

Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые члены аттестационной комиссии!

Тема моей Выпускной Квалификационной работы – **«Маркшейдерские работы на нефтяных месторождениях».**

Слайд 2

Целью выпускной квалификационной работы является выполнение геодезических наблюдений за деформациями вертикального стального цилиндрического резервуара объёмом 700 м³ после его капитального ремонта в резервуарном парке.

Задачи исследования представлены на слайде.

Слайд 3

Работа по геодезическим наблюдениям за деформациями вертикального стального цилиндрического резервуара объёмом 700 м³ после его капитального ремонта в резервуарном парке выполнялась в ходе прохождения учебной практики. Одним из основных видов производственной деятельности АО «Имсталькон» является изготовление и монтаж вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти, нефтепродуктов, воды объёмом от 5 до 100 000 м³. Резервуарный парк расположен в п. Достык и включает 10 резервуаров объёмом 700 м³ для хранения нефтепродуктов.

Нефтяное месторождение Каражанбас является одним из крупных неглубокозалегающих (250-500 м) месторождений высоковязких нефтей Западного Казахстана. Сложное геологическое строение, высокая тектоническая нарушенность, стратиграфические несогласия, литолого-фациальная изменчивость среднеюрско-неокомских пород — все это определило необходимость их всестороннего геолого-геофизического изучения по материалам бурения новых скважин, сейсморазведки ЗД, материалов гидродинамических исследований в процессе разработки.

Основная деятельность АО «Каражанбасмунай» - разработка месторождения углеводородного сырья. Разработка осуществляется с применением теплового метода увеличения нефтеотдачи пластов, т.е. паротеплового воздействия на пласт и для этих целей используются парогенераторные установки (г. Таганрог) российского производства. В процессе добычи и подготовки нефти применяется также очень много зарубежной техники и технологии.

Слайд 4

Перед началом выполнения геодезических работ по поверке резервуара объёмом 700 м³ для хранения нефтепродуктов были проведены инженерно-геологические изыскания на рабочей площадке. По результатам инженерно-геологических изысканий выяснилось следующее:

- 1 Почвы на строительной площадке смешанного типа с преобладанием супеси, гальки и щебня не более 10% мощностью 0,4 - 0,6 м. Также частично присутствует солончаковый слой. В районе строительства щелочной уровень небольшой и влияние на фундамент конструкции кислотно-щелочной концентрации в почве минимальное.
- 2 Расчётное сопротивление грунтов:
 - для супесей - 2,5 кгс/см (250 кПа);
 - для дресвяно-щебнистых грунтов - 5 кгс/м (500 кПа).
- 3 Промачивание грунта с учётом количества осадков в летний период составляет 180 - мм. Глубина промерзания для супесей - 165 см, для крупнообломочных пород - 200 см.
- 4 Сейсмичность района составляет 9 баллов, сейсмичность площадки - 9 баллов при II категории грунтов по сейсмическим свойствам.
- 5 Угол внутреннего трения $\varphi_p = 28^\circ$, удельное сцепление $S_p = 2$ кПа, модуль деформации грунтов $E = 14,7$ МПа, плотность грунта $\rho = 1,8$ т/м.

Слайд 5

Геодезические работы включали выполнение следующих видов работ:

- создание планового обоснования;
- обмер резервуара (снаружи и внутри);
- наблюдения за деформациями резервуара.

Слайд 6

Перед началом работ на удалении около 20 м от резервуара размещали штативы, с которых проводили сканирование вертикальных стенок. Область сканирования на каждой из стоянок задавалась по видеоизображению, которое передаётся на дисплей роботизированного электронного тахеометра из встроенных фотокамер.

Слайд 7

При увеличении плотности точек сканирования время на выполнение данного вида работ увеличивается. В случае необходимости с этой же стоянки роботизированного электронного тахеометра Topcon Imaging Station возможно определение высот ярусов и измерение дополнительных точек, как на поверхности стенки резервуара, так и в непосредственной близости от объекта. Для отдельных локальных участков можно произвести дополнительное сканирование (подсканирование) с очень высокой плотностью точек.

Результат сканирования с одной станции роботизированного электронного тахеометра Topcon Imaging Station представлен на рисунке.

Слайд 8

Во время полевых работ производилось фотографирование объекта и сохранение фотографий во внутреннюю память роботизированного электронного тахеометра

Topcon Imaging Station. В дальнейшем, полученные фотографии значительно упрощали процесс редактирования сохранённых результатов.

По результатам проведения обмерных работ было получено облако точек резервуара, представленное на рисунке, достаточно точно характеризующее геометрию объекта. На полевые работы по обмеру всего резервуара РВС-700 снаружи с привязкой данных к высотным отметкам объекта и измерениями между стоянками прибора было затрачено около 35 мин. Сканирование производилось с шести стоянок прибора. Общее количество полученных точек 12 000.

Слайд 9

После сканирования РВС-700 снаружи было произведено его сканирование изнутри. Внутренние обмеры производились с одной стоянки роботизированного электронного тахеометра Topcon IS-2. Выбор области сканирования производился, используя вариант «Всё вокруг». Работы проводились внутри резервуара при очень слабой освещённости с двух станций. Точное задание области сканирования (нижнего и верхнего вертикального угла) производилось с использованием целеуказателя (видимого луча).

Слайд 10

На резервуаре РВС-700 было произведено сканирование вертикальных стенок, дна и верхней части. Общее время сканирования изнутри составило порядка 35 мин. 18 мин. заняло непосредственно сканирование стенок резервуара. Остальное время было затрачено на установку прибора и привязку к системе высот резервуара. По результатам сканирования было получено облако из 24 000 точек.

Общее время работы на резервуаре РВС-700 составило порядка 1,5 час. из-за выбора максимально возможной области сканирования, включая дно и верхнюю часть. После основного сканирования производилось детальное сканирование (подсканирование) отдельных частей (опорные трубы и люки). Общее количество точек составило порядка 110 000 - 120 000 шт. Результат данной работы на представлен на рисунке.

Слайд 11

После проведения внешнего и внутреннего сканирования РВС-700 полученные результаты передавались в программное обеспечение Image Master для IS (IM), которое входит в стандартный комплект поставки роботизированного электронного тахеометра Topcon IS-2, для дальнейшей промежуточной обработки. Программное обеспечение Image Master для Imaging Station, входящее в стандартный комплект поставки тахеометра, полностью русифицировано.

После производства тахеометрической съёмки осуществлялась обработка полученных данных в следующей последовательности:

- 1 Был произведён импорт данных из памяти роботизированного электронного тахеометра Topcon IS-2 в персональный компьютер с сохранением данных в файле с расширением .txt.
- 2 С помощью Image Master было произведено сведение (пересчёт) данных с различных стоянок роботизированного электронного тахеометра Topcon

Imaging Station в единую систему координат и редактирование полученных результатов: удаление точек, не принадлежащих стенкам резервуара.

Для получения данных по каждому из ярусов использовалась функция «Вырезать срезом», с помощью которой возможно отображать только нужный ярус определённой толщины. Высокая плотность получаемых результатов позволяет не только определить общие параметры объекта, но и учесть практически все локальные деформации. На рисунке очень хорошо видна вогнутость стенки, которая плохо заметна визуально при полевых обмерах.

Слайд 12

Таким образом, по результатам выполненных работ сделаны следующие выводы:

- погрешность определения вместимости резервуара находится в пределах $\pm 0,2\%$;
- состояние фундамента РВС-700 оценено как работоспособное;
- отклонения стенок резервуара от нормативных значений находятся в пределах допуска.

Можно совершенно определённо говорить, что точность определения объёма резервуаров с применением роботизированного электронного тахеометра Торсон IS-2 повышается на порядок по сравнению с требованиями, установленными для геометрического метода действующим ГОСТ 8.570-2000 «Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки».

Таким образом, на основе внедрения новых технологий измерений при поверке резервуаров с применением роботизированного электронного тахеометра Торсон IS-2 достигнуты:

- значительное повышение производительности труда за счёт автоматизации измерений, а также сбора и передачи результатов измерений;
- минимизация возможности возникновения грубых ошибок за счёт применения безбумажной технологии при измерениях, а также сборе и передаче результатов измерений;
- уменьшение влияния случайной и систематической составляющей погрешностей на результаты измерений и оценки геометрических параметров резервуара;
- возможность выполнения измерений независимо от погодных условий;
- обеспечение возможности оперативно выявлять деформации стенок резервуара и увеличение его крена, а также оседание его основы;
- возможность выполнения измерений при поверке резервуаров, имеющих карнизы, технологические проходы, лестницы и другие конструкции резервуара, усложняющие доступ к стенке резервуара;
- решение проблемы поверки резервуаров с теплоизоляцией или железобетонных резервуаров бесконтактными измерениями изнутри резервуара.

Использование роботизированного электронного тахеометра Imaging Station компании Торсон позволило значительно сократить время полевых работ и получить более полную геометрическую информацию об объекте.

За счёт высокой скорости сканирования можно производить обмер сразу нескольких рядом расположенных резервуаров, тем самым значительно сокращая время проведения работ. По предварительным подсчётам, используя функцию сканирования Торсоп IS-2, в день при хороших погодных условиях можно обмерить снаружи порядка 8-10 резервуаров РВС-700.

Слайд 13

Таким образом, Цель работы достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.