

5. СНИП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты / Госстрой России. – М.:ФГУП ЦПП, 2004. – 74 с.
6. Ставницер Л.Р. Деформации оснований сооружений от ударных нагрузок. М.: Издательство литературы по строительству, 1969. – 201с.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПОЛОСТИ РЕЗЕРВУАРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ ОТ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Валиев М.Р.

Научный руководитель профессор Хижняков В.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

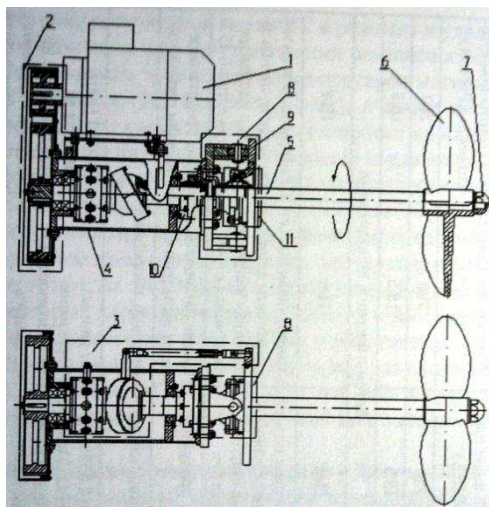
Одной из важных проблем эксплуатации резервуаров является очистка резервуаров.

При хранении и перекачивании состав нефти и нефтепродуктов претерпевает изменения, особенно вблизи днищ резервуаров скапливаются осадки. На днищах резервуаров с течением времени при длительной эксплуатации накапливается осадок, сокращающий полезную емкость и затрудняющий эксплуатацию резервуаров. Осадок по площади распределяется неравномерно, наибольшая его толщина создается в участках, удаленных от приемо-раздаточных патрубков, что не позволяет точно замерять фактическое количество нефти в резервуаре. Со временем осадок уплотняется и в отдельных зонах трудно поддается размыву. Для надежной эксплуатации резервуаров их необходимо периодически очищать от накопившегося осадка.

Периодичность очистки резервуаров с нефтепродуктами устанавливается ГОСТ 1510 – 84 [1], резервуары из-под нефти зачищаются при необходимости: для освобождения от пирофорных отложений, высоковязких осадков, при проведении диагностики резервуара.

Система предотвращения образования и удаления донных отложений из вертикального стального резервуара РВС-5000 представляет собой комплекс оборудования, предназначенного для размыва донных парафинистых осадков нефти в заполненном нефтью резервуаре и откачки полученной суспензии после размыва осадка в магистральный нефтепровод.

Основным элементом системы размыва донных отложений в резервуаре является устройство «Диоген» рис. 1 либо «Гайфун» рис. 2, устанавливаемое на крышке люк-лаза овальной формы размером 600х900 мм на первом поясе стенки резервуара.



1 - взрывозащищенный асинхронный электродвигатель; 2 - плоскозубчатая ременная передача; 3-автоматический привод поворота 4 - корпус; 5 - вал; 6 - пропеллер; 7 - обтекатель; 8 - шарнирный узел; 9 – фланец присоединительный; 10 - торцовое уплотнение; 11 - сферическое уплотнение

Рис. 1 Схема направления потоков жидкости в резервуаре при работе устройства

Оно обеспечивает:

- размыв и перемешивание донных отложений в резервуаре подвижной струей нефти, формируемой пропеллером устройства «Диоген»;
- автоматическое изменение направления струи нефти в горизонтальной плоскости за счет встроенного привода поворота вала пропеллера;
- создание кругового вращения всей массы нефти, хранимой в резервуаре, при работе изделия в крайних угловых положениях вала пропеллера;
- запуск в работу и установку от местного поста управления или дистанционного центрального пункта оператора нефтеперекачивающей станции.

Устройство размыва осадка «Диоген» состоит из взрывозащищенного асинхронного электродвигателя с плоскозубчатой ременной передачей, торцевого уплотнения, сферического уплотнения, привода вала на опорах качения, шарнирного узла автоматического привода поворота, пропеллера, электросилового и управляющего оборудования.

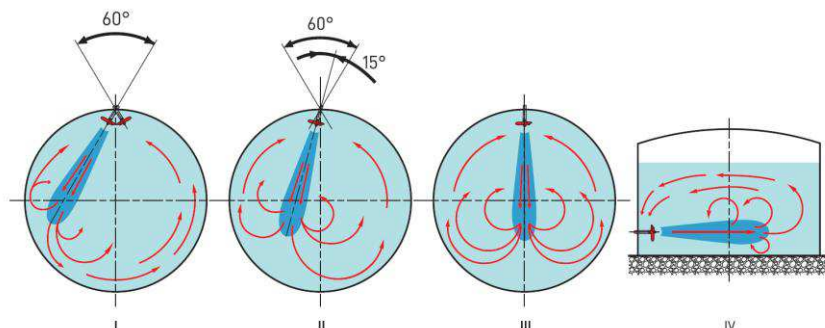


Рис. 2 Схема направления потоков жидкости в резервуаре при работе устройства

В настоящее время имеется большое количество подобных устройств. Из отечественных аналогов заслуживает внимания устройство для размыва донных отложений «Диоген» и «Тайфун».

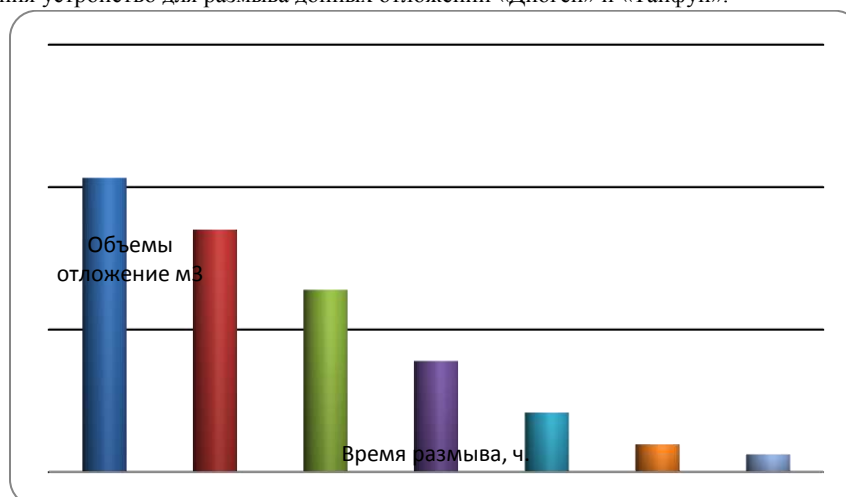


Рис. 3 Динамика изменения объема отложений

Работа подобных устройств не влияет на прочность конструкции плавающего покрытия, в том числе не происходит накопление статического электричества.

Наиболее оптимальным является стационарное оснащение каждого резервуара устройствами размыва донных отложений.

Таким образом, данная статья показывает, что очистка резервуара довольно трудоемкий процесс рис. 3, сопровождается выводом резервуара из эксплуатации на длительный срок. Для предотвращения накопления донных отложений и увеличения продолжительности эксплуатации резервуара между его зачистками рекомендуется оснащение резервуара стационарно установленными системами размыва донных осадков.

Для резервуаров вертикальных стальных наиболее предпочтительными являются смесительные устройства, для железобетонных резервуаров - гидравлическая система размыва (размывающие головки).

Однако накопление осадков не всегда удается предотвратить. В этом случае применяют различные способы очистки. И наиболее эффективным методом очистки является химико-механизированный, заключающийся в использовании растворителя парафина в сочетании с перемешиванием и подогревом осадков. Подобная технология сокращает затраты времени и труда и позволяет извлекать из осадков углеводородную часть.

Литература

1. ГОСТ 1510–84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
2. Тюрин Н.А. Устройство, предотвращающее накопление осадков в мазутных резервуарах. – М.: ЦНИИТ Энефтехим. НТРС. Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья, 1980, №4.
4. Штин И.В. и др. Технология размыва донных отложений в резервуарах типа РВС. Трубопроводный транспорт нефти. Приложение, 2001, № 12.

5. Нефтегазовые технологии, 2001, № 5.
6. Драцковский К.М., Евтихин В.Ф., Николаев В.Н. Очистка нефтяного резервуара с плавающей крышей.- М.: ЦННИТ Энефтехим. НТРС. Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья, 1981, № 1.
7. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод.-М.: Химия, 1984.
8. Коновалов Н.И., Мустафин Ф.М., Коробков Г.Е., Ахияров Р.Ж., Лукьянова И.Э. Оборудование резервуаров. Уфа:ДизайнПолиграфСервис, 2005.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПРОКЛАДКИ НЕФТЕПРОВОДА НА БОЛОТЕ

Я. Ю. Евдокимова

Научный руководитель доцент В.Г. Крец

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Нефтепроводы в Западной Сибири сооружают со второй половины прошлого века. Проектировщики, строители и эксплуатация столкнулись с серьезной проблемой: прокладки трубопроводов на болотах.

Нефтепроводы требуют качественной проверки на прочность в значительно большей мере, чем в обычных минеральных грунтах. Это связано с низкими деформационными и прочностными характеристиками торфа, что не способствует закреплению трубы в грунте. Поэтому трубопровод на болоте не испытывает большого сопротивления основания в продольно-поперечных направлениях и может перемещаться на значительные величины.

Технические решения для наземных в насыпи и подземных трубопроводов на болотах, позволяющие исключить развитие дополнительных напряжений в трубе при ее осадке в торфе, были разработаны и запатентованы в России [6].

Суть решений в том, что в местах перехода из минерального грунта в торф профиль продольной оси трубопровода в исходном положении должен быть зеркальным отображением эпюры прогибов трубопровода.

Технология работ по данному методу не отличается от обычной. Способ не требует применения кривых вставок искусственного гнутья, придания трубопроводу выпуклой формы для создания в нем предварительных растягивающих напряжений, использования утяжелителей [2].

При наземной в насыпи прокладке трубопровода на переходе через болото переход из подземного в наземный способ и наоборот необходимо осуществлять по кривым поворота с минимальным допустимым из условия прочности начальным радиусом упругого изгиба трубопровода. Кривые поворота нужно расположить в слое торфа и обеспечить совмещение их начала с краями болота. В горизонтальной плоскости трубопровод следует уложить по поверхности болота под насыпью также с искривлением продольной оси упругим изгибом трубы по большому радиусу с расположением вершины поворота посередине перехода через болото [6].

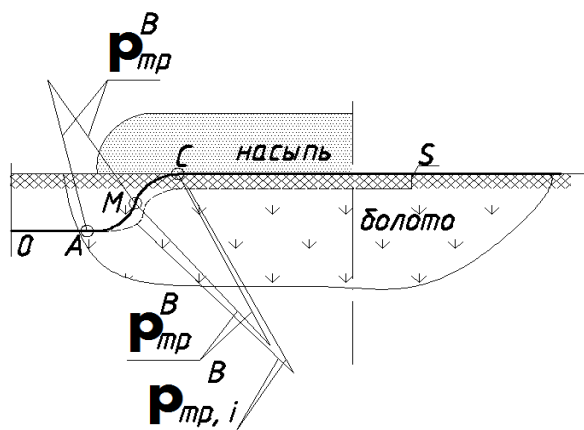


Рис. 1 Изменение геометрических параметров трубопровода при его осадке на переходе через болото; $R_{tr}^B, R_{tr,i}^B$ – минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода в вертикальном профиле; S – осадка трубопровода в болоте; OA – подземный профиль трубопровода; AC – профиль трубопровода при выходе его из подземного в наземный вариант; M – середина профиля трубопровода AC

нефтепровода на болоте в программе ANSYS представлены в таблице 1.

После определения границ участков, т.е. местоположения края болота (точка А), трубопровод упругим изгибом трубы выводится из подземного в наземный вариант прокладки по поверхности болота (рис. 1).

Фактически участок нефтепровода в пределах болота по данному способу прокладки является компенсатором, что положительно сказывается на работе трубопровода. Основание компенсатора OA зашпелено в минеральном грунте (рис. 1), а его деформируемая часть располагается в торфе под насыпью.

Известно, что сопротивление торфа и насыпи поперечному перемещению трубы намного меньше, чем минерального грунта природного сложения. Этот фактор используется для снижения напряженно-деформируемого состояния трубопровода от эксплуатационных нагрузок [1].

В программной системе конечно-элементного анализа ANSYS были смоделированы модели: трубопровод, залегающий по-новому способу прокладки, и труба, залегающая в болоте прямолинейно на переходе болота в минеральный грунт (рис.2).

Подсчитанные напряжения по Мизесу