



УДК 622.692.4:658.345 (075.8)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

SOME INDUSTRIAL SAFETY ISSUES IN THE CONSTRUCTION OF MAIN PIPELINES

Пашинян Леон Арташесович

кандидат технических наук,
доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»,
Кубанский государственный технологический университет
leonartash@mail.ru

Бояршинов Сергей Юрьевич

студент,
Кубанский государственный технологический университет
sergei.boyarshinov@mail.ru

Аннотация. Техногенные аварии актуализируют проблему промышленной безопасности на современном этапе развития общества. Проблема усугубляется тем, что размеры промышленных производств нефтегазовой отрасли огромны, а экономический и экологический ущерб от последствий аварий весьма значителен. Поэтому комплекс мероприятий строительства и дальнейшей эксплуатации магистральных трубопроводов должен обеспечивать безопасную для жизни и здоровья людей дальнейшую эксплуатацию объекта.

Ключевые слова: техногенные аварии, техногенные катастрофы, промышленная безопасность, экологическая безопасность, пожарная безопасность, промышленные предприятия, нефтегазовая отрасль, магистральный трубопровод, газопровод, строительство трубопровода, безопасное строительство, безопасное производство, защита окружающей среды.

Pashinyan Leon Artashesovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor
at the Department of Life Safety,
Kuban State University of Technology
leonartash@mail.ru

Boyarshinov Sergey Yurievich

Student,
Kuban State University of Technology
sergei.boyarshinov@mail.ru

Annotation. Technogenic accidents actualize the problem of industrial safety at the present stage of society development. The problem is compounded by the fact that the size of industrial production in the oil and gas industry is huge, and the economic and environmental damage from the consequences of accidents is very significant. Therefore, the complex of measures for the construction and further operation of main pipelines should ensure the safe operation of the facility for the life and health of people.

Keywords: technological accidents, technological disasters, industrial safety, environmental safety, fire safety, industrial enterprises, oil and gas industry, main pipeline, gas pipeline, pipeline construction, safe construction, safe production, environmental protection.

Техногенные аварии и катастрофы, оказывающие негативное влияние на все сферы жизни и деятельности человека, обозначают проблему промышленной безопасности на современном этапе развития общества особенно актуальной для крупных промышленных предприятий, производств и транспортно-технологических (трубопроводных) систем нефтегазовой отрасли. Проблема усугубляется тем, что размеры промышленных производств нефтегазовой отрасли и сопряженных с ними технологическими процессами огромны, а социальный, экономический и экологический ущерб от последствий аварий и катастроф весьма значителен.

В основу безопасного строительства и дальнейшей эксплуатации магистральных трубопроводов должны быть положены современные технические и технологические решения, принятые в проекте на строительство трубопровода, которые должны соответствовать требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории России. Весь этот комплекс мероприятий должен обеспечивать безопасную для жизни и здоровья людей дальнейшую эксплуатацию объекта.

Трасса магистрального трубопровода должна прокладываться в технологическом пространстве, предусмотренным проектом. Отклонения трассы могут иметь место, как правило, на участках водных переходов через крупные реки, а также вследствие стесненных, сложных условий их прохождения (рельеф местности, прибрежные зоны рек и ручьев, дренажные каналы и канавы, естественные и искусственные препятствия, промышленные предприятия, построенные вдоль трассы сооружения и инженерные коммуникации для трубопровода и т.д.). Необходимо учитывать, что на всем протяжении трассы трубопровода, в ее пределах постоянно действуют или могут действовать опасные и вредные производственные факторы.

В полосе отвода под строительство трубопровода оборудуется временный технологический проезд вдоль трассы, предназначенный для организации доставки труб, материалов и рабочих к месту производства работ.



В процессе подготовки строительства трубопровода должны быть выполнены следующие основные мероприятия:

- обучение рабочих основным нормативным документам, применяемым при строительстве магистральных трубопроводов, после обучения рабочие должны быть аттестованы;
- на ближайших железнодорожных станциях должны быть организованы разгрузочные площадки для приема строительной техники, оборудования и материалов и временные площадки складирования для хранения грузов и материалов для строительства;
- в целях сохранности заводского изоляционного покрытия для труб, на участок строительства должны быть доставлены защитные приспособления и мягкие накладки на металлические части кранов, трубоукладчиков, монтажные приспособления (траверсы, захваты и др.) и т.п.;
- организованы база технического обслуживания, связь, диспетчерская служба, перевалочная база.

При вахтовом методе особое внимание уделяется режиму труда и отдыха:

- продолжительность вахты – 1 месяц (4 недели);
- продолжительность рабочего дня – 10 часов;
- продолжительность отдыха не менее 1/3 суммарного времени пребывания, работающего на трассе и в пути.

Для работы вахтовым методом принимаются лица, прошедшие должный медицинский осмотр.

Особое внимание уделяется безопасности транспортных и погрузочно – разгрузочных операций:

- погрузка труб из прирельсового склада на автомобильный транспорт;
- перевозка труб на базовый склад;
- погрузка и транспортировка труб на трассу строящегося газопровода;
- выгрузка труб на трассе.

При разгрузке и погрузке труб на складе и трассе трубопровода используются краны – трубоукладчики. Выполнение подъемно-транспортных операций и перемещения на короткие расстояния труб и «плетей» с заводской изоляцией осуществляются согласно нормативной документации. Не допускается применение канатов, цепей и других грузозахватных устройств, вызывающих повреждение изоляционного покрытия.

Один из ответственных видов работ при строительстве магистральных трубопроводов – сварочные работы должны выполняться в строгом соответствии с требованиями к организации сварочно-монтажных работ, применяемым технологиям сварки, неразрушающему контролю качества сварных соединений и оснащенности подрядных организаций при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте магистральных трубопроводов [1, 2, 3, 4].

Подготовка и сборка стыков труб должны осуществляться в соответствии с требованиями [5].

Не разрешается производить ремонт любых повреждений поверхности трубы, включая вмятины на концах труб, забоины и задиры фасок свариваемых элементов. При работах с газовыми горелками и кислородом необходимо строго соблюдать требования пожарной безопасности. Рабочие места необходимо оснастить средствами пожаротушения.

В процессе производства строительного-монтажных работ должен осуществляться операционный контроль качества по всем технологическим процессам. С целью повышения промышленной и экологической безопасности выявленные дефекты подлежат устранению до начала последующих операций. Применение материалов и изделий, на которые отсутствуют сертификаты, паспорта и другие документы, подтверждающие их качество, не допускается.

Для обеспечения требуемого качества сварочных работ необходимо проводить:

- проверку квалификации сварщиков;
- контроль исходных сварочных материалов, труб и фасонных деталей с записью в журнал входного контроля;
- операционный технологический контроль сборки и сварки;
- визуально-измерительный контроль сварных соединений, проверку их неразрушающими методами контроля.

Испытывают и проверяют швы по окончании сварки. Неразрушающий контроль сварных соединений выполняют в соответствии с нормативными документами [6]. Высокое качество сварных соединений обеспечивается контролем сварных соединений на всех стадиях выполнения работ.

При выполнении работ по изоляции необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности. Рабочие места должны быть оснащены средствами пожаротушения согласно нормам пожарной безопасности. При производстве и приемке работ по балластировке и закреплению газопроводов осуществляется входной, операционный и приемочный контроль.

Входному контролю подвергаются материалы, средства и устройства для балластировки и закрепления газопровода, которые должны иметь технический паспорт (сертификаты).

В аварийных случаях, требующих безотлагательных ремонтно-восстановительных работ, на сооружениях и коммуникациях, расположенных в охранной зоне магистрального трубопровода, до-



пускается производить эти работы без предварительного согласования с эксплуатирующей организацией при условии выполнения следующих требований:

- одновременно с направлением рабочих на место аварии, независимо от времени суток, сообщается эксплуатирующей организации о начале работ и необходимости прибытия ее представителей на место их проведения;
- на месте производства аварийных работ обязано постоянно находиться лицо, ответственное за эти работы и которое должно провести инструктаж персонала, занятого на этих работах;
- до прибытия к месту аварии представителя эксплуатирующей трубопровод организации земляные работы в охранной зоне должны вестись только вручную;
- прибывший на место аварии представитель эксплуатирующей организации обязан указать местонахождение трубопровода и его сооружений, определить меры по обеспечению их сохранности и присутствовать до окончания работ.

При пересечении вновь строящегося газопровода с действующими коммуникациями работы должны вестись в присутствии представителя соответствующей эксплуатирующей организации.

С целью повышения промышленной и экологической безопасности по окончании строительномонтажных работ разрабатывается инструкция на проведение гидравлического испытания газопровода на основании рабочей документации и в соответствии с требованиями порядка проведения испытания магистральных газопроводов в различных природно-климатических условиях [7].

При строительстве линейной части магистрального трубопровода необходимо выполнять требования действующих законодательных, нормативных и правовых документов, норм и правил в областях охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

При строительстве магистральных трубопроводов, как и при проведении строительного производства в целом на работников, занятых в этой области, возможно воздействие множества вредных и (или) опасных производственных факторов:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части технологического оборудования, передвигающихся заготовок и строительных материалов;
- падающие предметы и материалы, самопроизвольно обрушающиеся конструкции зданий и сооружений, оборудования, горных пород и грунтов;
- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,8 м и более на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м, а также при выполнении работ на высоте более 1,8 м при нахождении непосредственно на элементах конструкции или оборудования;
- повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах;
- повышенная влажность воздуха;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- токсичные и раздражающие химические вещества, проникающие в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки;
- физические перегрузки.

По этой причине при проведении работ вообще в строительном производстве, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, руководитель работ обязан принять меры по их исключению или снижению до допустимого уровня воздействия.

В общем случае, лицо, осуществляющее строительство должно обеспечить безопасность строительного производства и безопасную эксплуатацию технологического оборудования, используемого в строительном производстве, соответствие строительного производства требованиям законодательства РФ об охране труда, промышленной и пожарной безопасности и иных нормативных правовых актов в сфере охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

При этом необходим строгий надзор и контроль за соблюдением их требований. Это касается следующих нормативных документов:

- требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при организации проведения работ (производственных процессов) в строительном производстве;
- требования охраны труда к производственным территориям (помещениям, площадкам и участкам работ);
- требования охраны труда к организации рабочих мест;
- требования охраны труда при проведении производственных процессов и эксплуатации технологического оборудования в строительном производстве;
- требования безопасности при складировании материалов и конструкций;
- требования безопасности при работе с переносным электроинструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами;



- требования безопасности при работе с переносным электроинструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами;
- погрузочно-разгрузочные и транспортные работы;
- сборочно-сварочные и монтажные работы;
- требования безопасности к технологическим процессам и местам производства электросварочных и газосварочных работ;
- требования безопасности при ручной, полуавтоматической и автоматической сварке, контроль качества сварных соединений;
- требования безопасности при хранении и применении газовых баллонов.
- земляные работы, устройство искусственных оснований и буровые работы.
- изоляционно-укладочные работы.
- производство работ вблизи линии электропередач.
- проведение испытаний.
- работы в охранных зонах действующих коммуникаций (газопроводов, нефтепроводов и т.п.);
- специальные мероприятия по охране труда при производстве работ в зимнее время.

В отдельную группу можно выделить требования по пожарной безопасности.

Это касается противопожарных мероприятий при производстве строительно-монтажных работ, обустройстве, эксплуатации жилого городка строителей, промышленные базы, складов имущества и ГСМ, при проведении работ по заправке техники ГСМ, порядка и мест хранения баллонов с кислородом и СУГ.

Места размещения в вахтовом городке сборно – разборных сооружений модульного типа, строительные вагончики, техника, должны быть обеспечены средствами пожаротушения, а их количество и места хранения, запасы воды для целей пожаротушения должны соответствовать нормативным документам.

Порядок действий работников и должностных лиц при возникновении пожара, обязанности работников при обнаружении утечек газа либо загазованности территории должны быть отражены в специальных инструкциях по безопасности.

Особые правила безопасного производства работ устанавливаются в пожароопасный весенний и летний периоды.

На период устойчивой сухой, жаркой и ветреной погоды, а также при введении особого противопожарного режима на участке работ, в вахтовом городке должны осуществлять следующие мероприятия:

- а) введение запрета на разведение костров, проведение пожароопасных работ на определенных участках, на топку печей, кухонных очагов и котельных установок;
- б) должны быть созданы пожарные расчеты, их состав должен ежедневно уточняться, организовано патрулирование территории вахтового городка
- в) подготовка для возможного использования в тушении пожаров имеющейся водовозной и землеройной техники;
- г) проведение соответствующей разъяснительной работы с работниками о мерах пожарной безопасности и действиях при пожаре.

Вахтовые городки в местах прилегания к лесным и торфяным массивам, степной полосе, автомобильным и железным дорогам должны быть обкошены и опажены полосой шириной не менее 4 м.

В весенне-летний период запрещается:

- работа строительной техники и автомобилей без капотов или с открытыми капотами;
- применение паяльных ламп для выжигания пыли в радиаторах двигателей;
- заправка машин в ночное время в полевых условиях.

Согласно нормативным документам, хранение и заправка техники нефтепродуктами должны осуществляться на специальных площадках, очищенных от сухой травы, горючего мусора и опажанных полосой шириной не менее 4 м и не менее 50 м от строений.

Выхлопные трубы строительной и автомобильной техники, участвующей в строительно-монтажных работах, должны быть оборудованы искрогасителями.

Территории вахтового городка, базы производственного обслуживания, мест выполнения сварочно-монтажных работ в пределах противопожарных расстояний должны своевременно очищаться от сухих веток, упавших деревьев, опавших листьев, сухой травы и т.п.

Разведение костров, сжигание отходов и тары на территории вахтового городка, курение в необорудованных местах, организация свалок горючих отходов не разрешается.

Вахтовые городки, расположенные в сельской местности, должны быть обеспечены машинами доставки воды для тушения пожара.

Курение в административных, служебных, производственных, складских и вспомогательных помещениях, а также в не отведенных для курения местах запрещается. Места для курения персонала определяется на расстоянии не ближе 10 м от административных, бытовых, служебных, производственных, складских и вспомогательных зданий и помещений, оборудовать места для курения урнами для окурков, предписывающими знаками безопасности, надписью «Место для курения». На террито-



рии взрывопожароопасного объекта отвести специальные места для курения, оборудованные урнами или бочками с водой для окурков. Разведение костров и сжигание отходов и тары запрещено.

Деятельность производственного предприятия (заказчика), а также всех подрядных организаций, связанных со строительством магистрального трубопровода, должна быть направлена на снижение рисков аварий, отказов оборудования, исключения несчастных случаев на производстве, формирования у производственного персонала опасных производственных объектов (магистральных трубопроводов) безопасного производства и нетерпимости к нарушениям в области промышленной безопасности.

Работы повышенной опасности (в том числе сварочные, грузоподъемные операции и т.п.) обуславливают высокие требования к организации их проведения. Повышенная опасность связана с проявлением сразу нескольких факторов, отрицательно воздействующих на персонал и окружающую среду. Так, процесс сварки сопряжен с возможностью возгораний, взрывов, поражений электрическим током, отравлений вредными газами и другими неблагоприятными последствиями. Совершенствование образовательных технологий при подготовке производственного персонала к проведению таких опасных процессов, как сварочные работы, может существенно повысить уровень промышленной безопасности и охраны труда предприятия.

Таким образом, для достижения поставленных задач в области промышленной безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли должен быть реализован комплекс мероприятий, позволяющий оценивать риски возникновения опасностей, а главное и предотвращать возможные инциденты и аварии. Реализация методов обеспечения безопасности при строительстве магистральных газопроводов должна быть направлена на решение двух глобальных задач:

- во-первых, обеспечение безопасности при нормальном течении технологического процесса строительства;
- во-вторых, обеспечение безопасности в случае выхода из строя оборудования и защиты населения и окружающей природной среды от негативных последствий аварийного инцидента.

Литература:

1. Временные требования к организации сварочно-монтажных работ, применяемым технологиям сварки, неразрушающему контролю качества сварных соединений и оснащенности подрядных организаций при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте магистральных газопроводов ОАО «Газпром» (01.01.2014 г.).
2. СТО 2-2.2-115-2007, «Инструкция по сварке магистральных газопроводов с рабочим давлением до 9.8 МПа включительно».
3. СТО 2-2.2-136-2007, «Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов. Ч. 1».
4. СТО 2-2.4-083-2006 «Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов».
5. Подготовка и сборка стыков труб должны осуществляться в соответствии с требованиями СТО 2-2.2-115-2007 и СТО 2-2.2-136-2007.
6. Временными требованиями к организации сварочно-монтажных работ ОАО «Газпром» (01.01.2014 г.), СТО Газпром 2-2.4-083-2006 и СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».
7. СТО Газпром 2-3.5-354-2009 «Порядок проведения испытания магистральных газопроводов в различных природно-климатических условиях».

References:

1. Temporary requirements for welding and installation work organization, applied welding technologies, non-destructive quality control of welded joints and contractors' equipment during construction, reconstruction and overhaul repair of OAO Gazprom gas main pipelines» (01.01.2014).
2. STO 2-2.2-115-2007, «Welding instructions for gas main pipelines with working pressure up to 9.8 MPa inclusive».
3. STO 2-2.2-136-2007, «Welding technology instruction for construction and repair of field and main gas pipelines. Part I».
4. STO 2-2.4-083-2006 «Instruction on non-destructive methods of quality control of welded joints during construction and repair of field and main gas pipelines».
5. Preparation and assembly of pipe joints shall be performed in accordance with the requirements of STO 2-2.2-115-2007 and STO 2-2.2-136-2007.
6. Temporary requirements for welding and assembly work organization by OAO Gazprom (01.01.2014), STO Gazprom 2-2.4-083-2006 and SNiP 3.05.05-84 «Technological equipment and technological pipelines».
7. STO Gazprom 2-3.5-354-2009 «Procedure for testing gas main pipelines in different natural and climatic conditions».