

Редакция от 01/06/10

Департамент качества окружающей среды штата Монтана
Отдел рекультивации
Техническое руководство Департамента качества окружающей среды, документ №16
Проникновение нефтяных углеводородов в водопроводы

Итоговый отчёт

Существует много документально подтверждённых случаев проникновения нефтяных углеводородов в водопроводы, канализацию, а также в ливневую канализацию. Если произошло проникновение в пластиковую трубу, её необходимо демонтировать и заменить непроницаемой металлической трубой. Такая замена может повлечь большие затраты. Чтобы минимизировать вероятность таких затрат в будущем, владельцы систем водоснабжения обязаны провести тщательную оценку состояния окружающей среды до начала строительства, реконструкции и ремонта водопроводной сети. Такая оценка даст владельцу коммунального предприятия возможность вести переговоры со стороной, ответственной за загрязнение, в отношении дополнительных затрат, связанных с установкой нефтенепроницаемых материалов. Дополнительные расходы, связанные с использованием на угрожаемом участке нефтенепроницаемых материалов вместо более распространённых пластиковых труб во время планового строительства, минимальны по сравнению с расходами, связанными с заменой повреждённой системы. Кроме того, работая на упреждение, владельцы сетей водоснабжения и канализации сократят будущие издержки, связанные с самим фактом проникновения нефтепродуктов. Если Вы планируете осуществить работы по укладке коммуникаций или столкнулись с загрязнением в процессе проведения таких работ, связывайтесь с Департаментом качества окружающей среды по телефону (406) 841-5000.

Введение

Строительство, реконструкция и ремонт водопроводных сетей – распространённые виды деятельности, осуществляемые регулярно для всех систем водоснабжения. Несоблюдение надлежащей процедуры и существующих стандартов влечёт за собой многочисленные риски. Данное техническое руководство имеет своей целью научить работников коммунальных служб избегать рисков, связанных с прокладкой водопроводов вблизи разливов нефти.

Департаментом качества окружающей среды документально зарегистрированы случаи, имевшие место в штате и в стране в целом, связанные с проникновением остаточного нефтяного загрязнения в водопроводы и отрицательным влиянием на качество питьевой воды для общественных нужд. Департамент считает своей первоочередной задачей исследование трасс инженерных коммуникаций, чтобы убедиться в том, что они не представляют собой источники поступления загрязняющих веществ и, соответственно, негативного влияния на здоровье человека. При этом крайне важно, чтобы работники коммунальных служб информировали Департамент о любых случаях загрязнения нефтяными углеводородами с целью минимизации угроз для здоровья людей.

Общие положения

Существует три пути проникновения летучих органических соединений (ЛОС) в водопроводы и загрязнения ими питьевой воды. ЛОС могут проникать через механические повреждения, например, трещины и отверстия в стенках труб и соединениях. ЛОС могут также вымываться из самого материала труб после того, как

материал, из которого изготовлены трубы, абсорбировал загрязняющие вещества в течение определённого периода времени. Наконец, ЛОС могут проникать через трубу из внешнего источника; такое явление известно также под названием «проницаемость труб». Крайне важно понимать, что загрязняющие вещества из распространённых источников могут загрязнять питьевую воду посредством проникновения через трубы и уплотняющие прокладки. По состоянию на 30 июня 2009 г. только в штате Монтана имели место 4462 зарегистрированных случая утечки нефти из подземных хранилищ, из которых 1549 случаев утечки до сих пор оказывают влияние на окружающую среду. Большинство этих случаев утечки привели к остаточному загрязнению почвы, а многие из них оказали негативное влияние на трассы инженерных коммуникаций. Поэтому существует большая вероятность нефтяного загрязнения вблизи участка любого большого водопровода. Департамент качества окружающей среды призывает власти городов и населённых пунктов должным образом проводить оценку состояния окружающей среды с целью выявления потенциального загрязнения до начала прокладки или замены водопровода.

Целый ряд материалов труб особенно подвержены проникновению загрязняющих веществ. Полибутилен и полиэтилен легко проницаемы. Трубы из поливинилхлорида (ПВХ) также подвержены проникновению. ЛОС даже проникли через заново установленные трубы из асбестоцемента. Соединительные манжеты также имеют высокую проницаемость, которую следует учитывать даже несмотря на их относительно малую площадь переноса вещества. Соединительные манжеты также быстро разрушаются благодаря химическому воздействию нефтяных углеводородов. Имели место случаи настолько сильного повреждения манжет загрязняющими веществами, что это приводило к выходу водопроводов из строя.

Важно отметить, что толщина стенки трубы не предотвращает проникновение ЛОС через трубы из полибутилена, ПЭ и ПВХ. Также важно осознавать, что, если произошло проникновение загрязняющих веществ, то его невозможно устранить посредством промывки трубопровода. Если имел место случай проникновения загрязняющих веществ, то такие пластиковые трубы необходимо заменить, так как трубы после проникновения и химического расщепления останутся в набухом пористом состоянии. Нефтяное загрязнение состоит из многих компонентов, имеющих максимально допустимый уровень содержания для питьевой воды. Здесь опасно полагаться на порог вкусового ощущения и порог восприятия запаха, так как многие максимально допустимые уровни содержания основаны на канцерогенном воздействии. Например, максимально допустимый уровень содержания бензола составляет 5 мкг/л, в то время как пороги вкусового ощущения и восприятия запаха - 500-4500 мкг/л. Поэтому население может подвергаться воздействию бензола в концентрациях, превышающих порог риска для раковых заболеваний, не замечая при этом ничего особенного в отношении вкуса и запаха воды. Даже если для питья использовать бутилированную воду вместо воды из крана, всё равно остаются пути воздействия бензола на человека: проникновение через кожу, вдыхание паров воды при пользовании душем, мытье посуды и выполнении прочих ежедневных задач с использованием загрязнённой водопроводной воды.

Обратная засыпка траншей для инженерных коммуникаций обычно более пористая, чем окружающая почва. Это особенно верно для осадочных пород, состоящих из ила и глины. Загрязнение легче проникает через более пористую почву, следуя по пути наименьшего сопротивления. Поэтому многие траншеи для инженерных коммуникаций действуют как коридор для перемещения нефтяного загрязнения и паров нефтепродуктов. Водопроводам не обязательно находиться в непосредственном контакте с нефтепродуктами, чтобы подвергнуться проникновению загрязняющих веществ. Водопроводы, контактирующие с загрязнённой почвой или грунтовыми водами, также могут подвергнуться

проникновению. Загрязнение не обязательно должно быть недавним, чтобы представлять собой угрозу. В некоторых случаях пары нефтепродуктов проникали даже через трубы и уплотнительные кольца. Поэтому при наличии паров нефтепродуктов водопроводам и уплотнительным кольцам, чтобы подвергнуться риску проникновения загрязняющих веществ, даже не обязательно находиться в непосредственном контакте с загрязнённой почвой или грунтовыми водами.

Большинство документально зарегистрированных случаев загрязнения водопроводов имеют место на межквартирных и внутриквартирных трубопроводах малого диаметра, где вода может оставаться стоячей в течение некоторого времени. Это позволяет загрязняющим веществам накапливаться в стоячей воде в таком трубопроводе. Степень негативного воздействия на качество воды труднее установить для магистральных водопроводов большого диаметра, где вода постоянно течет по трубе. Магистраль может быть загрязнена, но при этом уровни загрязнения нефтепродуктами могут снижаться в результате разжижения. Мифом здесь является то, что избыточное давление со стороны текущей в трубе воды приводит к снижению степени проникновения загрязняющих веществ. Любая пластиковая труба, находящаяся вблизи загрязнённой нефтепродуктами почвы, грунтовых вод или паров нефтепродуктов, подвержена риску.

Канализация

Большая часть данного технического руководства относится к водопроводам, но данное техническое руководство также относится к канализации и ливневой канализации. Давно известно, что проникновение нефтяных углеводородов в канализационные трубы приводит к серьёзным проблемам, связанным с испарениями, имеющими место в близлежащих жилых районах. Пары нефтепродуктов представляют собой не только риск для здоровья человека, но и риск возникновения взрыва. Кроме того, проникновение загрязняющих веществ в канализационные трубы может привести к негативным последствиям для системы очистки сточных вод. Проникновение загрязняющих веществ в ливневую канализацию – прямой путь их попадания в поверхностные воды. В связи с этим аналогичную осторожность следует проявлять при прокладке канализации и ливневой канализации, если имеет место контакт с загрязнённой нефтепродуктами почвой, грунтовыми водами, а также парами нефтепродуктов.

Наиболее эффективный метод управления

Наиболее эффективный метод управления – вообще избегать нефтяного загрязнения и не прокладывать водопроводы в районах повышенного риска. К районам повышенного риска относятся промышленные районы, территории вблизи бывших АЗС, химчисток, действующих АЗС и накопителей сточных вод. При этом не всегда возможно обойти все районы повышенного риска.

Если инженерные коммуникации всё-таки необходимо прокладывать вблизи загрязнённых территорий, Департамент качества окружающей среды рекомендует выбирать трубопроводы из таких материалов, которые сводят проблему к минимуму. Трубопровод, прокладываемый на загрязнённой территории, должен быть изготовлен из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом или иного непроницаемого металла. Необходимо использовать нефтенепроницаемые нитрильные уплотнительные кольца. Так как известно, что загрязнение перемещается по трассам инженерных коммуникаций, необходимо внутри трассы до места соединения металлической трубы с пластиковой трубой установить непроницаемые барьеры из бентонитовой глины.

Рекомендуется снять загрязнённый грунт в месте прокладки инженерных коммуникаций, а затем надлежащим образом его утилизировать. Однако, одного такого действия недостаточно для сведения проблемы к минимуму, так как существует вероятность возвращения загрязняющих веществ обратно в трассу инженерных коммуникаций. Запомните, что промывка пластиковых труб не решит проблему проникновения загрязняющих веществ. Ещё раз напоминаем, что следует проявлять осторожность. Департамент качества окружающей среды рекомендует использовать непроницаемые металлические трубы, такие как трубы ВЧШГ, во всех районах повышенного риска с целью сокращения расходов, связанных с неблагоприятными последствиями для здоровья человека и окружающей среды.

Необходимость оценки и потенциальная ответственность

Согласно законодательству штата и федеральному законодательству, владельцы и операторы подземных хранилищ несут ответственность за разливы нефти (40 C.F.R. 280.62 и ARM 17.56.602). Поэтому муниципалитеты городов с водопроводами, подверженными угрозе или пострадавшими в результате нефтяного загрязнения, обычно считаются пострадавшей третьей стороной. Однако, если водопровод ремонтируется, прокладывается или заменяется на известном участке нефтяного загрязнения без применения наиболее эффективных методов управления, владелец такого пострадавшего водопровода может лишиться статуса пострадавшей третьей стороны и превратиться в частично ответственного, если водопроводу будет нанесён вред в будущем. В связи с этим крайне важно провести надлежащую оценку состояния окружающей среды до начала проведения работ. Надлежащая оценка состояния окружающей среды выявит потенциальные экологические проблемы до начала строительства, что позволит владельцу водопровода, подвергшегося загрязнению, вести переговоры с ответственной стороной о возмещении дополнительных расходов, связанных с внедрением наиболее эффективных методов управления на загрязнённой территории.