

## Информация об авариях, происшедших на нефтехимических и нефтеперерабатывающих объектах за 8 мес 2007 г.

**ОАО «РН-Комсомольский НПЗ», г. Комсомольск-на-Амуре**

*(МТУ по Дальневосточному федеральному округу)*

**13.01.07** Авария в резервуарном парке автомобильных бензинов товарно-сырьевого цеха при отборе проб из бензинового резервуара.

Резервуар вертикальный стальной, с понтоном, высотой 11,92 м, диаметром 22,80 м, номинальным объемом 5000 м<sup>3</sup> введен в эксплуатацию в 1980 г. С 11 по 13 января 2007 г. согласно технологии производства в резервуар закачивали компоненты бензина для приготовления базового топлива, соответствующего требованиям ГОСТ 2084.

13 января 2007 г. пробоотборщик получил задание на отбор точечных проб автомобильного бензина. Пробы отбирали переносным пробоотборником, изготовленным в ремонтно-механическом цехе, через замерный люк на крыше резервуара. При подъеме пробоотборника топливно-воздушная смесь внутри резервуара воспламенилась с последующим отрывом крыши и загоранием нефтепродукта. В результате выброса горящих углеводородных паров из замерного люка пробоотборщик получил термические ожоги.

**Технические и организационные причины аварии** – нарушения требований нормативных документов к проведению операций по отбору проб из резервуара:

✧ спецодежда пробоотборщика не соответствовала ГОСТ 12.4.124 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования;

✧ использовался самодельный пробоотборник, не имевший устройства для надежного заземления;



✧ резервуар не был оснащен оборудованием, обеспечивающим безопасность отбора проб.

При аварии резервуар получил значительные повреждения. Экономический ущерб – 96 686 руб.

## ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», г. Салават, Республика Башкортостан

*(УТЭН по Республике Башкортостан)*

**15.01.07** Авария в цехе № 54 завода минеральных удобрений ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» на технологической установке компрессии, находящейся в помещении машинного зала на отметке 7,2 м и предназначенной для компримирования азотоводородной смеси и подачи ее в колонну синтеза аммиака под давлением не более 32,0 МПа (320 кг/см<sup>2</sup>) при температуре не выше 160 °С. Привод компрессора – паровая турбина фирмы Мицубиси, в комплект поставки которой входит оборудование маслосистемы. Общая для компрессора и турбины система обеспечивает подачу масла в узлы трения подшипников турбины, компрессора, соединительной муфты и валоповоротного устройства, узлы регулирования и управления турбины, а также подачу уплотнительного масла в узлы всасывания насосов.

15 января 2007 г. установка компрессии работала в технологическом режиме, замечаний по работе оборудования не было. В 22 ч 40 мин нарушилась герметичность фланцевого соединения на трубопроводе маслосистемы сервопривода регулирующего клапана паровой турбины. Утечка трансформаторного масла привела к попаданию его на паропровод и возгоранию. В результате термического воздействия частично разрушено защитное покрытие теплоизоляции на трубопроводе пара, повреждены контрольно-измерительные приборы (КИП), установленные на турбине и вспомогательных устройствах, а также силовой кабель валоповоротного устройства (рис. 1, а и б).

### **Причины аварии:**

✧ **техническая** – разуплотнение фланцевого соединения вследствие его некачественной сборки (неравномерная затяжка резьбовых соединений), что привело при эксплуатации к разрушению одной из шпилек и нарушению целостности паронитовой прокладки;

✧ **организационная** – отсутствие контроля со стороны специалистов цеха за обеспечением безопасной эксплуатации трубопровода подачи масла к сервоприводу регулирующего клапана, что и обусловило некачественную сборку фланцевого соединения.

Ущерб от аварии составил 2 602 605 руб.





**ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод»,  
г. Стерлитамак, Республика Башкортостан**

*(УТЭН по Республике Башкортостан)*

**19.02.07** Авария на узле разделения пиролизной фракции (далее – узел разделения) в отделении производства непредельных углеводородов из пиролизной фракции  $C_5-C_{10}$  цеха Н-2-3-7 ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод». Путем разделения пиролизной фракции получают нестабилизированный абсорбент и технологическое углеводородное топливо. Технологический процесс и проектная документация разработаны на предприятии, узел разделения введен в эксплуатацию в 1996 г.

Технологическое оборудование узла разделения расположено на наружной площадке отделения. Эксплуатация узла – периодическая, по мере накопления сырья. Исходное сырье – пиролизную фракцию подогревают в теплообменнике и подают в колонну. Кубовую жидкость из колонны забирают насосом через кипятильник и возвращают в колонну (циркуляция через кипятильник). Балансовый избыток кубовой жидкости через клапан-регулятор откачивают в предназначенную для этого колонну. В кубе колонны установлены датчики, срабатывающие при понижении уровня жидкости в кубе (ниже 20 %), что является сигналом для отключения насоса системой противоаварийной защиты. Насос марки X 20/53 изготовлен в 1982 г. на Целиноградском заводе и введен в эксплуатацию в 1986 г.

19 февраля 2007 г. установка работала в нормальном технологическом режиме. Насос приостанавливали в соответствии с технологическим регламентом. В 23 ч 50 мин на наружной установке, в 30 м от колонны, было замечено пламя, распространявшееся по лотку сбора ливневых вод. Газоспасательная служба предприятия и пожарные локализовали и ликвидировали аварию (рис. 2, а и б).

При расследовании причин аварии комиссия установила, что пожар на установке произошел из-за разгерметизации трубопроводной обвязки насоса X 20/53.

**Технические причины:**

✧ эксплуатация насоса с истекшим сроком службы и недопустимым уровнем вибрации (заключение экспертизы, проведенной ГУП «БашНИИ-нефтемаш»);

✧ установка насосного агрегата на фундаментную плиту, имеющую сквозную трещину по ширине и толщине плиты, что привело к возникновению дисбаланса между электродвигателем и насосом, повышению уровня вибрации, ослаблению затяжек крепежных болтов и последующему развитию усталостной трещины на обвязочных трубопроводах.

**Организационные причины** – отсутствие контроля за безопасной эксплуатацией насосного оборудования и неэффективность производственного контроля.

Ущерб от аварии составил 52 173 руб.



**Рис. 2. Повреждение оборудования в результате аварии в ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод»: а – место разрыва трубопровода нагнетания насоса поз. 35/2; б – место разрыва на всасывающем трубопроводе насоса поз. 35/2**



**ООО «Стрежевской нефтеперерабатывающий завод»,  
г. Стрежевой, Томская обл.**

*(УТЭН по Томской области)*

**27.02.07** Авария на узле налива нефтепродуктов, вырабатываемых на Стрежевском НПЗ. В состав узла входит пять автоматизированных систем налива (далее – АСН) автоцистерн светлыми нефтепродуктами типа АСН-5М «Дельта», изготовленных в ОАО «Промприбор», г. Ливны Орловской обл. АСН-5М «Дельта» позволяет дистанционно управлять наливом автоцистерн нефтепродуктами на наливных станциях и вести учет нефтепродуктов.

Узел налива легких фракций расположен на наружной производственной площадке предприятия. С каждой АСН отпускают определенный вид нефтепродукта: с АСН-1 – бензин «Нормаль», АСН-2 – бензин «Регуляр-92», АСН-3,4 – дизтопливо, АСН-5 – «Премиум-95». Обслуживают узел налива сливщики-разливщики.

27 февраля 2007 г. установка налива находилась в рабочем режиме. Состояние оборудования контролировал один сливщик-разливщик. Для заправки нефтепродуктами на территорию прибыл полуприцеп-цистерна, состоящий из трех секций, предназначенных для различных сортов нефтепродуктов. Сливщик-разливщик заземлил автоцистерну и подвел наливную трубу АСН-2 к горловине 1-й секции, а АСН-3 – к горловине 2-й секции. Водитель бензовоза поднялся на цистерну и опустил наливные трубы в указанные отсеки цистерны. Оператор отпустила нефтепродукты. При достижении необходимого объема заливаемого нефтепродукта отпуск прекратился автоматически.

По завершении налива нефтепродукта (бензин «Нормаль-8») с АСН-1 в 3-й отсек, в момент поднятия водителем бензовоза наливной трубы, произошла вспышка паров газовой смеси без дальнейшего горения. Водитель бензовоза получил легкую травму (рис. 3).

**Технические и организационные причины аварии:**

- ✧ инициирование вспышки паров нефтепродукта разрядом статического электричества, накопившегося на синтетической одежде водителя;
- ✧ непосредственное участие водителя автоцистерны в операции налива нефтепродукта;
- ✧ отсутствие блокировки, исключающей запуск насосов для перекачки нефтепродуктов в автоцистерны, и штата работников для налива нефтепродуктов на ООО «Стрежевской НПЗ».



**Рис 3. Последствия аварии в ООО «Стрежевской нефтеперерабатывающий завод» – обгоревшая куртка водителя бензовоза**

### **ООО «Ставролен», г. Буденновск, Ставропольский край**

*(УТЭН по Ставропольскому краю)*

**04.03.07** Авария на узле масляной промывки пирогаза производства углеводородов нефти, очистки, компримирования и разделения пирогаза – возгорание в районе торцового уплотнения насоса циркуляционного закалочного масла. Насос ZHL 302-9720 производительностью 1155 м<sup>3</sup>/ч эксплуатируется с 2001 г.: давление всасывания 0,11 МПа (1,1 кгс/см<sup>2</sup>), нагнетания – 1,43 МПа (14,3 кгс/см<sup>2</sup>), рабочая среда – закалочное масло с частицами кокса, мощность турбопривода 750 кВт, частота вращения 1480 мин<sup>-1</sup>, затворная жидкость – пироконденсат. На всасывающей части насоса установлен фильтр грубой очистки. Вибрацию работающего насоса измеряют дважды в месяц.

До аварии производство осуществлялось в нормальном технологическом режиме, в соответствии с регламентом. При обходе узла масляной промывки пирогаза неисправностей в работе оборудования не выявлено.



Неожиданно произошло возгорание, как выяснилось позже, из-за разгерметизации торцового уплотнения насоса циркуляционного закалочного масла. В результате теплового воздействия нарушилась герметичность фланцевой пары байпасной линии нагнетания насоса на высоте 2,5 м над очагом возгорания. Воспламенение находившегося под давлением закалочного масла перешло в факельное горение. Пожар ликвидирован силами пожарных расчетов (рис. 4, а и б).

В результате расследования комиссия пришла к выводу, что подшипники насоса работали в условиях «масляного голодания» из-за низкого уровня смазочного масла в картере насоса. Вследствие этого разрушились сепараторы подшипников с дальнейшим заклиниванием и выходом подшипников из строя. Разрушение торцового уплотнения привело к выбросу затворной жидкости (пироконденсата) и закалочного масла из корпуса насоса. При работе изношенных подшипников выделялось большое количество тепла, и нагревание корпуса насоса привело к воспламенению пироконденсата и закалочного масла. От горения продуктов произошла разгерметизация фланцевой пары байпасной линии насоса с последующим выбросом закалочного масла.

**Причина аварии** – недостаточный контроль со стороны персонала за состоянием оборудования и отсутствие постоянной системы контроля температуры и вибрации подшипников насоса. Ущерб составил 30 166 тыс. руб.

## ООО «Лукойл-Волгограднефтепереработка», г. Волгоград

*(Нижне-Волжское межрегиональное УТЭН)*

**10.03.07** Авария на установке первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 ОАО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

Установка предназначена для получения светлых нефтепродуктов и масляных дистиллятов путем электрообезвоживания и электрообессоливания сырой нефти с последующей атмосферно-вакуумной переработкой.

Работа установки протекала в нормальном технологическом режиме, без каких-либо отклонений от норм технологического режима.

В 12 ч 45 мин произошло возгорание нефтепродукта на изолированной поверхности колонны К-5 с распространением пожара по внешней поверхности колонны К-5, «юбке» колонны, железобетонным конструкциям фундамента и территории вакуумного блока под колонной К-5. Установка ЭЛОУ-АВТ-6 была аварийно остановлена (рис. 5, а–д).

**Техническая причина аварии** – коррозионно-эрозионный износ штуцера ввода сырья от печи в колонну К-5.

В результате износа образовались сквозные поры, через которые кислород попал в полость фланцевого соединения, что привело к локально-





**Рис. 4. Последствия аварии в ООО «Ставролен»:** *а* – место возгорания насоса (вид сверху); *б* – расплавление шариков и скопление их в одном месте







му взрыву, резкому повышению давления, разгерметизации фланцевого соединения и возгоранию нефтепродукта с распространением пожара по внешней поверхности колонны.

Во время пожара колонна упала с фундамента, оборвав обвязочные трубопроводы, площадки обслуживания, металлоконструкции. При этом произошел отрыв юбки колонны от анкерных болтов, разрушились технологические эстакады и часть технологического оборудования. Ущерб от аварии превысил 3 млн. руб.

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

✧ в 1998 г. была проведена экспертиза технического состояния колонны, определившая возможность ее эксплуатации в течение 10 лет;

✧ в 2005 г. службой технического надзора завода во время капитального ремонта установки проводились работы по техническому освидетельствованию колонны (наружный и внутренний осмотры и пневматическое испытание) с выдачей заключения по ее эксплуатации в соответствии с технологическим регламентом (при выполнении указанных работ дефект, связанный с эрозионно-коррозионным износом штуцера, не был выявлен).

По результатам расследования комиссия предложила мероприятия для предупреждения подобных аварий, в частности контроль за техническим состоянием сварных швов в местах соединения плакирующего слоя вакуумных колонн с плакирующей обечайкой штуцеров методами неразрушающего контроля при проведении технического освидетельствования вакуумных колонн блоков АВТ.

Экономический ущерб – 3486 тыс. руб.

### **ОАО «Саратовский нефтеперерабатывающий завод», г. Саратов**

*(УТЭН по Саратовской области)*

**18.04.07** Авария на комбинированной установке первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6, предназначенной для обессоливания и обезвоживания сырой нефти, вакуумной перегонки мазута, стабилизации бензина в целях подготовки сырья для дальнейшей переработки и получения товарных нефтепродуктов.

Место аварии – печь вакуумного блока для нагрева мазута перед разделением его на фракции в вакуумной колонне. Извлеченные из мазута фракции дизельного топлива и углеводородных газов отводят с верхней части колонны, а из нижней ее части отбирают высококачественный вакуумный газойль и гудрон.

Парогазовая смесь из верхней части колонны, проходя через теплообменники, конденсируется и поступает в сборник конденсата, а затем в емкости-отстойники. Уровень жидкости в отстойниках контролируют приборами.

Перед аварией установка была в стадии выхода из пускового режима на рабочий согласно технологическому регламенту, атмосферный блок установки был в рабочем режиме, а вакуумный блок – в стадии горячей циркуляции для подъема регламентных значений температуры в печи и вакуумной колонне.

В период перехода вакуумного блока на рабочий режим нарушилось циркуляционное орошение колонны, что привело к росту температуры верха колонны до 240 °С (по регламенту не более 100 °С). Принятые персоналом меры не обеспечили необходимый расход орошающей жидкости. Приборы контроля уровня отстойников показали превышение регламентного верхнего уровня.

Через некоторое время оператор, проводивший обход установки, заметил сильное задымление в районе блока печей. Было принято решение остановить процесс. Первоначальная версия пожара – прогар змеевика печи. Персонал действовал согласно ПЛАС по позиции «прогар печи».

В результате огневого воздействия на конструкцию печи повреждены ее опорные конструкции, элементы вспомогательного оборудования (приборы, кабели, коммуникации КИПиА, изоляция и др.) (рис. 6).

При расследовании обстоятельств аварии, изучении материалов, осмотре места комиссия восстановила сценарий развития аварийной ситуации. В результате превышения температуры верха колонны произошло испарение фракций дизельного топлива, что привело к увеличению объема парогазовой смеси, поступающей в теплообменники, и превышению регламентного уровня жидкости в отстойниках. Насос не обеспечивал снижение уровня в отстойниках. В нарушение технологического процесса поток фракции дизельного топлива с примесью воды через емкость гидрозатвора (предназначена для сброса несконденсировавшихся в теплообменниках паров и газов на свечу или направления к горелкам печи на совместное сжигание с рабочим топливом) по линии подачи газа через горелки стал поступать в печное пространство, разливаясь по поду печи, что привело к выходу из дымовой трубы коптящего дыма, росту температуры газов на перевале печи и выходу факела из печи через амбразуру.

#### **Технические причины аварии:**

✧ несовершенство проектной документации – отсутствие проектных решений по автоматизированной системе управления технологическими процессами на базе средств вычислительной техники;

✧ неверное проектное решение – оказалось допустимым попадание в печь жидкой фракции по линии подачи газов разложения;

✧ недостаточное техническое оснащение, в частности отсутствие автоматизированной системы управления технологическими процессами на базе средств вычислительной техники.



**Рис. 6. Общий вид печи вакуумного блока установки ЭЛОУ-АВТ-6 в ОАО «Саратовский НПЗ» после аварии**

#### **Организационные причины:**

- ✧ низкий уровень управления технологическими операциями во время пуска и выхода на режим вакуумного блока;
  - ✧ недоработка технологического регламента в части указания возможной аварийной ситуации при попадании горючей жидкости из емкости гидрозатвора в печь;
  - ✧ отсутствие сценария аварии в ПЛАСе установки ЭЛОУ-АВТ-6.
- Ущерб от аварии составил 4103 руб.

### **ОАО «Хабаровскнефтепродукт»**

*(МТУ по Дальневосточному федеральному округу)*

#### **01.06.07**

Хлопок газозвушной смеси на автоцистерне, принадлежащей ОАО «Хабаровскнефтепродукт» и находившейся на площадке перед автоналивной станцией (АН), в результате чего цистерна получила повреждение.

Комиссия (с учетом заключения экспертизы промышленной безопасности технического устройства – цистерны) установила, что причиной

взрыва газовоздушной смеси явилась искра от короткого замыкания в цепи электропитания уровнемера во второй емкости цистерны. В руководстве по эксплуатации техническое обслуживание датчика уровнемера не предусмотрено, так как датчик разработан в закрытом исполнении. При этом завод-изготовитель допустил отступление от технических условий на приборы данного вида. Корпус датчика (трубка) выполнен из алюминиевого сплава, а не из коррозионно-стойкой стали, которая более устойчива к агрессивной среде и механическому воздействию.

Ущерб от аварии составил 3860 руб.

### **ОАО «Саханефтегазсбыт», с. Верхневилуйск, Республика Саха**

*(УТЭН по Республике Саха)*

**06.06.07** Авария на резервуаре для хранения газоконденсатного котельного топлива Верхневилуйской нефтебазы ОАО «Саханефтегазсбыт», осуществляющей хранение, транспортирование, прием и отпуск нефтепродуктов на территории Республики Саха (Якутия).

С 4 июня шла загрузка танкеров газоконденсатным котельным топливом; 6 июня велась отгрузка остатка газоконденсатного топлива в танкер. Работники открыли люк-лаз, ввели в емкость всасывающий рукав от насоса, а нагнетательный рукав подсоединили к трубопроводу, идущему на танкер. Во время открытия люка-лаза они отметили сильный выход паров газоконденсата.

После включения насоса марки СЦЛ на пусковом включателе возникло искрение, приведшее к воспламенению взрывопожароопасной смеси газоконденсатного топлива с воздухом. Персонал не мог контролировать развитие аварийной ситуации по причине отсутствия аварийной и пожарной сигнализации. На момент аварии пожарный резервуар был в ремонте, противопожарные средства находились в неудовлетворительном состоянии, система пеногенератора на пожарном автомобиле оказалась неисправна. Расстояние до ближайшей пожарной части составляло 15 км.

По мнению комиссии, воспламенение взрывопожароопасных веществ произошло из-за интенсивного выхода паров газового конденсата из резервуара через открытый люк-лаз с образованием взрывоопасной смеси с кислородом воздуха. Световой люк в это время был закрыт, т.е. отсутствовала естественная вытяжка через люк-лаз и световой люк.

Кроме того, в зоне класса В-1г было допущено применение невзрывозащищенного электрооборудования. Предназначенный для откачки насос



с пусковой аппаратурой в невзрывозащищенном исполнении находился в непосредственной близости от люка-лаза.

**Организационные причины аварии:**

- ✧ на нефтебазе отсутствует перечень газоопасных работ, не разработаны мероприятия по предотвращению или минимизации вынужденного выброса (испарения) горючих веществ;
- ✧ формально организована служба производственного контроля.

**ОАО «Содействие», г. Благовещенск**

*(УТЭН по Амурской области)*

**11.06.07**

Взрыв на складе ГСМ ОАО «Содействие» при наливке керосина в автоцистерну, во время которого водитель цистерны получил термические ожоги. По результатам предварительного расследования одна из причин аварии – грубое нарушение технологического процесса налива (верхний налив) керосина авиаГСМ в автоцистерну, что противоречит требованиям Правил промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов (система налива в топливозаправщик предусматривает только нижнее наполнение).

Водитель цистерны в одежде и обуви из синтетического материала принимал участие в операции по наливу керосина. В начальный период сливной операции керосин подавался в цистерну с разбрызгиванием из-за того, что диаметр раздаточного резинового рукава был меньше установленного нормой размера. Разряд статического электричества, накопившегося на одежде водителя (в отсутствие заземления на цистерне), привел к вспышке взрывоопасной смеси.

**Организационные причины:** неэффективность производственного контроля, допуск водителей к выполнению газоопасных работ, а персонала к выполнению газоопасных работ в несертифицированной одежде.

**ОАО «Омский каучук», г. Омск**

*(УТЭН по Омской области)*

**14.06.07**

Обрушение металлических ферм и конструкции кровли здания в отделении промывки и сушки каучуков цеха Е-2 производства каучуков ОАО «Омский каучук», сопровождавшееся повреждением воздуховодов вентиляционной системы (рис. 7, а и б). Пострадавших нет.

При экспертизе промышленной безопасности здание оценено как ограничено работоспособное, т.е. его эксплуатация допускалась при условии устранения дефектов и повреждений строительных конструкций в ус-





**Рис. 7. Место обрушения покрытия здания в ОАО «Омский каучук»:** **а** – общий вид здания цеха Е-2 в осях А-Е/10-13; **б** – разрушенная ферма в осях А-Е/11



тановленные графиком сроки при техническом руководстве экспертной организации.

Комиссия выявила, что при проведении ремонтных работ здания в мае 2007 г. не были обеспечены:

- ✧ техническая подготовка ремонта кровли;
- ✧ разработка и согласование проекта производства работ с заказчиком;
- ✧ соблюдение технологии производства ремонта кровли в дождливое время;
- ✧ приемка и освидетельствование работ.

Установлено, что фактическая конструкция кровли не соответствовала требованиям проекта, в период эксплуатации здания ремонт кровли выполнялся без снятия гидроизоляционного слоя с устройством асфальтобетонных и бетонных стяжек. Повреждение гидроизоляционного слоя привело к постепенному насыщению водой нижележащих слоев кровли, увеличению массы ее конструкции и нагрузки на ферму.

На основании изучения технической документации комиссия определила **технические причины аварии:** не обеспечен отвод осадков в период выполнения ремонтных работ и превышена нагрузка кровли без усиления элементов ферм покрытия.

**Организационные причины:** отсутствовали план производства работ, техническое решение по ремонту кровли, технический надзор за выполнением работ со стороны заказчика.

## ООО «ВИТИМСЕРВИС», пос. Колобовщина, Иркутская обл.

*(Иркутское межрегиональное УТЭН)*

**29.06.07** Авария с групповым несчастным случаем на резервуаре нефтебазы ООО «Витимсервис». Работники подрядной организации ООО «Стандарт» вели монтаж системы пожаротушения и охлаждения резервуаров нефтебазы. Во время очередной сварочной операции по демонтажу элемента системы охлаждения искры попали в резервуар с парами нефтепродукта взрывоопасной концентрации. В результате взрыва надорвана крыша резервуара и загорелись находившиеся в нем остатки нефтепродуктов (рис. 8). Сварщик, привлеченный к указанным работам при отсутствии договора подряда, был сброшен с крыши резервуара (высота 12 м) на нулевую отметку и получил механические травмы, несовместимые с жизнью. В зону горения попал несовершеннолетний подросток, находившийся вместе с подрядчиками на нефтебазе, который получил ожоги 2-й и 3-й степени.

**Причина происшествия** – нарушение правил ведения огневых работ, а именно: организация и проведение сварочных работ на неподготовлен-



**Рис. 8. Вид резервуара, на котором проводились огневые работы, после взрыва (ООО «Витимсервис»)**

ном (не освобожденном от «мертвого» остатка сырой нефти и парафинистых отложений на стенках и внутренних конструкциях) резервуаре и отсутствие производственной дисциплины на нефтебазе (проход посторонних лиц на территорию нефтебазы).

### **ОАО «Уфимский НПЗ», г. Уфа**

*(УТЭН по Республике Башкортостан)*

**18.07.07** Авария на вакуумном блоке установки ЭЛОУ-АВТ-6, предназначенном для переработки мазута, поступающего из колонны атмосферного блока, в легкий дизельный вакуумный газойль, тяжелый вакуумный газойль, затемненную фракцию и гудрон.

Установка работала в нормальном технологическом режиме. При обходе насосного оборудования машинист увидел газовое облако на отметке 6 м этажерки вакуумного блока в районе колонны и обнаружил, что на участке трубопровода перекачки тяжелого вакуумного газойля от насоса в колонну, у клапана-регулятора, произошла разгерметизация трубы диаметром 100 мм. Выход паров нефтепродукта привел к взрыву и пожару.





**Рис. 9. Последствия аварии в ОАО «Уфимский НПЗ»: а – место разрыва трубы; б и в – отметки 6 и 12 м соответственно**

Через час пожар был ликвидирован. Никто не пострадал. Установку остановили в аварийном порядке (рис. 9, а–в).

В ходе расследования комиссия установила, что пропуск нефтепродукта произошел на участке трубы диаметром 100 мм, между клапаном-регулятором и задвижкой трубопровода, по которому тяжелый вакуумный газойль подавался от насоса в колонну.

Дефектный участок – катушка ( $D_y$  100 мм, длина 100 мм) установлена на трубопроводе в нарушение требования проектной документации. Исполнительная документация на трубопровод отсутствует.

На основании изучения технической документации, осмотра места аварии, опроса очевидцев и должностных лиц, заключения экспертизы технического состояния комиссия определила **причины аварии:**

**технические:**

✧ утонение стенки катушки трубопровода, по которому тяжелый вакуумный газойль подается от насоса в колонну, по причине коррозионно-эрозионных процессов, протекавших на внутренней поверхности стенки трубопровода при его эксплуатации, вследствие некачественного монтажа трубопровода при установке на нем дополнительного элемента (указанная катушка) в нарушение требования проектной документации.



**организационные:**

- ✧ недостаточный контроль за качеством монтажа технологических трубопроводов со стороны специалистов предприятия и монтажной организации, что привело к отступлению от проектной документации;
  - ✧ отсутствие надлежащего контроля за обеспечением безопасной эксплуатации трубопровода – некачественная ревизия его в 2007 г.;
  - ✧ неэффективность производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на предприятии.
- Ущерб от аварии составил 199 542 руб.

**ООО «Нефтемаш», с. Безымянное, Энгельский р-н,  
Саратовская обл.**

*(УТЭН по Саратовской области)*

**19.07.07** Авария со смертельным несчастным случаем на малогабаритной нефтеперерабатывающей установке (мини-НПЗ) ООО «Нефтемаш».

В 1-м полугодии 2007 г. без уведомления органов Ростехнадзора в дополнение к ранее построенным и принятым в эксплуатацию мини-НПЗ и складу ГСМ на производственной площадке ООО «Нефтемаш» построен еще один мини-НПЗ, в состав которого входят: печь подогрева нефти, ректификационная колонна, промежуточная емкость, теплообменник, насосная группа (6 насосов), емкость для печного топлива, склад ГСМ (7 резервуаров), операторная.

Строительство мини-НПЗ осуществлено в нарушение требования федерального законодательства, предусматривающего наличие положительного заключения экспертизы промышленной безопасности проектной документации.

После аварии на вновь построенном мини-НПЗ в комиссию по расследованию причин аварии не представили документацию, подтверждающую соответствие вновь смонтированных технических устройств требованиям промышленной безопасности и действующей нормативной документации.

По словам очевидцев, 19 июля 2007 г. при ведении пусконаладочных работ на вновь смонтированной установке во время протекания технологического процесса раздался хлопок, послышался посторонний шум. Выбежавшие из операторной работники увидели облако пара и разлившуюся по территории нефть. Старший оператор дал указание отключить печь подогрева нефти, тем не менее нефть загорелась, охватив площадь около 500 м<sup>2</sup>, в том числе операторные ранее построенного и введенного в эксплуатацию мини-НПЗ и вновь смонтированного мини-НПЗ.

Отключить насосы и полностью остановить нефтеперерабатывающую установку в условиях пожара оказалось невозможным. Штатный персонал ООО «Нефтемаш», а также работники вновь смонтированной установки покинули территорию предприятия.

Пожар был ликвидирован пожарным подразделением, базирующимся в г. Энгельсе. При этом в операторной вновь смонтированной нефтеперерабатывающей установки (мини-НПЗ) пожарные обнаружили труп электрика, который, по заявлениям директора и опрошенных лиц, не являлся работником ООО «Нефтемаш».

Расследуя аварию и несчастный случай со смертельным исходом, комиссия воссоздала возможное развитие аварийной ситуации.

Построенный ранее мини-НПЗ эксплуатировали одновременно с пусконаладочными работами на вновь смонтированном мини-НПЗ, где произошла разгерметизация стальной вертикальной емкости объемом около 10 м<sup>3</sup> в месте пересечения продольного шва обечайки и кольцевого шва приварки днища к обечайке в зоне сопряжения емкости с опорой. В результате произошел выброс подогретой нефти объемом 7–8 м<sup>3</sup> с последующим воспламенением. Площадь разлива и горения составила примерно 500 м<sup>2</sup>.

Комиссия считает, что разгерметизация емкости произошла вследствие ее смятия в зоне сопряжения с опорой при наполнении емкости продуктом (нефтью). Сделано предположение, что смятие инициировано ранее существовавшими дефектами корпуса емкости и спровоцировано возросшим давлением внутри емкости, созданным подающим нефть насосом.

Во время аварии уничтожено и повреждено оборудование операторной ранее построенного мини-НПЗ: электрический щит, оборудование КИПиА, а также кабели и оборудование операторной нового мини-НПЗ. Подверглось воздействию высоких температур технологическое оборудование действующего мини-НПЗ, строительных конструкций операторной.

Смертельную травму получил электрик, не являвшийся работником ООО «Нефтемаш». Документы, подтверждающие трудовые отношения между ООО «Нефтемаш» и пострадавшим, в комиссию не представлены.

Рассмотрев и проанализировав обстоятельства аварии, техническое заключение ГУ «СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Саратовской области», результаты осмотра места происшествия, протоколы опроса очевидцев, комиссия констатировала тот факт, что на территории эксплуатации опасных производственных объектов в пределах взрывоопасной зоны имелись многочисленные источники воспламенения: электрооборудование не во взрывозащищенном исполнении, открытое пламя и раскаленная поверхность печи, подключенное сварочное оборудование и др.



### Технические причины аварии:

- ✧ разгерметизация вновь смонтированной стальной вертикальной емкости, применение которой не было разрешено Ростехнадзором;
- ✧ применение электрооборудования не во взрывозащищенном исполнении в пределах взрывопожароопасной зоны.

### Организационные причины:

- ✧ строительство на территории ООО «Нефтемаш» второй установки по переработке нефти без наличия положительного заключения экспертизы промышленной безопасности проектной документации;
- ✧ подключение электроснабжения вновь смонтированной на территории ООО «Нефтемаш» установки без получения разрешения от органов Ростехнадзора;
- ✧ допуск на территорию лиц, не обученных и не аттестованных в установленном порядке и не обученных действиям в аварийных ситуациях;
- ✧ неудовлетворительная организация производственного контроля за состоянием промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

Общий ущерб от аварии – 7 956, 87 руб.

## **ЗАО «Таймырская топливная компания», г. Норильск, Красноярский край**

*(Енисейское МТУ)*

### **25.07.07**

Авария на участке приема и выдачи нефтепродуктов (технологическая насосная станция) Норильской нефтебазы – структурного подразделения ЗАО «Таймырская топливная компания».

Технологическая насосная станция Норильской нефтебазы (далее – насосная) предназначена для приема светлых нефтепродуктов (дизельное топливо, керосин, топливо самолетное и автомобильные бензины) из железнодорожных цистерн.

Насосная, введенная в эксплуатацию в 1960 г., представляет собой одноэтажное кирпичное здание размером 23×6 м, в котором расположены: насосное отделение, помещения операторной и калориферной, щитовая и пункт управления. Экспертиза промышленной безопасности насосной не проводилась.

В насосном отделении для перекачивания топлива имеются четыре топливных и два вакуумных насоса с обвязкой технологических трубопроводов и запорными устройствами.

Товарный оператор насосной 25 июля 2007 г. проводила операции по сливу нефтепродукта из железнодорожных цистерн в резервуар. В процессе слива никаких отклонений в работе оборудования замечено не было. По окончании работ оператор зашла в операторную, чтобы отключить насосы. Не дойдя до выключателя насосов, она почувствовала удары



по голове и спине, потеряла сознание и упала на пол. Придя в сознание, работница самостоятельно выбралась из операторной, в которой начался пожар.

**Причины аварии:** обрушение балки и повреждение ею трубопровода с нефтепродуктом, что привело к взрыву и пожару:

**техническая** – неудовлетворительное (аварийное) состояние насосной, которую, несмотря на это, продолжали эксплуатировать;

**организационная** – отсутствие действенных мер со стороны руководителей ЗАО «Таймырская топливная компания» и Норильской нефтебазы по выводу из эксплуатации здания насосной.

## ОАО «Амурнефтепродукт», г. Шимановск, Амурская обл.

*(УТЭН по Амурской области)*

### 07.08.07

Авария в резервуарном парке при откачке «мертвого» остатка из резервуара с бензином в автоцистерну с помощью переносного насосного агрегата. В связи с тем что работы, связанные с отбором «мертвого» остатка, относятся к газоопасным, был оформлен наряд-допуск, но анализ воздушной среды до начала и в период проведения работ не проводился.

Налив бензовоза осуществляли «верхним» способом. Так как дно резервуара оказалось неровным, выбрать весь нефтепродукт через сифонный кран не удалось, поэтому главный инженер Шимановской нефтебазы дал указание разлучить люк-лаз и производить откачку нефтепродукта из резервуара через щель между люком и его крышкой. Машинист насосных установок выполнял работы в футболке из синтетического материала. Отбор «мертвого» остатка занял 6 ч, после чего, отключив насосный агрегат, он принял шланг у водителя бензовоза и спустился в обвалование резервуарного парка, чтобы вытащить приемный шланг из люка-лаза. В этот момент произошло возгорание газозвоздушной смеси в обваловании резервуарного парка, и машинист получил ожоги.

Возникший пожар был локализован.

При расследовании причин аварии комиссия установила, что для откачки использовали насосный агрегат от топливораздаточной колонки «Нара-27» со шлангами, наконечники которых выполнены из искрообразующих материалов, без заземления. Насосный агрегат установлен внутри обвалования на расстоянии 12 м от резервуара из-за недостаточной длины шланга. На машинисте была синтетическая одежда, способная накапливать статическое электричество.



**Технические причины аварии** – нарушение технологического процесса при наливных операциях: производился верхний налив нефтепродуктов в автоцистерну из резервуара, а не на автомобильной эстакаде; использовались наконечники из искрообразующего материала; отсутствовали стренги заземления наконечников шлангов; выключатель насоса выполнен не во взрывозащищенном исполнении.

**ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»,  
Ярославская обл.**

*(УТЭН по Ярославской области)*

**27.08.07** Авария на блоке предварительного отбензинивания (освобождения от бензина) нефти установки атмосферной перегонки нефти АВТ-3, предназначенной для переработки западно-сибирских, урало-поволжских и ухтинских нефтей и введенной в эксплуатацию в 1963 г. по проекту института «Гипроазнефть». В 1971 г. установку реконструировали в целях увеличения мощности. При реконструкции смонтирован блок предварительного отбензинивания нефти в колонне К-1а. Указанная колонна и трубопровод подачи отбензиненной нефти от насосов Н (где после пропуса отбензиненной нефти произошло самовоспламенение) к трубчатым печам пущены в работу в декабре 1973 г.

26 августа 2007 г. установка АВТ-3 работала в нормальном технологическом режиме. При ее периодическом обходе обслуживающий персонал обнаружил «поддымливание» из-под изоляции трубопровода нагнетательной линии насосов. Специалисты приняли решение провести осмотр трубопроводов и печей установки, чтобы оценить дальнейшие действия. После осмотра начальник цеха решил остановить установку согласно технологическому регламенту.

Примерно через час после того, как было замечено задымление, на трубопроводе произошел взрыв с возгоранием продукта. Установку остановили в аварийном порядке согласно ПЛАС, в том числе перекрыли необходимую внутриблочную арматуру. Перекрыть трубопровод задвижками на нагнетающей линии насосов не представлялось возможным по причине интенсивного теплового излучения факела пламени. Отключить его удалось только со стороны трубчатых печей, поэтому нефтепродукт продолжал поступать к месту разгерметизации.

К моменту прибытия первых пожарных подразделений ситуация не изменилась: технологический персонал занимался остановкой АВТ-3, отбензиненная нефть поступала к разгерметизированному участку трубопровода, продолжалось факельное горение истекающей из трубопровода нефти. Высота пламени факела достигала 12 м.

Прибывшие на ликвидацию пожара подразделения МЧС вместе с технологическим персоналом организовали штаб пожаротушения, который принял решение не ликвидировать горение полностью, чтобы избежать возможной загазованности и взрыва. Зона горения находилась под контролем пожарных частей, одной из основных задач которых было охлаждение оборудования и несущих строительных конструкций в зоне горения.

Прибывшее на место аварии дежурное отделение газоспасательной службы ВГСО действовало по указанию ответственного руководителя работ по ликвидации аварии и контролировало состояние воздушной среды на территории установки на содержание паров углеводородов и сероводорода (загазованности не было).

Когда очаг горения уменьшился, и появилась возможность доступа к насосам, удалось перекрыть запорную арматуру на насосах, а затем и задвижки на линии от колонны К-1а на прием насосов.

В ходе расследования причин аварии комиссия установила:

✧ в паспорт технологического трубопровода не внесен нормативный срок его эксплуатации;

✧ технологический трубопровод отбензиненной нефти от насосов до печей в 1993 г. отработал установленный нормативно-технической документацией ресурс;

✧ экспертиза промышленной безопасности, необходимая для определения возможности продления срока безопасной эксплуатации трубопровода, не проводилась;

✧ трубопровод выполнен из труб различных диаметров, один из его участков имел застойную зону (тупик) длиной 1855 мм, последняя ревизия проведена в 1995 г.

Комиссия определила **технические и организационные причины аварии:**

✧ разгерметизация участка технологического трубопровода в результате коррозионно-эрозионного износа под воздействием рабочей среды, что привело к уменьшению толщины стенки трубы до величины ниже отбраковочного размера;

✧ эксплуатация технологического трубопровода без проведения работ по продлению срока безопасной эксплуатации;

✧ низкий уровень организации контроля за надежной и безопасной эксплуатацией участка технологического трубопровода, в частности при ревизии не уделялось внимания участкам, работающим в наиболее сложных условиях, где вероятен максимальный износ трубопровода вследствие коррозии и эрозии (тупиковые участки и застойные зоны);

✧ нарушался регламент ревизии данного участка трубопровода, не соблюдались сроки и объемы периодической ревизии.