

УДК 006.036.05(083.74)(476)

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СТАНДАРТА
ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ НЕФТЕПРОВОДОВ
И НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ**

*канд. техн. наук, доц. Л.М. СПИРИДЁНОК;
В.А. ЕРШОВ; Е.А. МИХАЙЛЕНКО
(Полоцкий государственный университет)*

Рассмотрены вопросы по капитальному ремонту линейной части магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Исследование выполнено на основе СТП 09100.20001.017-2018 «Правила ремонта линейной части магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные требования. Порядок выполнения». Изложены вопросы, включающие способы и виды капитального ремонта магистральных трубопроводов, оценку их технического состояния, порядок производства работ при капитальном ремонте магистральных трубопроводов, восстановление нормативной глубины их залегания и организационно-техническая подготовка капитального ремонта. Рассмотрены особенности производства земляных работ в зимнее время: подъём, поддержание и укладка труб в зимнее время, вопросы охраны труда и охраны окружающей среды.

Ключевые слова: *магистральный трубопровод, линейная часть, капитальный ремонт, правила ремонта, нормативная глубина залегания, ремонт в зимнее время, очистка наружной поверхности.*

На Республику Беларусь приходится 2983 километра магистральных трубопроводов. Для безопасной работы магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов необходимо своевременно проводить техническое обслуживание и ремонт. Капитальный ремонт линейной части подземных магистральных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с требованиями проектной документации, технологических карт, СТП 09100.20001.017-2018 «Правила ремонта линейной части магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные требования. Порядок выполнения», а также с требованиями действующих технических нормативных правовых актов по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Для регламентации работ по капитальному ремонту линейной части магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ОАО «Гомельтранснефть Дружба» на кафедре трубопроводного транспорта Полоцкого государственного университета разработан документ СТП 09100.20001.017-2018 «Правила ремонта линейной части магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные требования. Порядок выполнения».

В данном документе рассмотрены следующие вопросы:

- виды и способы капитального ремонта магистральных трубопроводов (МТ);
- оценка технического состояния МТ. Выбор вида и способа ремонта;
- порядок производства работ при капитальном ремонте МТ;
- восстановление нормативной глубины залегания МТ;
- организационно-техническая подготовка капитального ремонта МТ;
- особенности производства земляных работ в зимнее время;
- подъём, поддержание и укладка труб при капитальном ремонте МТ;
- типовые технологические схемы капитального ремонта МТ;
- требования пожарной безопасности при проведении капитального ремонта с заменой изоляционного покрытия;
- охрана окружающей среды при проведении капитального ремонта с заменой изоляционного покрытия.

Рассмотрим наиболее важные, с нашей точки зрения, разделы документа.

Виды и способы капитального ремонта магистральных трубопроводов

В данном разделе рассмотрены этапы работ по каждому виду ремонта, вопросы охраны окружающей среды и вопросы охраны труда.

Капитальный ремонт линейной части МТ по характеру и технологии проведения работ подразделяют на следующие виды:

- с заменой труб;
- с заменой изоляционного покрытия;
- выборочный ремонт.

Капитальный ремонт с заменой труб производится путем либо укладки в совмещенную траншею, либо укладки в отдельную траншею, вновь прокладываемого участка МТ рядом с заменяемым в пределах существующего технического коридора коммуникаций, либо демонтажа заменяемого МТ и укладки вновь прокладываемого трубопровода в проектное положение.

Капитальный ремонт линейной части МТ с заменой изоляционного покрытия без замены труб, как правило, производится после устранения выявленных в результате внутритрубной диагностики опасных и потенциально опасных дефектов. Остальные дефекты по результатам внутритрубной диагностики и выявленные во время проведения работ устраняются в процессе капитального ремонта МТ.

Выборочный ремонт используется для ремонта локальных участков линейной части МТ с опасными и потенциально опасными дефектами стенки, выявленными при обследовании.

К выборочному ремонту относятся:

Капитальный ремонт с заменой труб – производится следующими способами:

- путем укладки в совмещенную траншею вновь прокладываемого участка МТ рядом с заменяемым, с последующим демонтажем последнего;
- путем укладки в отдельную траншею в пределах существующего технического коридора коммуникаций, вновь прокладываемого участка МТ с последующим вскрытием и демонтажем заменяемого;
- путем демонтажа заменяемого МТ и укладки вновь прокладываемого трубопровода в проектное положение, в соответствии с действующими техническими нормативными правовыми актами.

Капитальный ремонт с заменой изоляционного покрытия – производится следующими способами:

- с подъемом МТ в траншею;
- с подъемом и укладкой МТ на лежки в траншею;
- без подъема с сохранением положения МТ.

Выборочный ремонт включает:

- ремонт участков, прилегающих к узлам запорной арматуры;
- ремонт участков длиной от 10 до 20 DN;
- ремонт протяженных участков методом последовательных захваток или с использованием грунтовых опор;
- ремонт участков с заменой «катушки», трубы, узлов запорной арматуры и соединительных деталей трубопроводов.

Следующим важным разделом документа является

Оценка технического состояния магистральных трубопроводов. Выбор вида и способа ремонта

Оценка технического состояния и выбор вида капитального ремонта МТ производится на основе анализа результатов диагностики внутритрубного инспекционного прибора стенки трубы и состояния изоляционного покрытия, а также данных за весь период эксплуатации МТ.

Выбор вида и способа ремонта зависит от следующих показателей:

- состояния изоляционного покрытия и стенки трубы МТ;
- размеров и взаимного расположения коррозионных повреждений стенки трубы;
- количества и характера распределения опасных и потенциально опасных дефектов стенки трубы;
- конкретных условий пролегания МТ;
- фактических и прогнозируемых показателей загруженности МТ;
- технико-экономических показателей по видам и способам ремонта.

Все работы по капитальному ремонту можно разделить на этапы

Земляные работы при ремонте МТ разрабатываются по технологическим картам с привязкой к грунтам на участке капитального ремонта. Технологические карты разрабатываются в составе проекта производства работ под объект, по типовым технологическим картам. Производство земляных работ разрешается проводить без снижения рабочего давления в трубопроводе. Все работы по капитальному ремонту следует вести на полосе, отводимой во временное пользование. Ширина отводимой полосы определяется строительным проектом.

Поверхности линейной части МТ могут подвергаться очистке ручным, механизированным, пескоструйным и другими методами, обеспечивающими требуемую степень очистки. После очистки поверхность труб должна быть очищена от пыли, грязи и влаги. Запрещается применять химические способы очистки, приводящие к утончению толщины стенки трубы, огневые способы очистки, а также способы очистки, сопровождающиеся снятием металлической стружки с поверхности эксплуатируемого нефтепровода. Магистральный трубопровод должен быть заизолирован в тот же день после окончания очистки. Если очищенный МТ по каким-либо причинам остается незаизолированным до следующего дня, перед нанесением изоляции необходимо заново выполнить очистку. Не допускается проводить очистные работы во время дождя, снега, тумана, сильного ветра, пыльной бури и в других неблагоприятных климатических условиях.

В рассматриваемом документе **СТП 09100.20001.017-2018** «Правила ремонта линейной части магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные требования. Порядок выполнения» впервые проработаны вопросы восстановления нормативной глубины залегания МТ.

В Стандарте представлены следующие виды работ:

- восстановление нормативной глубины залегания участков линейной части МТ без заглубления;
- восстановление нормативной глубины залегания участков линейной части МТ с заглублением.

Восстановление нормативной глубины залегания участков линейной части МТ *без заглубления* заключается в насыпке земли без изменения положения трубопровода. Данный способ заглубления трубопровода используется на участках, расположенных на необрабатываемых землях или локальных участках, а также на обрабатываемых землях с отсыпкой привозным грунтом. Восстановление нормативной глубины залегания участков линейной части МТ *с заглублением* включает:

- заглубление линейной части МТ с подкопом. Данный способ заглубления трубопровода используется с подкопом без остановки перекачки для всех диаметров, во всех грунтовых условиях, кроме скальных грунтов;

- заглубление линейной части МТ с укладкой в совмещённую траншею. Заглубление с укладкой в совмещённую траншею применяется с ремонтом по замене изоляции;

- заглубление линейной части МТ с использованием грунтовых перемычек. Заглубление с использованием грунтовых перемычек выполняются механизированным и ручным способом при давлении в МТ не более 2,5 МПа в условиях равнинной и слабо пересеченной местности.

Заглубление линейной части МТ с подкопом: на участке проведения работ по заглублению МТ должны быть демонтированы временные ремонтные конструкции, не соответствующие нормативной документации независимо от окончания срока их эксплуатации.

Заглубление линейной части МТ с укладкой в совмещённую траншею: при отсутствии возможности заглубления протяженных участков линейной части МТ совмещением с ремонтом по замене изоляции следует применять заглубление с укладкой в совмещённую траншею.

Заглубление линейной части МТ с использованием грунтовых перемычек: работы по заглублению участка МТ выполняются механизированным и ручным способом при давлении в МТ не более 2,5 МПа, в условиях равнинной и слабо пересеченной местности, т.е. в нормальных условиях.

В Стандарте также рассмотрены **вопросы по капитальному ремонту в зимних условиях**.

Работы включают такие этапы, как: очистка от снега зоны разработки траншеи и зоны прохода ремонтной техники на суточный объем выполнения ремонтных работ; разработка траншеи и очистка трубопровода от старого изоляционного покрытия; выполнение ремонтно-восстановительных работ; укладка трубопровода на дно траншеи, присыпка его и засыпка траншеи минеральным грунтом при ремонте с подъемом или присыпка с подбивкой грунта под трубопровод на участках, определенных проектом производства работ, и засыпка траншеи минеральным грунтом при ремонте без подъема (с сохранением положения).

Особенности проведения работ в зимнее время:

- засыпка траншеи минеральным грунтом выполняется непосредственно вслед за изоляционно-укладочными работами. При длительных перерывах в работе слой мерзлого грунта с поверхности отвала следует удалить ковшем экскаватора;

- рекультивацию плодородного слоя почвы выполняют в теплое время года после оттаивания отвалов. При необходимости перед рекультивацией следует проводить планировку полосы засыпанной траншеи;

- во избежание заноса траншей снегом и смерзания отвала грунта при работе зимой темп разработки траншей должен соответствовать темпу изоляционно-укладочных работ.

Технологический разрыв между землеройным и изоляционно-укладочным процессами должен быть не более двухсуточной производительности землеройного процесса. При засыпке МТ в зимнее время мерзлым грунтом поверх него должен устраиваться валик грунта с учетом последующей осадки его при оттаивании.

В рассмотренном документе важным разделом является рассмотрение вопросов по охране труда и охране окружающей среды при капитальном ремонте МТ.

До начала работ *в охранной зоне МТ* подрядная организация или предприятие разрабатывают и согласовывают мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение работ и сохранность действующего МТ и его сооружений. Перед началом работ в охранной зоне всем руководителям работ (производителям работ, мастерам, бригадирам рабочих бригад) выдается наряд-допуск, в котором должны быть указаны правила, обеспечивающие безопасность производства работ. Все транспортные и строительные машины, а также места проведения работ должны быть обеспечены средствами, необходимыми для оказания первой доврачебной помощи. Работающие должны быть ознакомлены с правилами оказания первой доврачебной помощи.

Ответственность за соблюдение безопасных режимов перекачки при производстве капитального ремонта МТ несет организация или предприятие, эксплуатирующее магистральный трубопровод. В проекте производственных работ должны быть отражены *противопожарные мероприятия*, подлежащие выполнению при размещении и планировке временных жилых городков, стоянок автотранспортной техники, складской зоны, площадки приготовления мастик и грунтовок, полосы трассы в зоне движения машин и механизмов, обеспечивающих проезд к водоемам, предназначенным для использования при пожаротушении. В случае возникновения пожара необходимо действовать согласно плану ликвидации возможных аварий при производстве ремонтных работ, действующем на предприятии.

На всех этапах капитального ремонта магистрального трубопровода следует выполнять мероприятия, предотвращающие:

- развитие неблагоприятных рельефообразующих процессов;
- изменение естественного поверхностного стока;
- загорание естественной растительности и торфяников;
- захламление территории строительными и другими отходами;
- разлив горюче-смазочных материалов, слив отработанного масла, мойку автомобилей в неустановленных местах и т.п.

Кроме того, производственные отходы демонтажных работ при капитальном ремонте МТ должны обезвреживаться, отправляться на переработку или подвергаться захоронению. Рекультивация сельскохозяйственных, лесохозяйственных и других плодородных почв осуществляется в два этапа: технический и, при необходимости, биологический.

Заключение. Рассмотренные вопросы позволят поддерживать линейную часть магистрального трубопровода в рабочем состоянии и предотвращать всевозможные инциденты.

Данный документ согласован с МЧС, Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, Министерством природы и ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Документ утвержден в ОАО «Гомельтранснефть Дружба» и принят к внедрению в данной организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила ремонта линейной части магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные требования. Порядок выполнения : СТП 09100.20001.017-2018.
2. Технология ремонта трубопроводов в местах недостаточной глубины залегания. Методика расчета технологических параметров заглубления трубопроводов : рук. док. – М. : ОАО ВНИИСТ, 2008.
3. Условия производства работ в пределах охранных зон и просек на трассах линий, сооружений связи и радиофикации : утв. приказом Министра связи и информатики Респ. Беларусь от 26.06.1996 г., № 69.

Поступила 24.06.2019

SCIENTIFIC-METHODICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF A STANDARD FOR THE OVERHAUL OF LINEAR PART OF OIL PIPELINES AND OIL PRODUCT PIPELINES

L. SPIRIDENOK, V. ERSHOV, E. MIKHAILENKO

In this article questions on capital repairs of a linear part of the main oil pipelines and oil product pipelines are considered. The article is based on STP 09100.20001.017-2018 "Rules of repair of the linear part of trunk oil pipelines and oil product pipelines. Basic requirement. Execution order." The article presents the issues including methods and types of overhaul MT, evaluation of the technical condition of MT, the procedure of works during overhaul MT, restoration of the normative depth of MT, organizational and technical preparation of overhaul MT, especially the production of earthworks in the winter, lifting, maintenance and laying of pipes in the winter, health and environmental issues.

Keywords: *main pipeline, linear part, overhaul, repair rules, normative depth of occurrence, repair in winter, cleaning of the outer surface.*