

ВНЕДРЕНИЕ 3D-СКАНИРУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

В маркшейдерские задачи
нефтегазовой отрасли



Внесен в реестр СИ РФ



Поставляем
геооборудование с 2013 года

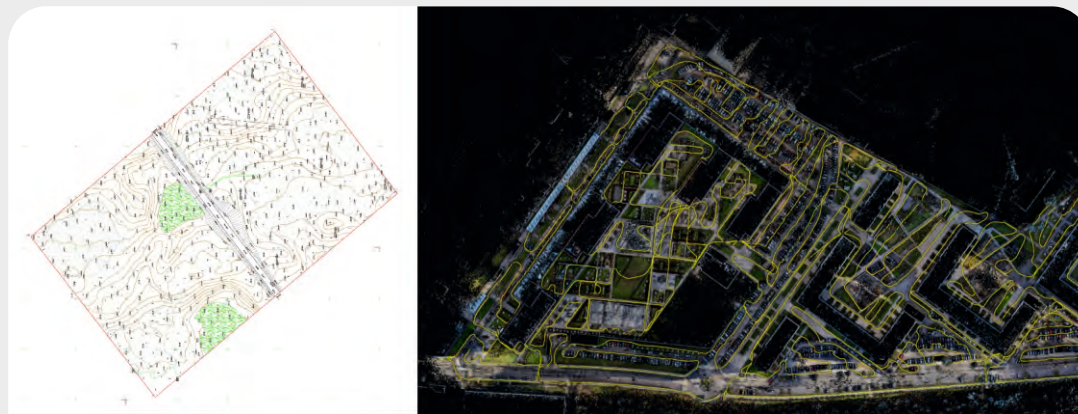


Геоизыскания
с 3D-сканированием с 2005 года

ГДЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ 3D-СКАНИРОВАНИЕ?



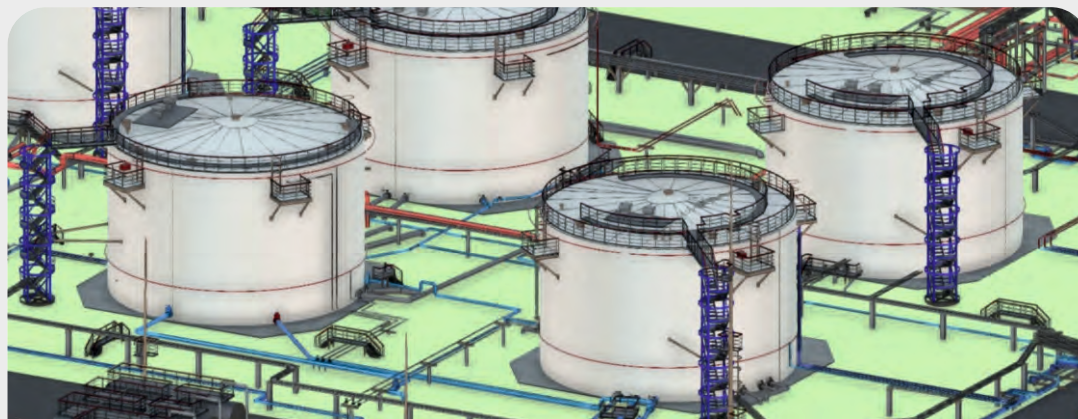
Обследование инженерных коммуникаций и емкостей (Геомониторинг)



Паспортизация территорий промышленных площадок (Топосъемка и создание BIM)



Градуировка и поверка резервуаров



Перепроектирование и реконструкция

ПРЕИМУЩЕСТВА 3D-СКАНИРОВАНИЯ

по сравнению с традиционными
геодезическими методами



Автоматизация процесса съемки

значительно сокращает фактор человеческой ошибки



Измерение сложных поверхностей

Методом 3D-сканирования, получаем измерение сложных поверхностей которые трудно доступны для классического геоинструмента



Шум облака точек 2 мм

Относительная точность сравнима с традиционным геодезическим оборудованием



Максимальный объем данных

позволяет увидеть отклонения по всей поверхности



Скорость съемки в 100 раз выше

скорость съемки мобильным сканером более чем в 100 раз выше тахеометрической съемки и более чем в 20 раз выше скорости съемки наземным сканером, при этом обеспечивает точность первых миллиметров



Визуализация результата

в процессе съемки параллельно формируется 3D-тур с объекта, который позволяет избежать повторных выездов и увидеть всю информацию в офисе

ВИЗУАЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА



Легко читаемый текст

Большая плотность облака точек и реалистичная раскраска позволяют прочесть на облаке мелкий текст



Видно мельчайшие детали

На плотном облаке хорошо различимы небольшие объекты



Панорамные фотографии

Автоматически создаются панорамные изображения с высоким разрешением 5760 x 2880 пикселей



**Видеооблет
по нефтегазовым
объектам**

МОНИТОРИНГ РЕЗЕРВУАРОВ В СУРГУТНЕФТЕГАЗ

Задача:

мониторинг стенок на отклонения от вертикали
парка резервуаров промплощадки.

Традиционные методы используемые для этой задачи - это тахеометр и цифровой нивелир.

Для выявления точности и анализа результата технологий 3D-сканирования главным маркшейдером была создана высокоточная геодезическая сеть с помощью тахеометра с угловой точностью 2" цифрового нивелира Dini 03.

6 минут

заняла съемка 1 резервуара мобильным сканером
OmniSLAM R8+ с привязкой к МСК

30 минут

заняла обработка облака точек
на полевом ноутбуке



РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА РЕЗЕРВАУАРОВ В СУРГУТНЕФТЕГАЗ

Через 1 час после начала полевых измерений получили:



Высокого качества облако точек резервуара с прилегающими коммуникациями и оценкой точности (отклонения от контрольных точек 2–7 мм)



Цветовые карты отклонений стенок резервуара с числовыми значениями



Посмотреть 3D тур

3D-тур с объекта, по которому можно осуществить, не выезжая на объект повторно, дефектовку и сформировать графический отчет



Посмотреть
видеоотчет
маркшейдера

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ 3D-СКАНИРОВАНИЯ СУРГУТНЕФТЕГАЗ

Проектирование

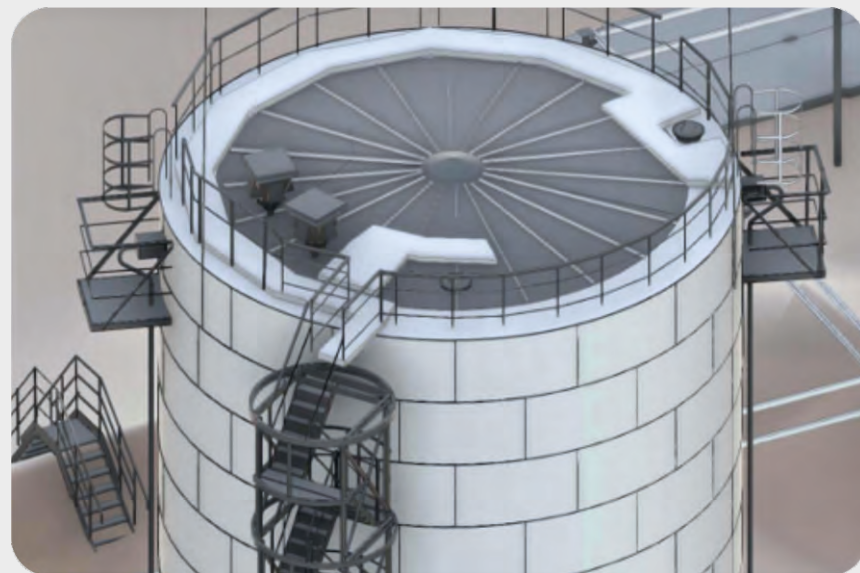
Проектирование, для задач замены узлов подводящих коммуникаций, путем создания исполнительной документации, топографического плана или фактической модели BIM промышленной площадки по полученному облаку точек.

Формирование отчета по обследованию текущего состояния резервуара

Визуальные дефекты и все геометрические отклонения.

Мониторинг изменений во времени

При повторном сканировании через определенное время, выявлять изменения геометрии резервуаров путем сравнения двух результатов сканирования, визуально подсвечены места с отклонениями.



ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК НИЖНЕ-ШАПШИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Задача:

для проектирования на площадке новых объектов и для эксплуатационных целей и обслуживания получить актуальную исполнительную документацию по объекту и фактическую BIM модель.

Традиционные методы используемые для этой задачи это тахеометр, GNSS-приемник и БПЛА.

3 полевых дня

заняла съемка с применением технологий 3D-сканирования с созданием опорной геодезической сети всей территории площадью 12 га

3 календарных месяца

создание чертежей и фактической BIM модели месторождения



РЕЗУЛЬТАТЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА НИЖНЕ-ШАПШИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



Облако точек всей территории высокого качества, с контролем точности в пределах от 1 до 5 см



3D-тур с объекта, который можно использовать как инструмент дополнительной визуализации в ходе дискуссий по проектным решениям или просто устроить VR прогулку по площадке



Посмотреть 3D-модель

Сформировали фактическую BIM-модель с атрибутивной информацией по всем элементам, в составе которой находится исполнительная документация в виде чертежей по каждой коммуникации



РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

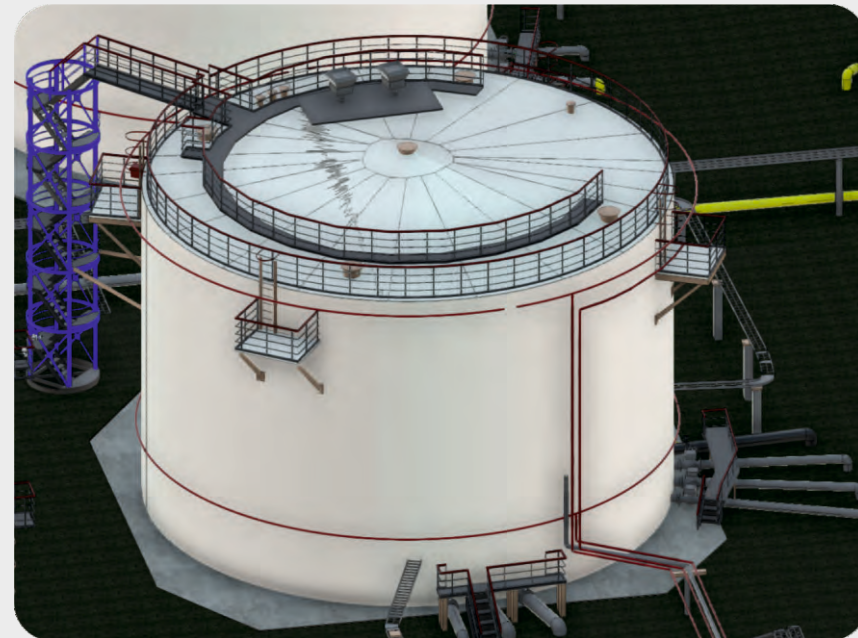
Эксплуатация объекта

Экономическая эффективность на годы вперед. По любому участку коммуникаций на объекте есть исчерпывающая информация с сортаментом и наименованием. Особенно актуально в зимнее время, устранить аварию на заснеженном участке можно будет гораздо быстрее, посмотрев на BIM-модели, какие узлы проходят в том или ином месте.

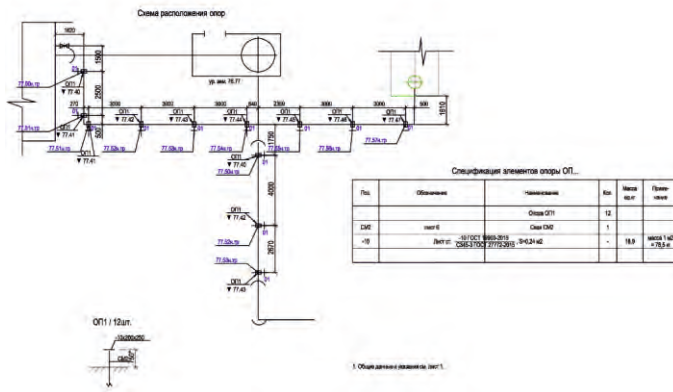


Модернизация и новые проектные решения без ошибок!

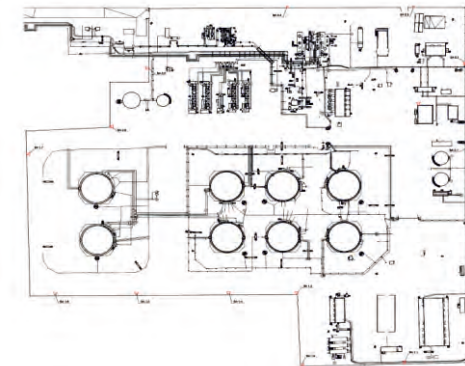
Проектные решения с использованием фактической модели исключают BIM ошибки и коллизии при проектировании.



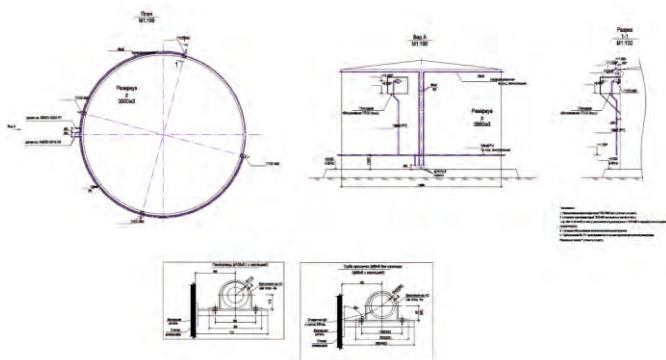
СОСТАВ BIM-МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА



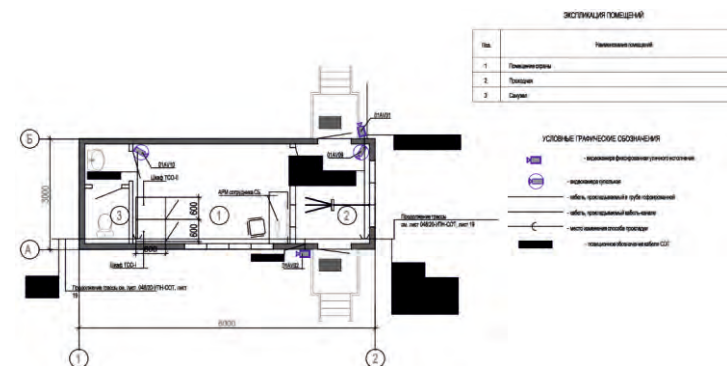
Отдельные схемы по всем необходимым узлам



Общий план всей территории



Чертежи по всем РВС с подходящими коммуникациями



Планы всех помещений

СОСТАВ ВІМ-МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА

Схема крепления IP-видеокамеры к потолку

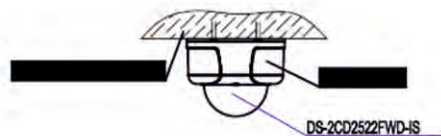
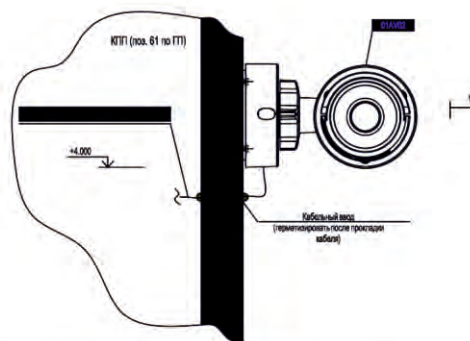


СХЕМА ЗАКРЕПЛЕНИЯ IP-ВИДЕОКАМЕР НА СТЕНЕ КТП (по 61 по ПТ)



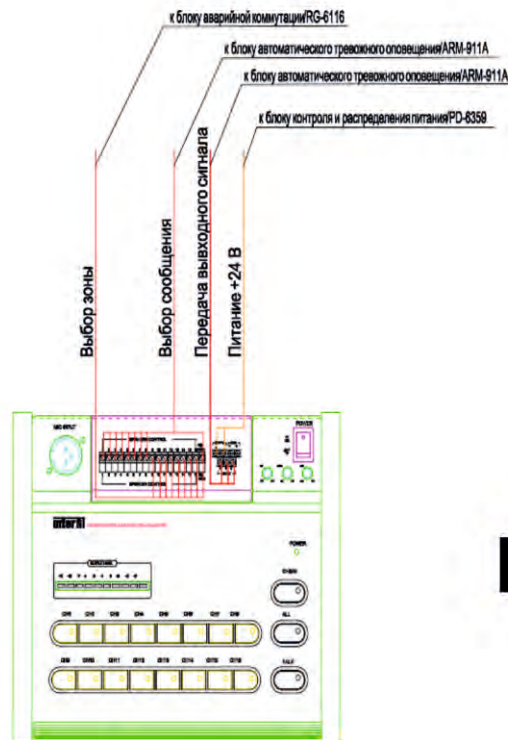
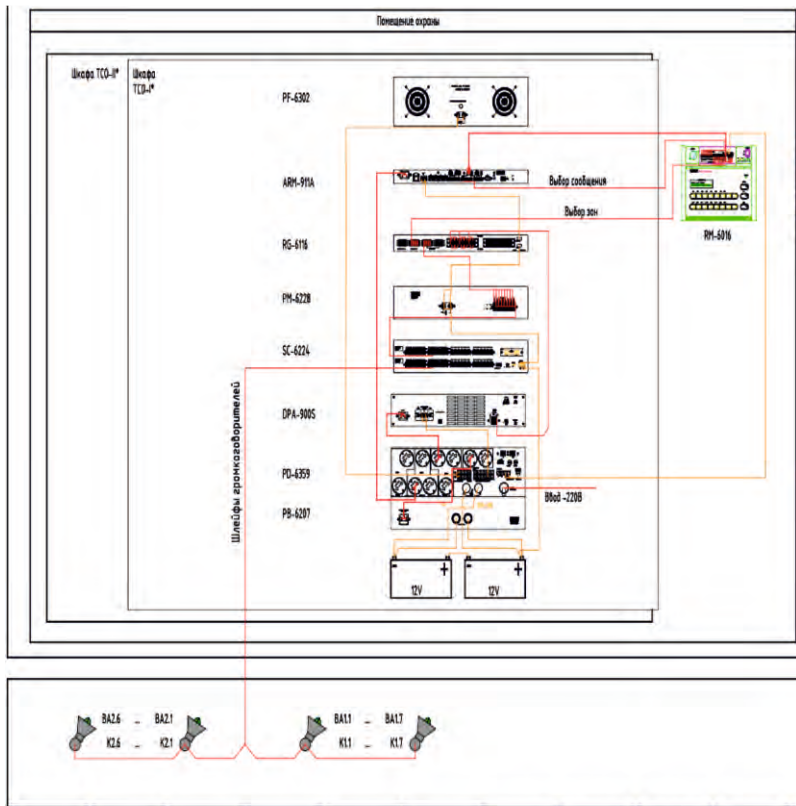
Маркировка	Подключаемая телекамера xxAVyy	
	xx	yy
Числовое значение	01	09
	01	10

Маркировку и модель любого инженерного элемента используемого на территории промплощадки

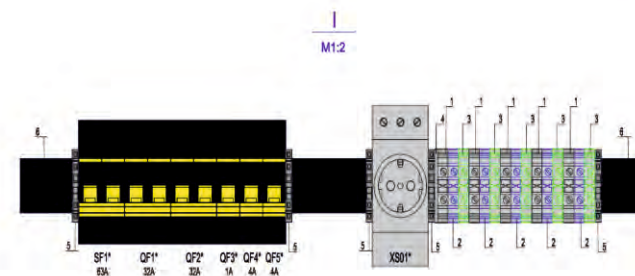
Кабель, жгут, труба	Направление		Направление по плану расположения	Кабель, провод	
	Откуда	Куда		Маркировка, число жил, сечение	Длина, м
RSTK-01	Контроллер вибрации поз. ТК-1	Преобразователь RS-485		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-3В-ХЛ	1
RSYBP-02	Вычислитель расхода поз. FIQR-3021	Вычислитель расхода поз. FIQR-3011		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-3В-ХЛ	1
RSYBP-01	Вычислитель расхода поз. FIQR-3011	Преобразователь RS-485		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-3В-ХЛ	1
RS-485	Преобразователь RS-485	Модуль центрального процессора CPU		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-3В-ХЛ	5
БКНС (сущ.)					
RSБКНС-07	БКНС. Шкаф управления блока сепаратора. Контроллер поз. PLC-7	БКНС. Шкаф управления блока фильтров. Контроллер поз. PLC-6		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-3В-ХЛ	5
RSБКНС-06	БКНС. Шкаф управления блока фильтров. Контроллер поз. PLC-6	БКНС. Шкаф управления вспомогательных систем. Контроллер поз. PLC-5		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-3В-ХЛ	5

Спецификации и маркировки всех коммуникаций с их местоположением

СОСТАВ ВІМ-МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА



OF*	Автоматический выключатель ВА47-29, 1А (MVA25-1-01-B)	1
OF*, OFP*	Автоматический выключатель ВА47-29, 4А (MVA25-1-04B)	2
ХТ-Р1*	Кнопки сброса в составе	
1	Кнопка универсальная цвет серый, ТВ 6	5
2	Кнопка универсальная цвет синий, ТВ 6 N	5
3	Кнопка аварийная универсальная цвет желто-зеленый, ТВ 6 E	5
4	Торцевая крышка, цвет серый, Т 2.5-10 ЕС	1
5	Упор на DIN-рейку, цвет серый, Т 30 СL	5
6	Монтажная DIN-рейка 35x7,5 мм, L=2000 мм	1



Схемы электрических цепей высокой детализации

ГРАДУИРОВКА И ПОВЕРКА РЕЗЕРВУАРОВ И ЦИСТЕРН

Задача:

получить градуировочные таблицы по объему резервуара и сертификат калибровки или поверки.

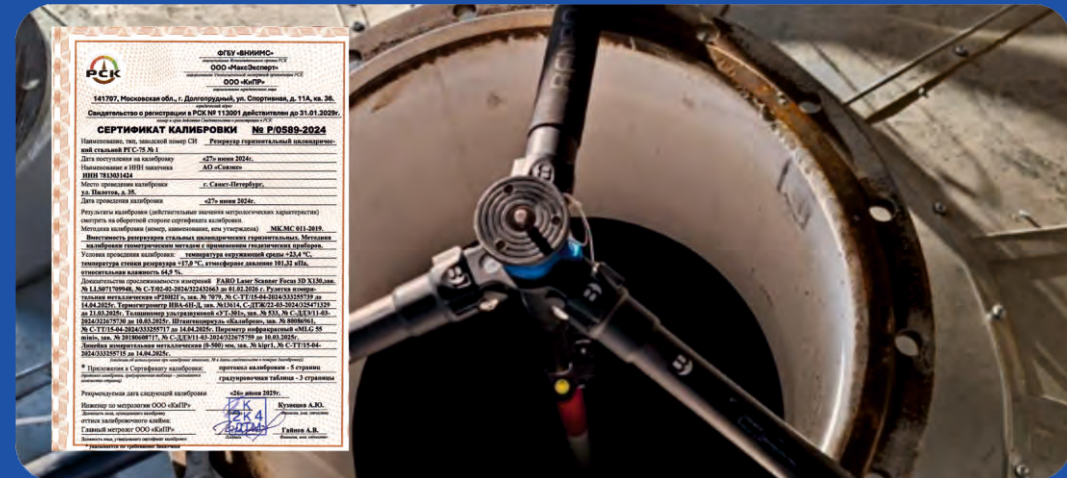
Традиционные методы используемые для этой задачи это геометрический (тахеометр) или наливной метод который трудозатратный и не эффективный.

1 минута

съемки с применением технологий 3D-сканирования получаем данные по одной емкости в полном объеме

< 3х рабочих часов

занимает обработка результата сканирования с выдачей градуировочных таблиц и сертификата поверки или калибровки



РЕЗУЛЬТАТЫ ГРАДУИРОВКИ И ПОВЕРКИ РЕЗЕРВУАРОВ И ЦИСТЕРН



Облако точек с полной геометрией стенок емкости с точностью до 2 мм



Градуировочные таблицы по емкости



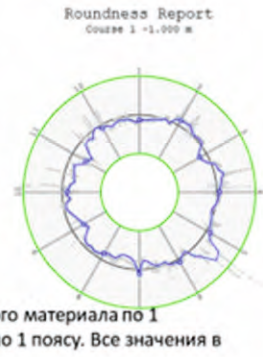
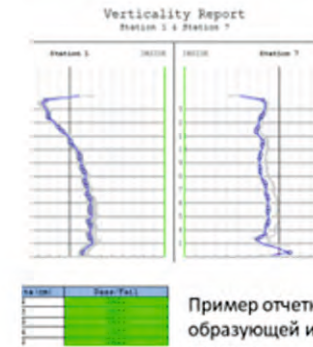
Сертификат поверки или калибровки резервуара (калибровка, если не внесён в реестр СИ)

Варианты использования результатов 3D-сканирования

Выявление дефектов стенок резервуара с анализом геометрии

Отклонение вертикальной образующей от стенки

Отклонение пояса от окружности



Пример отчетного материала по 1 образующей и по 1 поясу. Все значения в допуске

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

Резервуар вертикальный стальной № 370

назначение: Хранение и учет нефтепродуктов
организация-владелец: АО "АК ЖДЯ"

место установки резервуара (место проведения измерений): Республика Саха Якутия, Алданский улус, г. Алдан, ул. Маяковского, 14.

тип резервуара: РВС-1000

номинальная вместимость: 1000,00 м³

неопределенность общей вместимости резервуара: 0,08 %

Базовая высота резервуара: 12384 мм

предельная абсолютная высота наполнения: 10960,0 мм

вместимость на предельную абсолютную высоту наполнения: 938 360 м³

участок ниже 20,0 мм для учетных и торговых операций не используется

вместимость "мертвой" полости: 2 859 м³

интервальные вместимости резервуара приведены к 20 °С

дата проведения калибровки: март 2020 г.

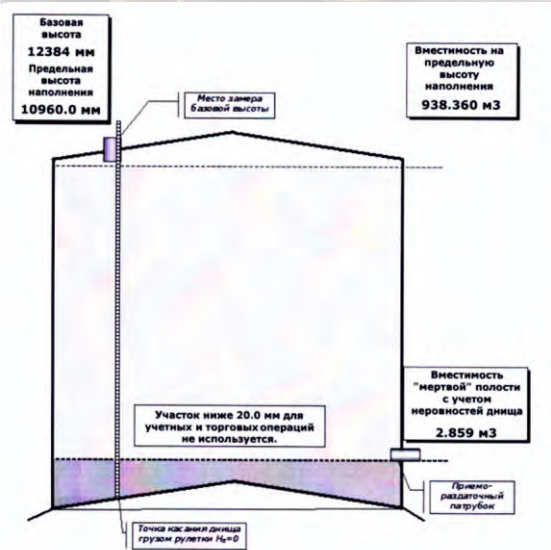
дата очередной калибровки: март 2025 г.

всего листов в градуировочной таблице: 9

Расчет интервальных вместимостей резервуара и оформление градуировочной таблицы выполнен в соответствии с ФР 1 27 2010 08879 МВУ 04/03-2010

Программное обеспечение: ППП "Vessel Graduation System" (ППП "VGS") (рабочий программный модуль VGS_VER_3, версия 18.0), разработанный ПП "Кристаллстекстайл", адрес: Украина, г. Киев, ул. Метрополитенская, 4. Тел: +380445264724. E-mail: geom@kristall.com.ua

Резервуар №370			
Уровень наполнения, мм.сл.	Высота, мм.сл.	Объем, м ³	Объем, м ³
0	1 407,0	0,0000	0,0000
1	2 200,0	0,0768	0,0768
2	2 850,0	0,0822	0,1590
3	3 681,0	0,0855	0,2445
4	4 533,0	0,0885	0,3330
5	5 388,0	0,0915	0,4245
6	6 243,0	0,0945	0,5190
7	7 097,0	0,0975	0,6165
8	7 952,0	0,1005	0,7170
9	8 807,0	0,1035	0,8205
10	9 662,0	0,1065	0,9270
11	10 516,0	0,1095	1,0365
12	11 371,0	0,1125	1,1490
13	12 226,0	0,1155	1,2645
14	13 081,0	0,1185	1,3830
15	13 935,0	0,1215	1,5045
16	14 790,0	0,1245	1,6290
17	15 645,0	0,1275	1,7565
18	16 499,0	0,1305	1,8870
19	17 354,0	0,1335	2,0205
20	18 209,0	0,1365	2,1570
21	19 063,0	0,1395	2,2965
22	19 918,0	0,1425	2,4390
23	20 772,0	0,1455	2,5845
24	21 627,0	0,1485	2,7330
25	22 481,0	0,1515	2,8845
26	23 336,0	0,1545	3,0390
27	24 190,0	0,1575	3,1965
28	25 045,0	0,1605	3,3570
29	25 899,0	0,1635	3,5205
30	26 754,0	0,1665	3,6870
31	27 608,0	0,1695	3,8565
32	28 463,0	0,1725	4,0290
33	29 318,0	0,1755	4,2045
34	30 172,0	0,1785	4,3830
35	31 027,0	0,1815	4,5645
36	31 881,0	0,1845	4,7490
37	32 736,0	0,1875	4,9365
38	33 590,0	0,1905	5,1270
39	34 445,0	0,1935	5,3205
40	35 299,0	0,1965	5,5170
41	36 154,0	0,1995	5,7165
42	37 008,0	0,2025	5,9190
43	37 863,0	0,2055	6,1245
44	38 717,0	0,2085	6,3330
45	39 572,0	0,2115	6,5445
46	40 426,0	0,2145	6,7590
47	41 281,0	0,2175	6,9765
48	42 135,0	0,2205	7,1970
49	43 000,0	0,2235	7,4205



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ ОТ ПРИЛЕТОВ БПЛА НА НЕФТЕБАЗАХ ЛУКОЙЛА

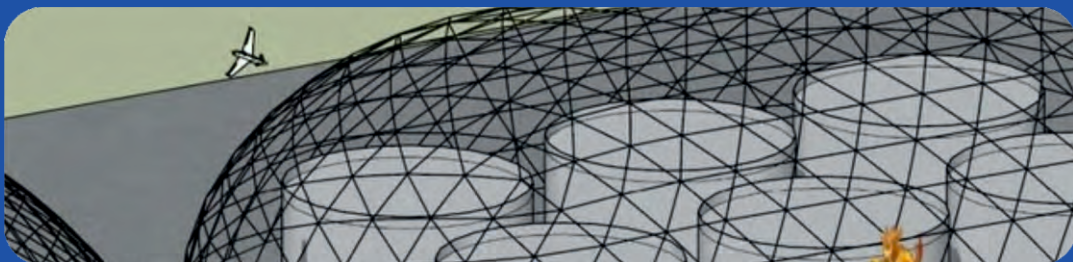
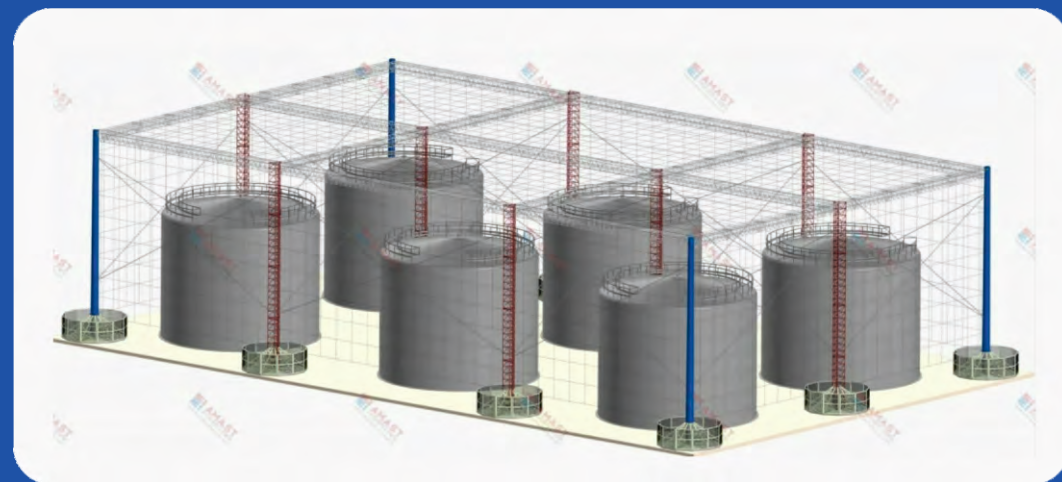
Задача:

получить точное положение подходящих к резервуарам коммуникаций и рельеф земли для проектирования опор защитных экранов в кратчайшие сроки.

Традиционные методы - это тахеометрическая съемка, которая трудозатратна и мало информативна.

до 1 Га за 15 минут полевых работ

съемки с применением технологий 3D-сканирования позволяет получить геометрические параметры в полном объеме всей территории нефтехранилища.



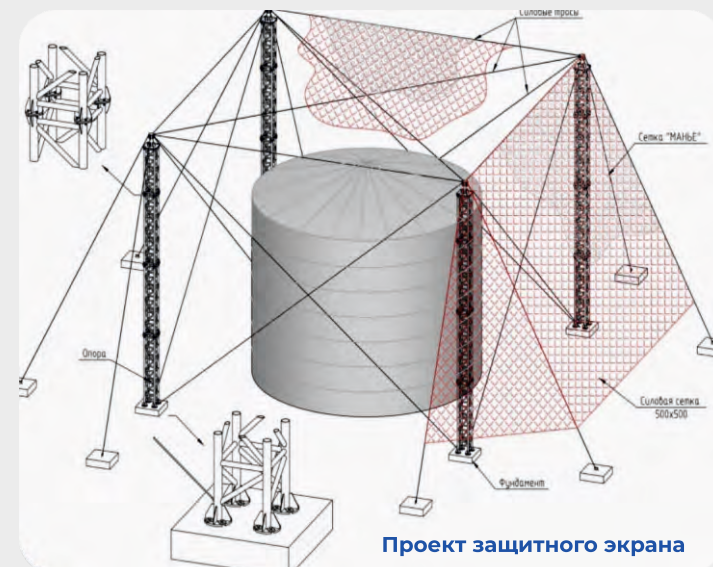
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ ОТ ПРИЛЕТОВ БПЛА НА НЕФТЕБАЗАХ ЛУКОЙЛА



Облако точек с полной геометрией рельефа, всех коммуникаций и самих резервуаров с точностными характеристиками до 10 мм



Проектные решения в виде точного положения опор экранов, исключаем пересечение их с подходящими коммуникациями при монтаже



ТИГЕО - ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР СКАНИРУЮЩИХ РЕШЕНИЙ **OmniSLAM**



**Первый SLAM-сканер с относительной
точностью 2 миллиметра**



trade-in
GE **ТиГео** Поставщик геодезического
оборудования с 2013 года

**Получить больше примеров выполненных
проектов с OmniSLAM или задать вопрос**

✉ tp@tigeo.ru ☎ +7 (929) 549-95-35



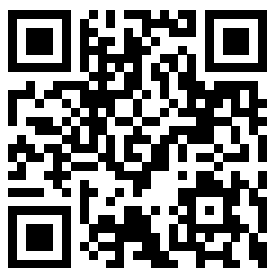
OmniSLAM
Внесен в реестр СИ РФ

**Запросить полевую демонстрацию
или получить коммерческое предложение**

✉ omni@tigeo.ru ☎ 8 (800) 2222-801

ЧЕМ ЕЩЕ МОЖЕМ БЫТЬ ПОЛЕЗНЫ?

Поставка любого бренда геодезического оборудования, поверка, ремонт и аренда



ТиГео

Поставщик геодезического оборудования с 2013 года

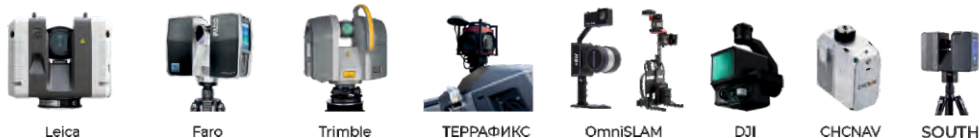
✓ Обучение, техподдержка при покупке

✓ Доступно в аренду, есть лизинг

✓ Официальная гарантия

✓ Свой сервисный центр

3D-сканнеры



GNSS-приемники



Тахеометры



Нивелиры



БПЛА



Представительства по всей России

ЧЕМ ЕЩЕ МОЖЕМ БЫТЬ ПОЛЕЗНЫ?

Геодезические изыскания и обследования с применением технологий 3D-сканирования



✓ Наглядная 3D-визуализация

✓ Опыт сканирования с 2005 года

✓ Высокая точность в кратчайшие сроки

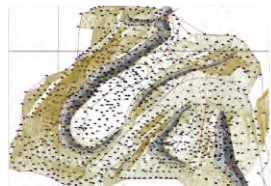
Аэрофотосъемка и воздушное лазерное сканирование



Ортофотоплан

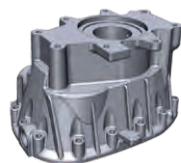


Подеревная съемка



Формирование топопланов масштаба от 1:200 до 1:5000

Реверс-инжиниринг Точность до 0,01 мм



Высокоточная полигональная модель



Конструкторская документация



Ручное сканирование

Фото детали

Создание фактических BIM и TIM моделей предприятий



Облачная 3D-модель



Исполнительная документация



BIM-модель с результатами обследования



Отчет по обследованию с прохождением госэкспертизы



Геодезическое сопровождение строительства (ГРО, мониторинг)

