и нагнетательный трубопроводы компрессора были перекрыты запорной арматурой, в атмосферу попало около 20 кг вещества. Авария ликвидирована силами предприятия.

В 3 ч 25 мин АЦ ПЧ № 1, а также ОГ УГОЧС г. Абакана и ГУ МЧС России по Республике Хакасия вернулись к месту постоянной дислокации. Пострадавших и угрозы населению нет.

В 8 ч 30 мин в Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Республике Хакасия поступило заявление от ОАО «Хакасский молочный завод» о происшедшей аварии.

В 9 ч 30 мин представители Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Республике Хакасия в присутствии главного инженера и машиниста холодильной установки произвели осмотр аммиачной холодильной установки ОАО «Хакасский молочный завод» после происшедшей аварии.

При осмотре установлено: на территории завода в районе компрессорного цеха запах аммиака не ощущался. Компрессорные установки остановлены, приточно-вытяжная вентиляция включена. В помещении компрессорного цеха ощущался слабый запах аммиака. Площадка возле компрессора П-220 № 4 залита маслом. Крышка сальникового уплотнения вала компрессора разбита, на фундаменте компрессора под муфтовым соединением лежат фрагменты крышки. Запорная арматура на нагнета-





**Рис. 2, а–в.** Место аварии в ОАО «Хакасский молочный завод»: **а** – здание компрессорного цеха; **б** – деформация коленчатого вала компрессора; **в** – беспорядочное расположение деталей в картере компрессора после аварии

тельной и всасывающей линиях компрессора закрыта, повешены таблички.

#### **Комиссия установила:**

Смену с 20 ч 5 октября до 8 ч 6 октября принял машинист холодильной установки, в эту же смену с ним работал дежурный слесарь. В компрессорном цехе в работе находились компрессоры № 3 и 4, насосы рассола (№ 3) и ледяной воды (№ 1), а также конденсатор № 1. В 24 ч машинист холодильной установки пошел проверять работу сетевых насосов и, проходя мимо компрессора № 4, услышал стук и почувствовал резкий запах аммиака. Он сразу выключил компрессор и пошел надевать защитный костюм, затем вернулся в машинное помещение, отключил компрессор от всасывающей и нагнетательной линий и включил приточно-вытяжную вентиляцию. Утечка паров аммиака продолжалась около 15 мин. Примерно в 1 ч 30 мин вместе со слесарем он осмотрел компрессор и обнаружил, что крышка сальника вала компрессора разбита на куски, все масло из компрессора выброшено и через пролом в крышке сальника выходят остатки паров аммиака (рис. 2, а–в).

**Причина аварии и несчастного случая** – нарушение требований нормативных документов по безопасности.



**Техническая причина** – неправильное стопорение шатунных болтов, приведшее к разрушению крышки сальника, через который произошла утечка газообразного аммиака (нарушены требования инструкции завода-изготовителя).

**Организационно-технические причины:**

- ✧ неправильная организация производства ремонтных работ;
- ✧ отступление от правил безопасности АХУ ПБ 09-595–03.

**Организационные причины:**

- ✧ неэффективность производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности (нарушены Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте);
- ✧ низкий уровень знаний и требований промышленной безопасности.

### ОАО «Уралбиофарм», г. Екатеринбург

*(Межрегиональное территориальное управление технологического и экологического надзора Ростехнадзора по Уральскому федеральному округу)*

**12.02.06** Групповой несчастный случай в циклоне ПГУ В-51 Б, расположенном в отдельно стоящем здании.

В 15 ч 12 февраля 2006 г. смена № 3 под руководством технолога приступила к работе в цехе № 3. Примерно до 16 ч технолог вместе с гранулировщицей находилась на участке грануляции и сушки таблеточной массы корпуса 2Д, затем спустилась на первый этаж в помещение автоматической упаковки таблеток (АУТ). Два слесаря-ремонтника после 15 ч находились в корпусе 2Д – осматривали и смазывали оборудование: один из них – в помещении АУТ, другой – на участке таблетирования на 2-м этаже. По окончании работ они встретились на первом этаже у выхода из цеха, затем вышли из него с намерением пройти в слесарную мастерскую, находящуюся в другом корпусе (2Н). Выйдя на улицу, они увидели, что из трубы циклона ПГУ В-51 Б, расположенного в отдельно стоящем здании возле корпуса 2Д, идет черная пыль. Слесарь, оставшийся на улице, заметил, что облако угольной пыли увеличивается; тем временем другой слесарь вернулся в цех и доложил о том, что из циклона идет черная пыль, технолог, которая вместе с ним вышла на улицу посмотреть, что случилось. Решив, что сорвало рукавный фильтр на циклоне, она сразу вернулась в цех, поднялась на 2-й этаж, где находится участок грануляции и сушки таблеточной массы, отключила смеситель, гранулятор, приточный и вытяжной вентиляторы (В-51 Б), спустилась на 1-й этаж, по телефону дала указание электромонтеру участка обесточить все оборудование в корпусе 2Д и вновь вышла на улицу. Наблюдавшие за циклоном слесари увидели, что выхлоп пыли стал меньше, затем прекратился, но появился запах дыма

возле помещения циклона. Потом дым пошел из трубы циклона. Технолог вернулась в цех за ключами от замка на двери циклона. Однако поскольку ни один из принесенных ею ключей не подошел к замку, она опять ушла в цех, за другими ключами. Один из слесарей, опасаясь, что горение по воздуховодам может перейти в цех, не дожидаясь возвращения технолога, сбегал в «слесарку» корпуса 2Н за ломиком, чтобы взломать замок на двери циклона. Вернувшись к циклону и не увидев там никого, он оставил ломик возле двери и пошел в корпус 2Д за огнетушителем. Там же находился второй слесарь, также пошедший за огнетушителем. Возвратившись к циклону с порошковыми огнетушителями, они ломиком сорвали замок с двери циклона. В это время подошла технолог. Через некоторое время после того, как открыли дверь, дым в помещении развеялся, и стало видно, что тлеют мягкие вставки на воздуховодах вентилятора. Местами ткань прогорела до дыр размером 5–6 см. Попытка потушить очаги возгорания оказалась неудачной, так как один огнетушитель оказался разряжен, а из второго распылилось лишь небольшое количество порошка.

Из корпуса 2Д принесли еще два огнетушителя – порошковый и углекислотный. Углекислотным огнетушителем воспользоваться не смогли, так как не было перчаток, и боялись обморозить руки. Слесарь надел респиратор и начал тушить тлеющие мягкие вставки порошковым огнетушителем, но они не потухли. Видя, что своими силами ликвидировать возгорание не удастся, технолог ушла на проходную предприятия, чтобы вызвать пожарную команду. В это время слесари, «перекусив» плоскогубцами проволоку, с помощью которой мягкие вставки крепились на воздуховодах, стали снимать тлеющие материалы, выкидывать их из помещения циклона и тушить снегом. Слесарь, снимавший мягкие вставки с воздуховодов, вышел на улицу подышать свежим воздухом, так как в помещении была смесь порошка из огнетушителя с дымом. После того, как помещение циклона проветрилось, слесари зашли внутрь. Заглянув в горизонтальный отвод воздуховода на «всасе» вентилятора, с которого была снята мягкая вставка, они увидели там раскаленные угли. Средств тушения больше не было, а использовать снег боялись, так как вентилятор мог быть под напряжением. Однако подошедший электромонтер сказал, что он обесточил оборудование, и слесари начали бросать снег в воздуховод.

В 16 ч 23 мин технолог сообщила начальнику смены службы режима о том, что из циклона в 3-м цехе идет дым. Вместе с инспектором службы режима они прошли к циклону, возле которого стояли две работницы предприятия и слесарь. Еще один слесарь находился возле циклона внутри помещения. Из-под обшивки циклона шел дым. Технолог настаивала на вызове пожарных, но начальник смены службы режима сказал, что в помещении циклона грязно («вы сами не знаете, когда чистили циклон»), и



предложил почистить его, открыв заглушку внизу. Его предложение поддержали слесари. Для того, чтобы высыпать уголь из циклона и затушить его снегом, один из них отвернул болты с одной стороны заглушки, и отвел ее в сторону из-под конуса циклона. Через некоторое время после этого из циклона высыпалось огромное количество угольной пыли, так что ею обдало всех, кто стоял вблизи циклона. В следующий момент появилось пламя, вырвавшееся через дверь наружу и охватившее всех, кто стоял ближе к циклону. Слесари и технолог упали в снег, чтобы потушить одежду, все, кто могли, помогали им. Инспектор службы режима побежал на проходную предприятия, чтобы вызвать пожарную команду и скорую помощь. Пожарные машины и машины скорой помощи прибыли на предприятие около 16 ч 45 мин. В 18 ч 15 мин последняя пожарная машина покинула территорию предприятия. В 17 ч 35 мин машина скорой помощи доставила начальника смены и технолога в ГКБ № 40 г. Екатеринбурга, где были установлены следующие диагнозы:

✧ начальник смены – «термический ожог пламенем II–III А степени лица, шеи, кистей площадью 9 % поверхности тела» (легкая производственная травма);

✧ технолог – «термический ожог пламенем II–III А–В степени лица, шеи, кистей площадью 8 % поверхности тела» (легкая производственная травма).

В 17 ч 10 мин машина скорой помощи доставила обоих слесарей в ЦГКБ № 1 г. Екатеринбурга, где им были установлены следующие диагнозы:

✧ «термический ожог пламенем II–III Б степени лица, нижних конечностей, общей площадью 25 %» (травма относится к тяжелой);

✧ «термический ожог пламенем II–III Б степени лица, кистей, области коленных суставов, ягодиц общей площадью 12 %» (травма относится к тяжелой).

#### **Причины несчастного случая:**

✧ неудовлетворительное техническое состояние пылегазоулавливающей установки В-51Б, а именно:

✧ отсутствовало заземление фильтра РЦИЭ и воздухопроводов вентиляционной системы В-51Б, что привело к возникновению источника зажигания электрического (статическое электричество) происхождения (нарушение п. 8.13 ПБ 09-540-03 – Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, п. II-2-4, II-2-5 Правил защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности);

✧ не проводилась очистка от угольной пыли приточной части вентилятора и воздухопроводов вентиляционной системы В-51Б (нарушение

п. 7.6 ПБ 03-590–03 – Правила устройства, изготовления, монтажа, ремонта и безопасной эксплуатации взрывозащищенных вентиляторов, п. 8.11 ПБ 09-540–03);

✧ недостатки в организации и проведении подготовки работников охраны труда: рабочие и инженерно-технические работники, непосредственно занятые ведением технологического процесса и эксплуатацией оборудования во взрывопожароопасном производстве таблеток угля активированного, не проходили обучения и тренировок по локализации аварийных ситуаций при возникновении возгорания в пылегазоулавливающих установках (нарушение п. 2.8 ПБ 09-540–03).

### ЗАО «СибЛак», г. Ангарск, Иркутская обл.

*(Иркутское межрегиональное управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора)*

**01.03.06** Несчастный случай со смертельным исходом в помещении, арендованном у ООО «Ангара-Реактив».

28 февраля 2006 г. аппаратчик (смена с 7 до 19 ч) заполнил реакторы Р-2 и Р-4 сырьём и, разогрев реакционную смесь, в 17 ч поставил их на выдержку для проведения реакции полимеризации, которая должна была протекать при температуре не выше 200 °С и давлении не выше 0,3 МПа (3,0 кг/см<sup>2</sup>). Время выдержки в соответствии с регламентом – от 8 до 24 ч. Из показаний аппаратчика, смена прошла в штатном режиме. Утечек и сбоев в работе оборудования не наблюдалось.

В 19 ч на смену заступил старший аппаратчик. 1 марта, около 2 ч по местному времени произошла разгерметизация технологического оборудования – Р-2 или Р-4, что привело к утечке реакционной смеси и сильной загазованности помещения. Чем занимался в этот период старший аппаратчик, не установлено. В 2 ч 47 мин главный инженер принял от него телефонный звонок – аппаратчик сообщал о загазованности помещения без указания конкретного места утечки.

В 3 ч 10 мин старший аппаратчик появился в соседнем здании – в лаборатории ООО «Ангара-Реактив», сообщил об аварийной ситуации и взял у лаборантов противогаз. Через 5–7 мин после его ухода из лаборатории на установке произошел взрыв парогазовоздушной смеси, в результате которого полностью разрушились арендованное у ООО «Ангара-Реактив» помещение и смежное с ним помещение складов (рис. 3, а и б).

После разбора завалов 04.03.06 тело старшего аппаратчика было обнаружено в помещении для отдыха, где располагался параллельный телефон, откуда он пытался позвонить (по данным узла связи, в 3 ч 20 мин состоялись коммутационное соединение с этим телефоном и разрыв связи).

При расследовании установлено, что 01.03.06 около 2 ч произошла разгерметизация одного из реакторов, сопровождавшаяся сильной за-



Рис. 3, а и б. Последствия взрыва в ЗАО «СибЛак»

газованностью с последующим объемным взрывом и разрушением части здания.

Состояние оборудования и трубопроводов определить невозможно, так как при взрыве и последующих поисково-спасательных операциях с использованием тяжелой техники это оборудование приведено в полную негодность.

#### **Причины несчастного случая:**

Наиболее вероятная причина взрыва (заключение факультета пожарной безопасности Восточно-Сибирского института МВД РФ от 20.03.06) – незначительная разгерметизация технологического оборудования вследствие небольшого повреждения, ослабления крепления фланцевого соединения или нарушения целостности прокладки, что привело к поступлению в помещение паров в течение длительного времени и образованию в нем взрывоопасной смеси.

#### **Причины взрыва:**

- ✧ обслуживание опасного производственного объекта одним аппаратчиком;
- ✧ неправильные действия аппаратчика при обнаружении загазованности;
- ✧ ведение технологического режима по технико-эксплуатационной документации, оформленной с отступлениями от действующих норм и правил и без лицензии.

### **ЗАО «Возрождение», г. Беслан, Республика Северная Осетия – Алания**

*(Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Республике Северная Осетия – Алания)*

**15.06.06** Несчастный случай в цехе производства спирта.

Серная кислота техническая по ГОСТ 2184-77 используется для подкисления дрожжей и суслы в дрожжевом отделении. На производстве существуют две схемы подачи серной кислоты на отметку 20 м, где она используется.

1-я схема – механизированная – с использованием бака серной кислоты и мерника в соответствии с инструкцией о правилах перекачки кислоты в дрожжевое отделение (инструкция прилагается).

2-я схема – ручная – с помощью тельфера 10-литровую канистру с серной кислотой в специальной корзине поднимают на отметку 20 м.

В настоящее время используется 2-я схема подачи серной кислоты наверх. Механизированным способом не пользуются с декабря 2005 г.

В марте 2006 г. проведена экспертиза промышленной безопасности в части технического диагностирования емкости для хранения серной кислоты, принадлежащей ЗАО «Возрождение». В мае 2006 г. для проверки функционирования 1-й схемы подачи серной кислоты частично запол-



нили бак и прокачали жидкость в емкость на отметке 20 м. При заполнении бака вручную использовали гибкий гофрированный шланг диаметром 50 мм, подключенный к патрубку на крышке бака серной кислоты и после заполнения оставленный в баке. Постепенно кислота стекла в самое низкое место шланга.

В 8 ч утра 15 июня сменный слесарь приступил к ремонту циркуляционного насоса, поставленного на площадку возле бака серной кислоты. Под действием собравшейся в нижней части кислоты гофрированный шланг соскользнул с крышки бака, и вылившаяся из него кислота попала на находящегося рядом слесаря. Почувствовав сильное жжение, он выскочил из цеха. Бригадир слесарей и сварщик, услышав крик, подбежали к слесарю и стали обливаться его водой, одновременно снимая с него одежду. В 9 ч 10 мин пострадавшего посадили в машину и отвезли в больницу г. Беслана, а в 9 ч 50 мин доставили в клинику скорой помощи г. Владикавказа.

По медицинскому заключению, слесарь получил «химический ожог III степени (серной кислотой) шеи, спины, обоих плеч, ягодицы (30 %) и шок II степени». Согласно со схемой определения тяжести указанное повреждение относится к категории «тяжёлое».

#### **Причины несчастного случая:**

✧ нарушение Инструкции о правилах перекачки кислоты в дрожжевое отделение: п. 7 «По окончании перекачки открыть промывочный кран, залить в мерник воду и очистить трубопроводы кислоты», которая является приложением к инструкции № 17 (Инструкция по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении вредных веществ: кислот, щелочей, хлора, перманганата калия);

✧ отсутствие контроля за соблюдением технологической дисциплины и выполнением технологических инструкций.

### **ОАО «Березниковский содовый завод» (БСЗ), г. Березники, Пермская обл.**

*(Пермское межрегиональное управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора)*

**26.06.06** Групповой несчастный случай со смертельным исходом в отделении известково-обжигательных печей (рис. 4, а–в).

В 20 ч 26 июня 2006 г. на пятиминутке начальник смены (старший) проинформировал личный состав смены о работе оборудования, в том числе о том, что известково-обжигательные печи № 2, 4, 5 находятся в работе, а № 7, 8 – на консервации, огласил распоряжение начальника отделения известково-обжигательных печей и гашения о необходимости провести уборку на закрепленных территориях после капитального ремонта и дал указание проводить уборку на закрепленной за сменой территории с 21 ч.

Около 20 ч 30 мин начальник смены (старший) находился в щитовой аппаратчика низа печей с дежурным слесарем, аппаратчиком обжига 5-го разряда, аппаратчиком обжига 4-го разряда, электромонтером по обслуживанию электрооборудования 5-го разряда. Было решено, что начальник смены вместе с дежурным слесарем предварительно промуют асфальт, а аппаратчики и электромонтер выйдут на уборку в 21 ч 30 мин.

Около 21 ч лаборантка пришла в щитовую низа печей записать показания приборов (там находились электромонтер и аппаратчик 4-го разряда). В это же время в щитовую пришла транспортерщик пластинчатого конвейера, чтобы сообщить электромонтеру о том, что не работает аспирационная установка № 6. Записав показания приборов, лаборантка приступила к отбору газа после очистки на анализ. В это время электромонтер и аппаратчик ушли.

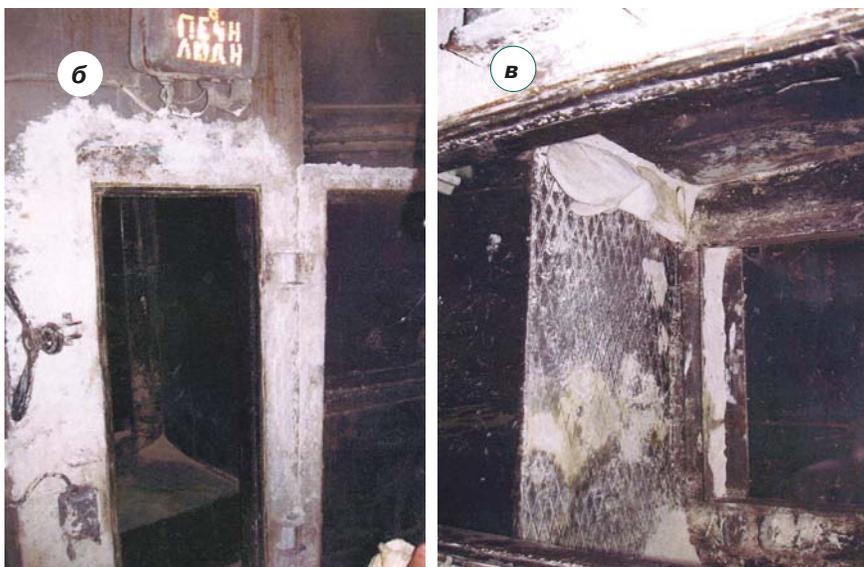
В 21 ч 30 мин на уборку территории аппаратчики и электромонтер не пришли. В 22 ч аппаратчик гашения 5-го разряда сообщила начальнику смены, что у щита управления КИПиА «на гашении» не включается освещение и спросила, где дежурный электрик. Начальник смены стал искать электромонтера по сотовому телефону, но тот не отвечал (телефон оказался на зарядке). Тогда он зашел в отделение гашения, потом в щитовую низа печей и, не обнаружив там никого, стал искать аппаратчиков и электромонтера возле работающих печей. Не найдя указанных работников, он решил более тщательно осмотреть отделение известково-обжигательных печей.

В районе печи № 8 он заметил незакрытую дверь в шлюзовую камеру (с его слов, она была приоткрыта на 15–20 см). Открыв дверь, он увидел лежащих на полу шлюзовой камеры аппаратчика 4-го разряда и электромонтера, которые лежали головами к выходу из камеры, ноги и частично туловища их находились в кожухе печи. В кожухе печи, около внутренней двери, лежал аппаратчик 5-го разряда.

Вытащив двух первых из печи, начальник смены побежал за помощью, так как аппаратчика 5-го разряда вытащить не смог. По дороге (в 22 ч 43 мин) он по сотовому телефону сообщил дежурному диспетчеру о травмировании рабочих. Взяв на помощь вышедшего из слесарной мастерской дежурного слесаря, начальник смены вместе с ним вытащил из печи пострадавшего, затем, надев фильтрующий противогаз с коробкой марки «М», вошел в кожух печи № 8 и обошел его по периметру, чтобы убедиться в отсутствии людей внутри него.

Дежурный диспетчер передал сообщение о несчастном случае в ВГСО в 22 ч 45 мин, а также вызвал скорую помощь ООО «МСЧ «Сода», обслуживающую ОАО «БОЗ» и городскую скорую помощь. В 22 ч 50 мин отделение ВГСО прибыло к цеху известки и проследовало к печи № 8. Прибыв на место, бойцы ВГСО и дежурный фельдшер здравпункта ООО «МСЧ «Сода» констатировали смерть пострадавших (двух аппаратчиков обжига и электромонтера по обслуживанию электрооборудования цеха известки).





**Рис. 4, а–в.** Место группового несчастного случая в цехе извести ОАО «Березниковский содовый завод»: а – схема места группового несчастного случая со смертельным исходом; б и в – печь № 8

Через минуту после прибытия ВГСО к печи № 8 из ее кожуха вышел начальник смены, состояние которого дало основания предположить отравление его угарным газом. Поэтому после ингаляции увлажненным кислородом он был отправлен на прибывшей реанимационной машине городской скорой помощи в отделение токсикологии 2-й городской больницы с предварительным диагнозом «отравление угарным газом средней степени тяжести». На следующий день его выписали из больницы, так как предварительный диагноз не подтвердился.

#### **В ходе расследования установлено:**

✧ в ОАО «БСЗ» с 19.06.06 по 25.06.06 проводили остановочный ремонт;

26.06.06 ✧ начался пуск в работу отделения известково-обжигательных печей.

Для вывода на нормальный технологический режим после длительной остановки печи пускают в работу поочередно, выводя на нормальный режим и останавливая для создания так называемого горячего резерва (консервируют, так как сразу все печи для работы не нужны), увеличивая количество работающих печей по мере нагрузки цеха кальцинированной соды.

26.06.06 в 1 ч были пущены в работу известково-обжигательные печи № 5 и 8. Смена, заступившая в 8 ч 26.06.06, вывела в резерв печь № 8, от-



работавшую 8 ч, а также последовательно (для вывода на режим) осуществила пуск в работу печей № 7, 4 и 2. На момент передачи смены (20 ч) работали печи К22, 4, 5. По мере поступления из них газа вводили в работу цех кальцинированной соды.

Для отбора газа из коллектора используют компрессоры, установленные в машинном отделении цеха кальцинированной соды. В смену с 20 ч 26.06.06 до 8 ч 27.06.06 в работе были турбокомпрессоры «Людмила» № 1, 3, 4. В 20 ч 15 мин турбокомпрессор № 1 остановился (сработала блокировка «сдвиг ротора»). В 21 ч 20 мин его попытались вновь пустить в работу, но сделать это не удалось, так как снова сработала блокировка «сдвиг ротора». Больше компрессор в работу не пускали.

Из-за неудовлетворительной работы компрессора в цехе кальцинированной соды отбор газа из печей происходил неравномерно, из-за чего наблюдались колебания давления газа в коллекторе и кожухах печей. В 20 ч 40 мин отмечено резкое повышение давления газа верха печи и в кожухе печи № 8, что привело к повышению содержания оксида углерода в кожухе печи.

#### **Комиссия также установила:**

✧ отсутствовала производственная необходимость каких-либо работ в кожухе печи № 8;

✧ признаков проведения работ в кожухе печи № 8 – свежих следов какой-либо деятельности людей не обнаружено; все предметы, находящиеся в печи № 8, кроме лома, стоящего около второй от входа опоры печи, покрыты слоем известковой пыли;

✧ нет также признаков того, что пострадавшие намеревались производить какие-либо работы в кожухе печи № 8: кроме респираторов типа «лепесток» на них не было предусмотренных для этого средств индивидуальной защиты (шлем, очки; двое из них даже не надели хлопчатобумажные куртки, на них были лишь футболки и бейсболки);

✧ инструмент, находившийся в печи, лежал у входа, т.е. им не пользовались;

✧ для того, чтобы взять инструмент, постоянно находящийся в кожухе печи № 8, не нужно заходить в кожух – достаточно открыть внутреннюю дверь, тогда как аппаратчик обжига 5-го разряда находился в положении, указывающем на то, что до момента потери сознания он прошел направо за внутреннюю дверь;

✧ дверь тамбура не может произвольно прикрыться;

✧ расположение двери тамбура на момент обнаружения пострадавших (приоткрыта на 15–20 см) указывает на то, что последний из заходивших в печь прикрыл ее за собой;

✧ аппаратчику обжига 5-го разряда, аппаратчику обжига 4-го разряда и электромонтеру по обслуживанию электрооборудования 5-го разряда неоднократно приходилось работать внутри кожухов

известково-обжигательных печей, они знали меры безопасности при проведении этих работ.

Комиссия провела эксперимент по восстановлению ситуации, приведшей к групповому несчастному случаю со смертельным исходом, подтвердивший резкое повышение концентрации угарного газа в кожухе печи после повышения давления в коллекторе газа, получаемого в известково-обжигательных печах и поступающего в цех кальцинированной соды.

Учитывая изложенное, комиссия предполагает следующее развитие событий, приведшее к групповому несчастному случаю со смертельным исходом:

В 20 ч 15 мин 26.06.06, после остановки турбокомпрессора «Людмила» № 1 в машинном зале цеха кальцинированной соды произошло падение вакуума в коллекторе газа известково-обжигательных печей. В 20 ч 40 мин начало повышаться давление в газовом коллекторе и соответственно в верхней части печи и в кожухе печи № 8, о чем аппаратчик обжига верха печей сообщил аппаратчику обжига низа печей. Примерно через 15 мин началось повышение концентрации оксида углерода в кожухе печи № 8.

Предположительно, в 20 ч 30 мин аппаратчик 5-го разряда низа печей пошел обходить печи, оставив, как обычно, другого аппаратчика «на щите». Обнаружив повышение давления газа в коллекторе, оставшийся аппаратчик решил предупредить аппаратчика 5-го разряда, обходившего печи, что нужно выходить из печей. По неустановленной причине последний зашел в кожух печи № 8 с ломом, закрыв за собой двери шлюзовой камеры, прошел направо до второй опоры печи, но почувствовав себя плохо, поставил лом и пошел назад – к выходу из кожуха печи, однако не успел выйти и упал без сознания в районе внутренней двери шлюзовой камеры. Второй аппаратчик (4-го разряда, первоначально оставленный «на щите») зашел в печь № 8, закрыв за собой наружную дверь, открыл внутреннюю дверь и увидел лежащего напарника. Войдя в кожух печи, он стал вытаскивать пострадавшего (при этом вынужден был прикрыть внутреннюю дверь шлюзовой камеры), но потерял сознание и упал. Через какое-то время, очевидно, не обнаружив аппаратчиков обжига, электромонтер стал их искать и вошел в печь № 8. Зайдя в шлюзовую камеру, он потянул на себя наружную дверь, но, заметив через приоткрытую внутреннюю дверь лежащее тело, не успел ее закрыть. Он толкнул внутреннюю дверь шлюзовой камеры, но она была зажата телом первого аппаратчика, поэтому ему пришлось с усилием открыть внутреннюю дверь. Электромонтер вошел в кожух печи, поднял второго аппаратчика, потащил его к выходу, при этом упал и потерял сознание.



В 22 ч 40 мин, к моменту обнаружения пострадавших начальником смены, вакуум в коллекторе газа известково-обжигательных печей был восстановлен, содержание кислорода и угарного газа пришло в норму, поэтому ему без последствий удалось вытащить тела из кожуха печи и обойти кожух печи по периметру.

#### **Причины несчастного случая:**

Нарушение работниками производственной дисциплины, а именно:

- ✧ нахождение пострадавших в кожухе известково-обжигательной печи с нарушениями требований безопасности и без предупреждения начальника смены и аппаратчика верха печей (нарушение п. 2.2.35 Инструкции аппаратчика обжига 5-го разряда низа печей цеха извести и п. 26.1 приложения № 1 Системы управления охраной труда и промышленной безопасностью ОАО «БСЗ».
- ✧ неудовлетворительная организация производства работ, а именно:
  - ✧ отсутствие защиты от несанкционированного доступа в кожух известково-обжигательной печи;
  - ✧ неудовлетворительная подготовка персонала к самостоятельной работе (нарушение п. 24.7 приложения № 1 Системы управления охраной труда и промышленной безопасностью ОАО «БСЗ», а также ст. 9 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ, ст. 14 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17.07.99 № 181-ФЗ);
  - ✧ неудовлетворительный производственный контроль (нарушение п. 1.2 приложения № 3 Системы управления охраной труда и промышленной безопасностью ОАО «БСЗ», ст. 9 ФЗ № 116; п. 2.7 должностной инструкции ДИ 48-160-00 главного инженера ОАО «БСЗ»);
  - ✧ необеспечение безопасных и здоровых условий труда и отсутствие современных средств промышленной безопасности, предупреждающих производственный травматизм (нарушение п. 20.4 приложения № 1 Системы управления охраной труда и промышленной безопасностью ОАО «БСЗ»).

### **ОАО «Химпром», г. Новочебоксарск**

*(Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Чувашской Республике)*

**27.08.06** Групповой несчастный случай (отравление) в цехе № 53 ОАО «Химпром» (рис. 5, а-г).

27 августа 2006 г. в цехе № 53 согласно технологическому регламенту в непрерывном режиме вели процесс получения жидкого хлора, используемого в цехах-потребителях предприятия.

В смену с 14 ч 30 мин до 22 ч 30 мин 27.08.06 ведением процесса руководил исполняющий обязанности мастера смены цеха № 53. Одновременно (из-за отсутствия аппаратчика) он обслуживал стадии первой конденсации и испарения жидкого хлора. В это время работал испаритель поз. З<sub>3</sub>, а испарители поз. З<sub>1,2</sub> находились в резерве. До 21 ч 50 мин параметры испарения жидкого хлора в испарителе поз. З<sub>3</sub> по показаниям приборов соответствовали требованиям регламента № 160-Х и рабочей инструкции аппаратчика конденсации (РТ-1-53-414).

В 22 ч в щитовой КИПиА автоматический контур контроля утечек хлора (АККУХ) звуковым и световым сигналом оповестил о превышении ПДК хлора в районе испарителей поз. З<sub>1-3</sub>. Аппаратчиков работающей смены в щитовой не было, так как одного из них мастер в 21 ч 50 мин отпустил домой, а другой находился в противоположном конце корпуса 414, где обслуживал стадии первой и второй конденсации.

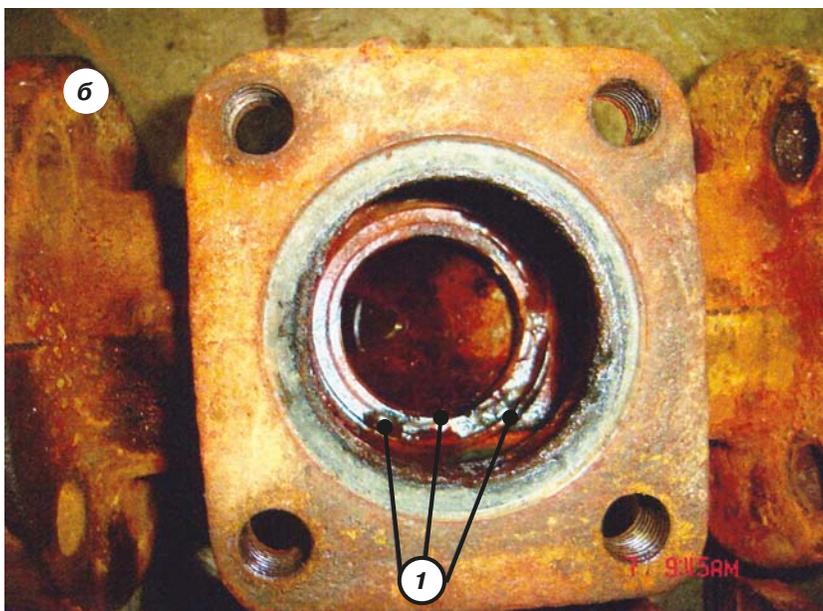
Услышав звуковой сигнал, и.о. мастера смены, находившийся в это время в помещении для курения, вбежал в щитовую и, увидев на экране монитора ПЭВМ, что зафиксировано превышение ПДК хлора у испарителей поз. З<sub>1-3</sub>, а приборы контроля показывают снижение значения рН воды в работающем испарителе поз. З<sub>3</sub>, решил, что произошла его разгерметизация. Надев противогаз, он выбежал на площадку испарителей, где уже работала водяная завеса, ограждающая месторасположение испарителей и включенная автоматическим контуром контроля утечек хлора, пороговое значение срабатывания которого (на включение водяной завесы) – 20 мг/м<sup>3</sup> (20 ПДК) хлора в воздухе рабочей зоны.

Согласно Плану локализации аварийных ситуаций по цеху № 53 корпуса № 414, 722 производства жидкого хлора и производства розлива жидкого хлора (ПЛАС-2-53) с Изменением № 1 – это аварийная ситуация (уровень Б), когда дальнейшие действия технологического персонала и должностных лиц должны соответствовать ПЛАС-2-53, требованиями которого, в частности, предусмотрены включение системы оповещения (сирены) и остановка схемы испарения. Эти требования не были выполнены.

По объяснениям и.о. мастера смены, когда он нажал на кнопку, сирены оповещения хлорной волны не включились. Не включились они (автоматически) и после открытия аварийного шкафа, где находились защитные костюмы Л-1 и аппараты сжатого воздуха АСВ-2.

Вместо остановки схемы испарения и.о. мастера принял решение пустить в работу испаритель поз. З<sub>2</sub>, не использовавшийся до этого 1,5 мес. (с 09.07.06), зная, что на нем неисправен рН-метр, и никакого контроля за герметичностью испарителя не ведется. Датчик рН-метра был снят 31.07.06. Все это время аппаратчики конденсации и мастера смен оформляли испаритель как резервный – он был заполнен водой и находился в разогретом состоянии.

Согласно Рабочей инструкции аппаратчику конденсации РТ-1-53-414, обслуживающему первую стадию конденсации, схему испарения жидкого хлора, заполнение испарителя водой и его разогрев должен произво-





**Рис. 5, а–г.** Место группового несчастного случая в ОАО «Химпром»: а – общий вид оборудования стадии испарения жидкого хлора (цех № 53): **1** и **2** – резервные испарители поз. З<sub>1</sub> и поз. З<sub>2</sub> (на котором произошла авария); **3** – трубопровод водной завесы; **4** – работающий испаритель поз. З<sub>3</sub>; б и в – золотник клапана линии подачи жидкого хлора в испаритель поз. З<sub>2</sub> и корпус клапана: коррозионный износ длиной 7,0 мм и глубиной до 1,5 мм по окружности седла корпуса со стороны выхода среды в трех местах (**1**) и до 4,5 мм на  $\frac{1}{4}$  длины окружности наружной части золотника на стороне выхода среды в трех местах (**2**); г – аварийный змеевик испарителя поз. З<sub>2</sub> (указаны места дефектов)



даться при пуске резервного испарителя в работу. Вентили испаренного хлора и подачи жидкого хлора должны быть закрыты. Эти условия не выполнялись.

И. о. мастера открыл вентиль на входе жидкого хлора в испаритель поз. З<sub>2</sub> (вентиль на выходе испаренного хлора, по его объяснениям, был открыт) и тем самым включил испаритель в работу.

В ходе расследования установлено, что указанные вентили были неисправны – в закрытом состоянии пропускали жидкий и испаренный хлор. Это значит, что во время нахождения испарителя в резерве в нем шел неконтролируемый процесс испарения.

Разгерметизация змеевика испарителя поз. З<sub>2</sub> с выбросом испаренного хлора в атмосферу произошла до пуска испарителя в работу:

✦ система обнаружения выбросов хлора корпуса 411 цеха № 51 в 21 ч 45 мин зарегистрировала загазованность территории (кратковременное превышение по хлору до 15 ПДК) на расстоянии 180–200 м от места аварии (см. Справку по системам обнаружения хлора в воздухе на производстве № 1 ОАО «Химпром»);

✦ в рапорте начальника аварийной газоспасательной службы (АГСС) отмечается, что в 22 ч 8 мин 27.08.06 при поступлении вызова от диспетчера дежурное оперативное отделение № 2 АГСС уже готовилось выехать «по подозрению на загазованность, появившуюся в виде стелющегося тумана в районе корпуса 414».

Остановив испаритель поз. З<sub>3</sub>, и.о. мастера побежал в щитовую, где по прибору заметил резкое снижение давления испаренного хлора в линии подачи его цехам-потребителям. Это говорило о неисправности испарителя поз. З<sub>2</sub>. Вернувшись обратно к испарителям, и.о. мастера обнаружил бурление воды в указанном испарителе. Тогда он включил в работу испаритель поз. З<sub>1</sub>, а на испарителе поз. З<sub>2</sub> закрыл вентили линий жидкого и испаренного хлора. В это время пришел мастер следующей смены, которому и.о. мастера объяснил ситуацию.

Диспетчеру и руководству цеха № 53 о происшедшей аварии и.о. мастера не сообщил, так как был занят выяснением причин загазованности и переходом на резервный испаритель. В его подчинении не было никого, кто знал бы схему испарения, а в щитовой уже невозможно было снять противогаз, чтобы позвонить куда-либо.

Информация о загазованности хлором диспетчеру ОАО «Химпром» поступила в 22 ч 5 мин 27.08.06 – позвонила мастер смены цеха № 52, которая жаловалась на запах хлора со стороны цеха № 53.

Диспетчер сразу же позвонила в АГСС. Командир отделения АГСС сообщил ей, что наблюдается задымление со стороны цеха № 53, и они выезжают туда. Затем диспетчер известила об аварии пожарную часть, промышленно-санитарную лабораторию (ПСЛ) и должностных лиц согласно списку оповещения, предусмотренному ПЛАС-2-53. Дежурное оперативное отделение АГСС подъехало к месту аварии в 22 ч 8 мин.

Газоспасатели помогли и.о. мастера и мастеру следующей смены надеть защитные костюмы Л-1, аппараты АСВ-2 и вместе с ними отправились на место утечки хлора.

И.о. мастера открыл слив воды из испарителей поз. З<sub>2,3</sub> и прекратил подачу в них пара, затем, открыв вместе с мастером вентили на линиях выхода абгазов на санитарную очистку, они стали ждать окончания слива воды из баков, чтобы удалить (отвакуумировать) хлор из трубного пространства этих испарителей.

Получив предупреждение от АГСС об окончании времени работы в АСВ-2 и необходимости замены баллона, и.о. мастера пошел на щитовую корпуса 414, где встретил начальника цеха и, не снимая маски противогаза, сообщил ему, что «прохудился» испаритель, и он перешел на резервный. Заменяв баллоны к аппарату АСВ-2, он вернулся на место обслуживания испарителей. После слива воды, длившегося примерно 30 мин., испаритель поз. З<sub>3</sub> вакуумировали. Из испарителя поз. З<sub>2</sub> вода сливалась, со слов и.о. мастера и мастера следующей смены, дольше, что и.о. мастера объясняет следующим образом. Заменяв баллоны к аппарату АСВ-2 и вернувшись на место аварии, в какой-то момент он услышал два «хлопка» подряд, сопровождавшиеся бурными всплесками воды в испарителе поз. З<sub>2</sub>. Утечка хлора продолжалась, так как арматура (вентили) на линиях жидкого и испаренного хлора утратила герметичность, но схема испарения не была остановлена, поэтому жидкий и испаренный хлор продолжал поступать в испаритель поз. З<sub>2</sub> примерно в течение 1 ч 45 мин – до остановки схемы испарения. С учетом результатов гидравлических испытаний вентилей линии подачи жидкого хлора, проведенных после аварии, за указанное время в испаритель поз. З<sub>2</sub> могло вылиться около 420 л жидкого хлора. При этом часть хлора вытекла в поддон при сливе воды из испарителя (причина, по которой вода долго сливалась), часть его, смешивалась с водой водяных завес, образуя хлоргидрат в баке испарителя (испаритель «обмерзал»). Это отмечает в своих объяснениях мастер, закрывавший вентиль слива воды. Этим же объясняется наличие хлоргидрата площадью примерно 1 м и толщиной 100 мм возле испарителя, на что указывает начальник цеха № 53.

В связи с разгерметизацией змеевика и негерметичностью затвора арматуры мастеру смены не удалось обеспечить вакуум в испарителе поз. З<sub>2</sub>, о чем он сказал подосевшему начальнику цеха № 53, добавив, что, видимо, «не держит» вентиль жидкого хлора. Это было в 23 ч 20 мин.

АККУХ вышел из строя – информация на монитор не поступала. Начальник цеха № 53 доложил обстановку заместителю генерального директора – техническому директору, который прибыл в диспетчерскую ОАО «Химпром» в 22 ч 25 мин, а в 23 ч 45 мин дал задание мастеру смены цеха № 53 остановить схему испарения. В 23 ч 55 мин схему остановили, в 0 ч жидкий хлор, оставшийся в трубопроводе, был слит в резервный танк поз. 13<sub>2</sub>, после чего трубопровод вместе с испарителем поз. З<sub>2</sub> вакуумировали. Сразу же начальник цеха № 53 и два аппаратчика начали устанавливать заглуш-



ки. На трубопроводах подачи жидкого хлора в испаритель поз. З<sub>2</sub> заглушки установили 28.08.06 после 2 ч. Из двух трубопроводов испаренного хлора примерно к 5 ч была отглушена только одна линия. На второй трубопровод заглушку не установили, так как не удалось разобрать фланцевое соединение. После этого начальник цеха доложил о готовности схемы к пуску заместителю генерального директора – техническому директору, который на основании этого доклада и результатов лабораторного контроля состояния воздушной среды на территории промплощадки разрешил пуск схемы испарения. В 6 ч персонал смены мастера по указанию начальника цеха № 53 пустил в работу схему испарения, включив испаритель поз З<sub>1</sub>.

При этом аварийный испаритель не был отсечен заглушками в полном объеме, АККУХ не работал. В связи с тем, что заглушка на второй линии испаренного хлора не была установлена, арматура (вентиль) этой линии не обеспечивал герметичность, и газообразный хлор снова стал поступать в испаритель поз. З<sub>2</sub>. Произошел повторный выброс хлора в атмосферу – примерно в половине седьмого в промышленно-санитарной лаборатории ОАО «Химпром» в ходе контроля состояния воздушной среды на территории промышленной площадки зафиксировано десятикратное превышение ПДК хлора (см. Справку о состоянии воздушной среды на территории промышленной площадки с 18 ч 27.08.06 до 4 ч 29.08.06). Непосредственно на месте аварии, у испарителей, после повторного пуска схемы испарения контроль за наличием хлора в воздушной среде не производился.

Ликвидацию последствий аварии (нейтрализация хлоргидрата и установка недостающих заглушек) осуществляли силами персонала цеха № 53 с привлечением работников АГСС. Установку заглушек закончили к 17 ч 28.08.06.

В 10 ч 28.08.06 по распоряжению заместителя генерального директора – технического директора схему испарения остановили повторно для ликвидации последствий аварии.

Все это время, с момента включения 27.08.06, не прекращалась работа водяной завесы. На территории цеха № 53 находилось 17 пожарных расчетов, которыми была установлена дополнительная водяная завеса, работали газоспасатели. К 18 ч 30 мин весь хлоргидрат был нейтрализован. В межтрубное пространство испарителя поз. З<sub>3</sub> дополнительно подали последовательно 0,2 и 0,5 м<sup>3</sup> каустика и разбавили водой. В 20 ч 30 мин, после выполнения анализа раствора из аварийного испарителя, показавшего отсутствие хлора, водяную завесу отключили, пожарные расчеты сняли.

В результате аварии, приведшей к выбросу хлора в атмосферу, пострадал 21 человек, из них 20 человек были госпитализированы, в том числе семь работников ОАО «Химпром».

**Организационно-технические** причины группового несчастного случая:

✧ эксплуатация неисправного оборудования: пуск в работу испарителя жидкого хлора при неработающем автоматическом контроле наличия хлора в теплоносителе (разукомплектован рН-метр) и неисправной запорной арматуре;

- ✧ неверные действия персонала и должностных лиц в ходе локализации аварийной ситуации:
  - ✧ вместо остановки схемы испарения и определения причин аварии – пуск в работу резервных испарителей;
  - ✧ повторный пуск схемы испарения без надлежащей изоляции аварийного испарителя (не установлены все необходимые заглушки), при неработающем АККУХ;
- ✧ отсутствие оповещения об аварийной ситуации: сирены оповещения хлорной волны не были включены ни при обнаружении, ни при последующем развитии аварийной ситуации, так как находились в заблокированном состоянии;
- ✧ пуск в работу и эксплуатация оборудования, не прошедшего необходимые испытания и не соответствующего требованиям правил и норм безопасности:
  - ✧ после изготовления змеевиков гидравлические испытания, а в процессе эксплуатации периодическая опрессовка испарителя не проводились;
  - ✧ испаритель не оборудован автоматическим предохранительным устройством для защиты от превышения давления хлора в испарителе;
  - ✧ не предусмотрено автоматическое перекрытие выхода хлора из испарителя при снижении его температуры, либо температуры теплоносителя ниже минимально допустимой;
  - ✧ охлаждающую жидкость, загрязненную хлором, сливали из рубашек испарителей в условиях аварийной ситуации открытым способом, в поддон;
- ✧ неукомплектованность штата необходимым количеством работников, несоблюдение производственной и технологической дисциплины: в день аварии процесс получения жидкого хлора и обеспечения испаренным хлором цехов-потребителей предприятия вела смена в составе трех человек вместо пяти по штату, при этом на момент аварии в смене остались два человека;
- ✧ использование на опасном производственном объекте несертифицированных технических устройств, не имеющих разрешения на применение: ОАО «Химпром» – предприятие-изготовитель испарителей жидкого хлора не имеет сертификатов соответствия испарителей требованиям промышленной безопасности и разрешения на их применение;
- ✧ неудовлетворительный производственный контроль, нарушение требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ, Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99 № 52 ФЗ, а также ряда правил, требований и инструкций.

**ООО «Севоспотребсоюз», г. Владикавказ, Республика  
Северная Осетия – Алания**

(Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Республике Северная Осетия – Алания)

**29.08.06**

Несчастный случай со смертельным исходом в компрессорном цехе на аммиачно-холодильной установке Республиканской торгово-закупочной базы (РТБЗ) (рис. 6, а и б).

В 7 ч 45 мин 29 августа 2006 г. старший машинист готовился сдать смену, когда появилась сильная загазованность аммиаком. Из расположенной рядом пекарни к нему подошел заведующий пекарней (они находились снаружи компрессорного цеха) и спросил, что случилось и нужна ли помощь. Старший машинист отказался от помощи и попросил заведующего пекарней уйти, а сам начал входить в компрессорный цех. В этот момент произошел взрыв. Через дверной проём его выбросило из помещения компрессорной наружу (на 7–9 м). Находившийся недалеко заведующий пекарней по сотовому телефону сообщил о происшествии директору РТБЗ, который вызвал скорую помощь, пожарных и МЧС.

К моменту приезда пожарных и кареты скорой помощи пострадавший самостоятельно дошел до офиса, откуда его увезли в клиническую больницу скорой помощи и поместили в реанимационное отделение ожогового центра. Учитывая его состояние, врачи не рекомендовали проводить опрос, хотя периодически с ним общались родственники и директор РТБЗ. 8 сентября, в очередной приход председателя комиссии для опроса, пострадавший скончался. Согласно заключению судебно-медицинской экспертизы, смерть наступила от острой сердечно-сосудистой недостаточности в результате обострения хронической ишемической болезни сердца на фоне полученных обширных ожогов (60 % поверхности тела) III степени.

#### **Причины несчастного случая:**

- ✧ компрессорный цех не был оборудован системами приточно-вытяжной и аварийной вытяжной механической вентиляции (нарушение п. 7.2 Правил безопасности аммиачно-холодильных установок ПБ 09-595–03);
- ✧ аммиачные компрессоры не оснащены средствами противоаварийной автоматической защиты, нет системы контроля уровня загазованности (нарушение п. 10.3 ПБ 09-595–03);
- ✧ отсутствует система контроля уровня загазованности (нарушение п. 8 ПБ 09-595–03);
- ✧ электрооборудование, осветительные приборы не соответствуют требованиям правил устройства электроустановок (нарушение п. 7.4 ПБ 09-595–03);
- ✧ отсутствует кнопка аварийного отключения всего оборудования холодильной установки, которая должна быть установлена снаружи у входов в машинное отделение (нарушение п. 17.1 ПБ 09-595–03).



Рис. 6, а и б. Место несчастного случая в ОАО «Севоспотребсоюз»