

Обеспечение безопасности

УДК 658.562:331.821.005

© Коллектив авторов, 2008

ТЕХНИЧЕСКИЙ АУДИТ — ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ



С.М. Лыков,
канд. техн. наук

(НТЦ «Промышленная безопасность»)



Ю.В. Буракова



Н.С. Борисов

(ООО «Техаудит»)



С.А. Михайлов

This report images accumulated experience of conducting technical audit in terms of oil refining and petrochemical facilities and presents typical errors committed in course of operation, design and development, modernization, reconstruction and technical upgrading of those hazardous production facilities.

В последнее время инспекционные органы (экспертные и инспекционные организации), аккредитованные в Единой системе оценки соответствия на объектах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, осваивают новое направление деятельности — технический аудит.

Зачастую имеющиеся на предприятиях сведения о состоянии промышленной и пожарной безопасности, фактическом техническом состоянии оборудования и инженерных коммуникаций разрознены, не полны или не достоверны, труднодоступны, не дают полного представления о безопасности производства при ее оценке.

Например, при рассмотрении проекта модернизации одной из установок первичной переработки нефти, очень актуального с точки зрения повышения промышленной безопасности (замена пневматических приборов КИПиА на автоматизированную систему управления процессом и автоматическую систему противоаварийной защиты на базе микропроцессорной техники), выяснилось, что в проектной документации отсутствуют данные о фактическом техническом состоянии технологического оборудования, возможности его дальнейшего ис-

пользования при модернизации установки и сроках его безопасной эксплуатации.

Особенно эта проблема актуальна для установок, находящихся в эксплуатации более 30 лет, оборудование которых физически и морально устарело, а технические решения не отвечают современному уровню развития науки и техники, требованиям норм и правил промышленной безопасности.

Для получения объективной информации о соответствии указанных объектов современным требованиям, а также о качестве организации системы надзора, эксплуатации, обслуживания и ремонта заинтересованные руководители предприятий начинают привлекать независимых специалистов и экспертов, обладающих опытом оценки соответствия проектной и эксплуатационной документации, текущего технического состояния оборудования, сооружений цехов и технологических установок.

Основная цель технического аудита — сбор, систематизация, анализ и комплексная оценка информации, выдача по результатам оценки рекомендаций и предложений по доведению цехов и установок предприятия до соответствия требованиям норм и правил, а также определение первоочередных мероприятий для предупреждения трав-

матизма и достижения безопасной и безаварийной работы производства.

При техническом аудите оценка соответствия опирается не только на нормативные правовые и нормативно-технические документы, но и на научные исследования и передовой опыт эксплуатации подобных объектов. Накопленный опыт проведения технического аудита показывает, что чаще всего для различных объектов и предприятий характерны одни и те же проблемы:

на многих производствах применяются технические устройства, которые по состоянию на момент проведения технического аудита отработали свой ресурс, зачастую дву- или трехкратный, физически изношены и подлежат немедленной замене;

наблюдаются случаи двукратного завышения межремонтного пробега основного и вспомогательного оборудования на технологических установках;

отсутствует качественная приемка опасных производственных объектов в эксплуатацию, в результате чего объекты сдаются в эксплуатацию с недоделками и часто по упрощенной схеме;

проектная документация, разрабатываемая заводскими проектно-конструкторскими бюро и отделами, зачастую не проходит экспертизу промышленной безопасности;

на ряде производств отсутствуют специальные системы канализации, предназначенные для сбросов вредных веществ 1–2-го классов опасности;

допускаются случаи использования железнодорожных цистерн в качестве расходных складов опасных веществ;

на предприятиях для сбросов нефтепродуктов все еще имеются открытые аварийные амбары;

пропускная способность предохранительных клапанов, установленных до 1982 г. на сосудах и аппаратах, не рассчитана на условия пожара;

хранение и налив мазута (часто обводненного выше нормы) в железнодорожные цистерны производятся при температуре свыше 100 °С (при допустимой температуре не выше 90 °С), что приводит к его вскипанию при наливке в цистерны и выбросам на поверхности наливных эстакад;

на товарно-сырьевых и промежуточных складах нефти и нефтепродуктов отсутствуют технологические регламенты.

Среди наиболее «проблемных» технических устройств можно выделить:

насосные агрегаты, перекачивающие взрывопожароопасные среды и среды с коррозионным воздействием, оснащенные сальниковыми уплотнениями;

технологические трубопроводы, проложенные под землей, что не позволяет оценить их техническое состояние;

морально и физически устаревшие средства КИПиА на основе пневматических приборов, участвующие в контроле и управлении технологическими параметрами, в том числе в системах ПАЗ, не имеющие запасных частей для их своевременной замены, обладающие большей инерционностью в выработке управляющих воздействий и подлежащие замене на современные электронные средства.

Объем работ по проведению диагностики оборудования (насосы, компрессоры, емкости и технологические трубопроводы) составляет около 5 % требуемого количества.

Серьезную проблему для безопасной работы предприятий представляет ограниченная вместимость товарно-сырьевого хозяйства и связанная с ней необходимость эксплуатации резервуаров для хранения нефтепродуктов в жестких режимах. Например, оборачиваемость резервуара с метилтретичнобутиловым эфиром единичной вместимостью 3000 м³ на станции смешения бензинов одного из нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) составляет 365 об/год, что обуславливает необходимость каждый день проводить закачку и откачку резервуара. При таком режиме работы резервуара ежедневно происходит выброс в окружающую среду взрывоопасной парогазовой смеси с вредным воздействием на организм человека. В результате — постоянные загазованность и угроза возникновения аварийной ситуации и травмирования персонала.

В таблице для сравнения приводятся нормы по оборачиваемости резервуаров, входящих в состав нефтебаз и предприятий нефтепродуктообеспечения (ВНТП-5—95 [1]), условия эксплуатации которых аналогичны условиям эксплуатации на названном НПЗ.

Нефтебазы	Среднегодовые коэффициенты оборачиваемости резервуаров
Морские перевалочные	Не менее 30
Перевалочные (перевалочно-распределительные)	25–40
Распределительные, в том числе	
железнодорожные, трубопроводные	10–18
автомобильные	8–14
водные (на замерзающих реках)	2–4

Ниже приведен ряд примеров часто встречающихся нарушений, характерных для ряда действующих технологических установок предприятий, которые выявлены в процессе технического аудита:

1. Ревизия предохранительных клапанов, установленных на аппаратах с продуктами, вызывающими скорость коррозии более 0,1 мм/год, которая должна проводиться в соответствии с требованиями

ми ИПКМ—2005 [2] не реже чем один раз в 18 мес, проводится с периодичностью раз в 2 года.

2. Насосные по перекачке ЛВЖ и ГЖ категории «А» не оборудованы стационарной системой пеногашения (нарушение приложения 1 к ВУПП—88 [3]), а для отопления в них используются чугунные радиаторы (нарушение п. 3.44 СНиП 2.04.05—91* [4]).

3. На линиях топливного газа отсутствуют подогреватели и фильтры для освобождения от влаги и механических примесей, а технологические печи не оборудованы приборами по контролю за работой горелок и блокировками по погасанию пламени (нарушение пп. 5.3.15 и 5.3.18 ПБ 09-563—03 [5]).

4. Контроль за содержанием сероводорода в воздухе рабочей зоны в производственных помещениях и наружных установках ряда производств осуществляется переносными газоанализаторами вместо стационарных (нарушение п. 1.7 ТУ-ГАЗ—86 [6] и п. 6.4.1 ПБ 09-540—03 [7]).

5. На ряде электродегидраторов с взрывоопасной зоной класса В1-г установлены трансформаторы в нормальном исполнении вместо взрывозащищенного (нарушение п.7.3.65 ПУЭ [8]).

6. На системах обратного водоснабжения на выходе с установок не предусмотрен прибор по контролю за содержанием углеводов в воде (нарушение п. 9.12 ПБ 09-540—03 [7]).

7. Технологические блоки ряда технологических установок, в том числе 1-й категории взрывоопасности, разделенные в соответствии с требованием п. 3.21.3 ПБ 09-540—03 [7], отсекаются друг от друга вручную, а не автоматически, со временем срабатывания не более 12 с.

8. В насосных на всасывающих и нагнетательных линиях насосов, перекачивающих горючие продукты, установлены ручные задвижки вместо дистанционно управляемых (нарушение п. 4.1.2 ПБ 09-540—03 [7]).

9. Фундаменты технологических насосов не имеют защиты от агрессивного воздействия нефтепродуктов, что приводит к разрушению фундаментов при утечках продуктов и смазочных материалов (нарушение п. 5.4.11 ПБЭ НП—2001 [9]).

10. Металлические конструкции 1-го яруса технологических трубопроводных эстакад и опорных конструкций под трубопроводы, размещаемых на установках, не обеспечивают предел огнестойкости не менее 90 мин (нарушение п. 6.2 ВУПП—88 [3] и табл. 4 СНиП 21-01—97 [10]).

11. На блоках колонн ряда установок отсутствует поддон с бортиками высотой не менее 150 мм, ограничивающий площадь возможного разлива горючих жидкостей при аварийной разгерметизации оборудования (нарушение п. 6.40 ВУПП—88 [3]).

12. На вводах и выводах сырья и товарной продукции на технологические установки запорные от-

секающие устройства не оборудованы дистанционным управлением из помещения операторной (нарушение п. 5.3.1 ПБ 03-585—03 [11]).

13. На ряде установок отмечено несоответствие фактического технологического режима работы технологических печей проектному — фактическая температура дымовых газов меньше проектной, что приводит к образованию кислого конденсата и разрушению технологической аппаратуры (экономайзеры, дымососы и др.).

14. В щелочных насосных с обращением 42 % раствора щелочи и отделениях реагентного хозяйства отсутствуют душ или ванны самопомощи (нарушение п. 6.2 ПБ 09-596—03 [12]).

15. На кольцах орошения колонного оборудования целого ряда установок не предусмотрены дистанционное включение и управление электрозавязками.

16. Часть насосного оборудования не имеет защиты от работы «в сухую» (несоответствие проектным решениям).

17. На путях эвакуации (маршевые лестницы технологических постаментов) отсутствует огнезащита (нарушение п. 6.38 ВУПП—88 [3]).

18. На линиях топливного газа технологических печей нет фильтров для механической очистки газа, что снижает надежность работы горелок (нарушение п. 5.3.18 ПБ 09-563—03 [5]).

19. На ряде производств отмечено необеспечение требуемых нормативных противопожарных разрывов между промпарками и технологическими установками (нарушение п. 13 табл. 2 ВУПП—88 [3]).

20. На нескольких установках отсутствуют системы автоматической откачки из факельных емкостей (нарушение п. 5.8 и приложения 5 ПБ 03-591—03 [13]).

21. На одном из производств отмечено двукратное превышение нормативной вместимости промпарка (нарушение п. 4.1 ВУПП—88 [3]).

Анализ результатов технического аудита позволяет руководителям компаний принимать решения по необходимости, экономической целесообразности и приоритетам выполнения предложений и рекомендаций, предлагаемых аудиторами по повышению безопасности опасных производственных объектов.

Список литературы

1. *ВНТП 5—95*. Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз).

2. *ИПКМ—2005*. Порядок эксплуатации, ревизии и ремонта пружинных предохранительных клапанов, мембранных предохранительных устройств нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий Минпромэнерго России.

3. *ВУПП—88*. Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и соору-

жений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности/ Миннефтехимпром СССР. — М., 1989.

4. *СНиП 2.04.05—91**. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

5. *ПБ 09-563—03*. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств. — Сер. 09. — Вып. 7/ Колл. авт. — М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. — 56 с.

6. *ТУ-ГАЗ—86*. Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов.

7. *ПБ 09-540—03*. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. — Сер. 09. — Вып. 11/ Колл. авт. — М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по

безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. — 112 с.

8. *ПУЭ*. Правила устройства электроустановок (извлечения)/ Колл. авт. — М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности», 2005. — 584 с.

9. *ПБЭ НП—2001*. Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств.

10. *СНиП 21-01—97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

11. *ПБ 03-585—03*. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.

12. *ПБ 09-596—03*. Правила безопасности при использовании неорганических жидких кислот и щелочей.

13. *ПБ 03-591—03*. Правила безопасной эксплуатации факельных систем.

УДК 622.86

© В.В. Васильев, 2008

МЕРЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ГОРНОРАБОЧИХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ



В.В. Васильев,
проф., д-р техн. наук
(НТЦ «Промышленная
безопасность»)

The paper presents physical-chemical way of reducing injuries rate of miners based on preventing rock failure in bottomhole region of stoping faces at coal mines by applying adhesive chemical compositions.

Непосредственная кровля угольных пластов сложена породами разнообразных литологических разновидностей, преимущественно песчано-глинистыми, глинистыми и углистыми сланцами-аргиллитами

и алевролитами. Сплошность таких пород нарушается в зонах: ложных кровель, пережимов пластов, инородных включений, что служит причиной возникновения трещин при проведении очистных и подготовительных работ. Трещины образуются также в условиях высоких горных давлений при ведении горных работ на больших глубинах.

В локальных зонах образования трещин нарушается равновесное состояние горных пород, происходит их внезапное обрушение, сопровождаемое, как правило, вывалообразованием, что приводит к травмированию горнорабочих очистных забоев (ГРОЗ). При отработке мощных угольных пластов, кроме того, образуются откосы угольных массивов — отжим пластов, в результате чего происходят вывалы пород из кровли и высыпание угля из верх-

ней кромки пласта. Травматизм ГРОЗ преимущественно связан с внезапными обрушениями пород в призабойное пространство лавы.

Из практики известно, что внезапные обрушения пород приводят не только к травматизму горнорабочих, но и к нарушениям ритмичной работы очистных забоев, вследствие чего происходят потери угля и ухудшение его качества в результате засорения обрушающейся породой.

Для защиты горнорабочих от кусков и блоков обрушающейся породы и предупреждения ее дальнейших вывалов, а также выравнивания кровли в целях устойчивого крепления и подвигания очистного забоя, в образовавшихся куполах чаще всего выкладывают «костры» (рис. 1), что трудоемко и крайне опасно для горнорабочих, так как не исключено дальнейшее обрушение пород. Выкладывание «костров», к тому же, мера борьбы с последствиями обрушений пород, но не их предупреждения.

В конце прошлого столетия на многих зарубежных и отечественных шахтах стали применять новый безопасный и опережающий способ укрепления пород кровли очистных забоев, разработанный благодаря современным возможностям химии высокомолекулярных соединений.