

ВНЕДРЕНИЕ 3D-СКАНИРУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

В маркшейдерские задачи
нефтегазовой отрасли



Внесен в реестр СИ РФ

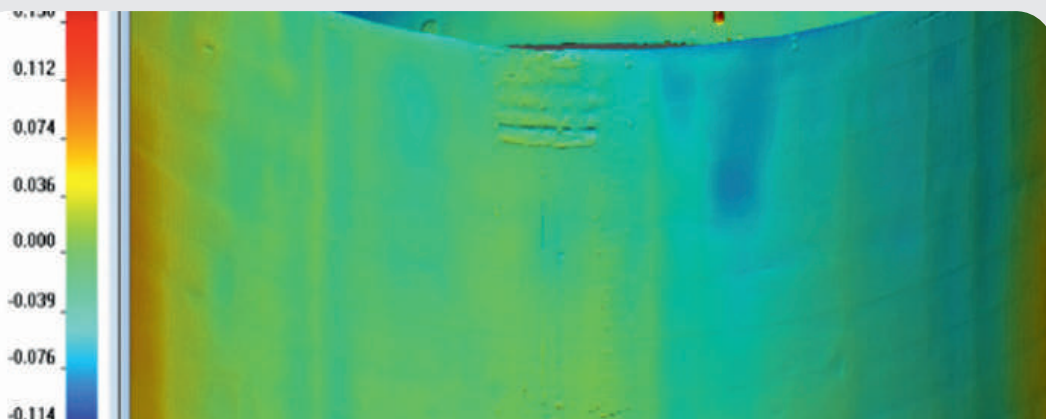


Поставляем
геооборудование с 2013 года

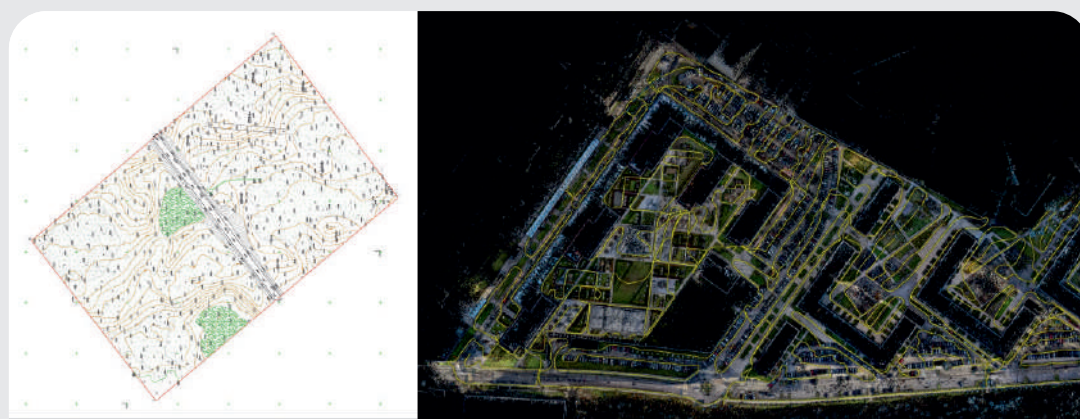


Геоизыскания
с 3D-сканированием с 2005 года

ГДЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ 3D-СКАНИРОВАНИЕ?



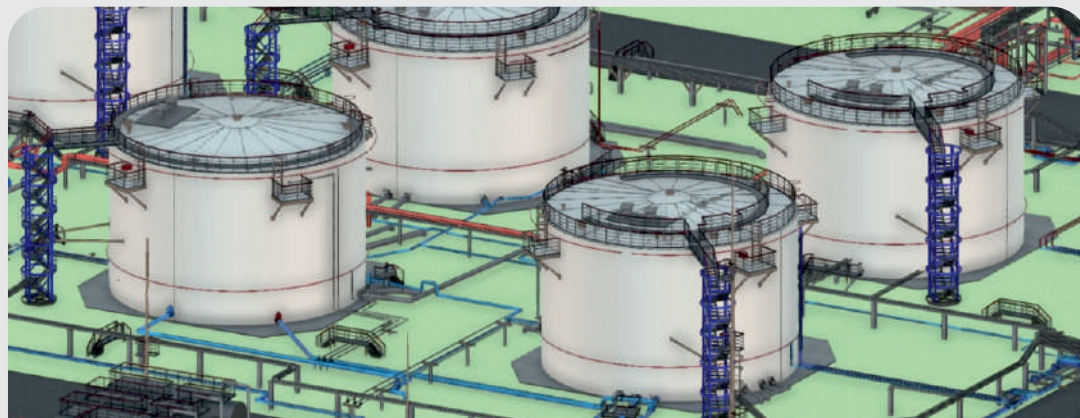
Обследование инженерных коммуникаций и емкостей (Геомониторинг)



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 РЕЗЕРВУАРОВ 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

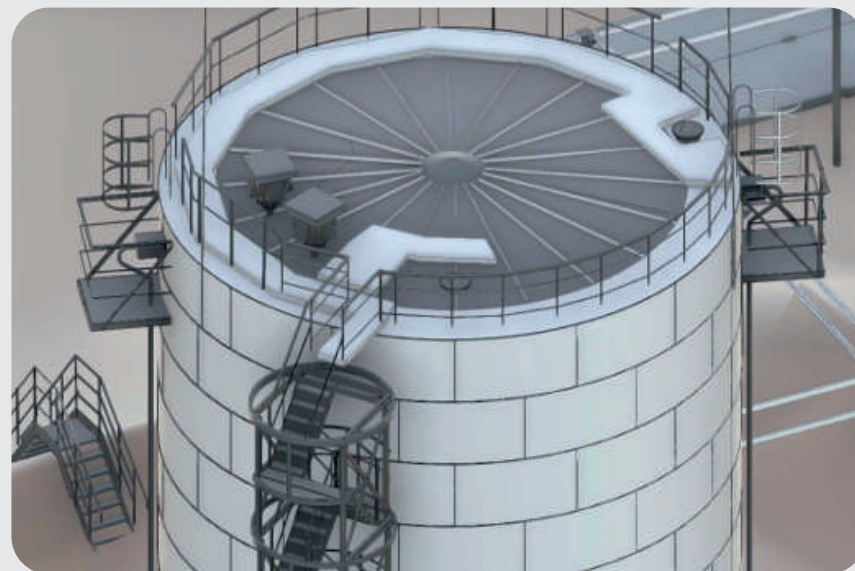
Проектирование, для задач замены узлов подводящих коммуникаций, путем создания исполнительной документации, топографического плана или фактической BIM модели промышленной площадки по полученному облаку точек.

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 дня

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.

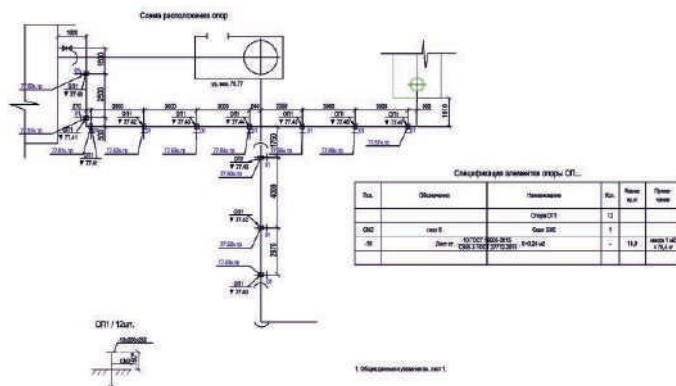


Модернизация и новые проектные решения без ошибок!

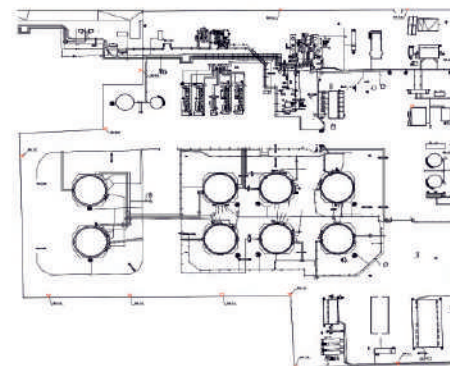
Проектные решения с использованием фактической BIM модели исключают ошибки и коллизии при проектировании.



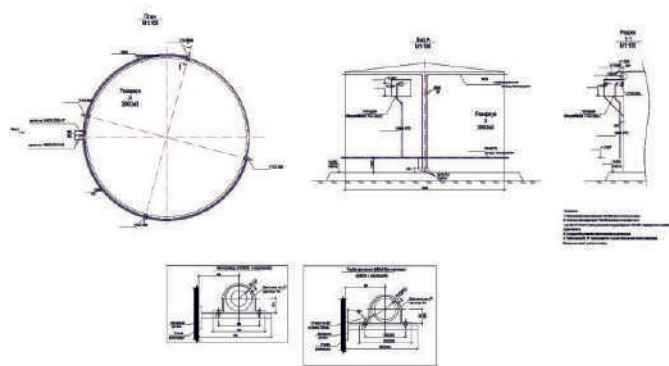
СОСТАВ BIM-МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА



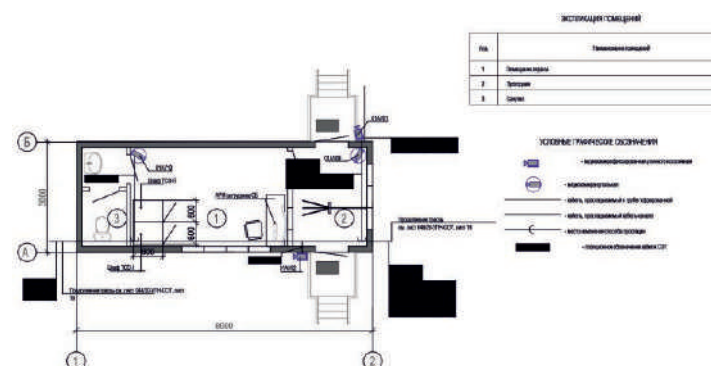
Отдельные схемы по всем необходимым узлам



Общий план всей территории



Чертежи по всем РВС с подходящими коммуникациями



Планы всех помещений

СОСТАВ BIM-МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА

Схема крепления IP-видеокамеры к потолку

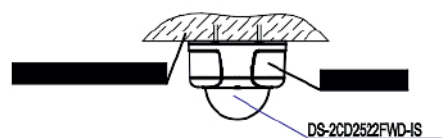
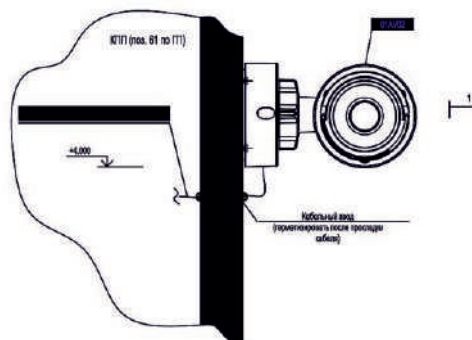


СХЕМА ЗАКРЕПЛЕНИЯ IP-ВИДЕОКАМЕРЫ НА СТЕНЕ
КПТ (по п. 61 по ПП)



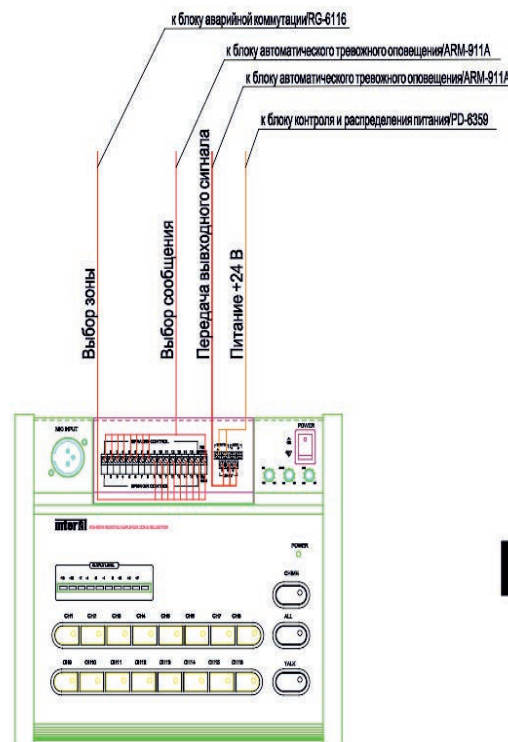
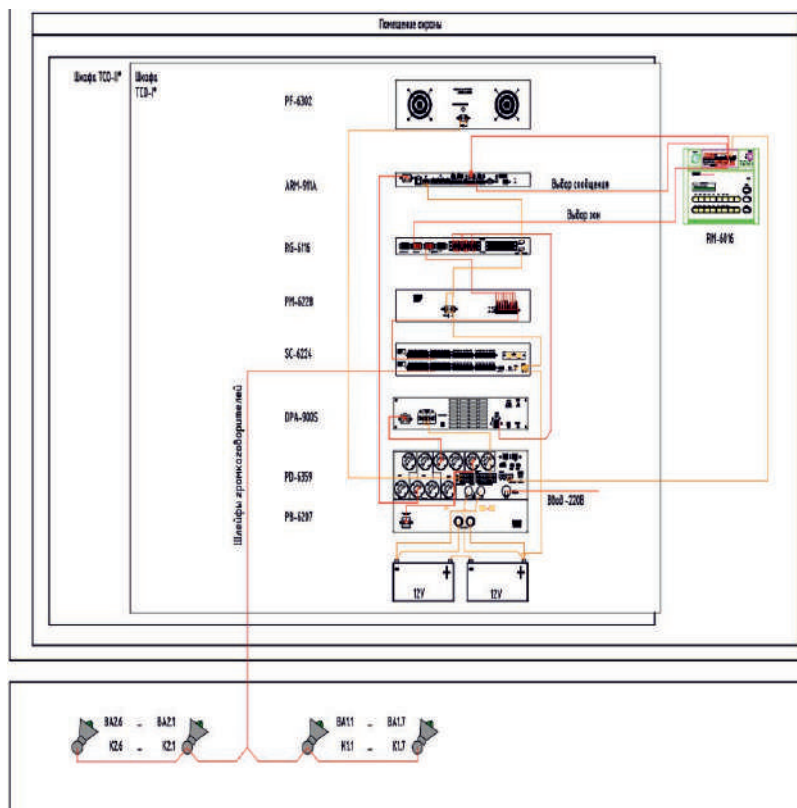
Маркировка	Подключаемая телекамера ххАУуу	
Литера	хх	уу
Числовое значение	01	09
	01	10

Маркировку и модель любого инженерного элемента используемого на территории промплощадки

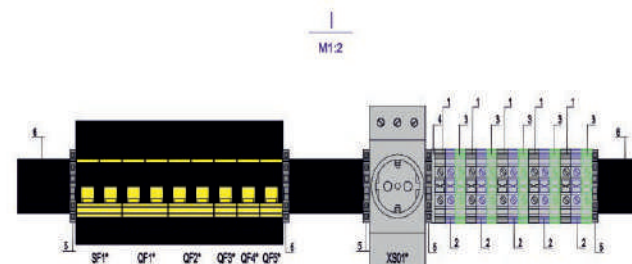
Кабель, жгут, труба	Направление		Направление по планам расположения	Кабель, провод	
	Откуда	Куда		Маркировка, число жил, сечение	Длина, м
RSTK-01	Контроллер вибрации поз. ТК-1	Преобразователь RS-485		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-ЭВ-ХЛ	1
RSYBP-02	Вычислитель расхода поз. FIQR-3021	Вычислитель расхода поз. FIQR-3011		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-ЭВ-ХЛ	1
RSYBP-01	Вычислитель расхода поз. FIQR-3011	Преобразователь RS-485		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-ЭВ-ХЛ	1
RS-485	Преобразователь RS-485	Модуль центрального процессора CPU		КВИПнз(А)-LS 2x2x1,5-ЭВ-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-ЭВ-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-ЭВ-ХЛ	5

Спецификации и маркировки всех коммуникаций с их местоположением

СОСТАВ BIM-МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА



QFV	Автоматический выключатель ВАУ7 20, 16 (ВАУ20-1 021 В)	1
QFV, QFV	Автоматический выключатель ВАУ7 20, 16 (ВАУ20-1 024 В)	2
КТ Р-1	Клеммная колодка в корпусе	
1	Клемма универсальная, цвет серый, ТБ 6	5
2	Клемма универсальная, цвет серый, ТБ 1 Н	5
3	Клемма изолированная универсальная, цвет желто-зеленый, ТБ 6 Е	5
4	Термозащитная, цвет серый, Т 25-16 EC	1
5	Упор на DIN рейку, цвет серый, Т 30 CL	5
6	Индикатор DIN-рейки 25x7,8 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.

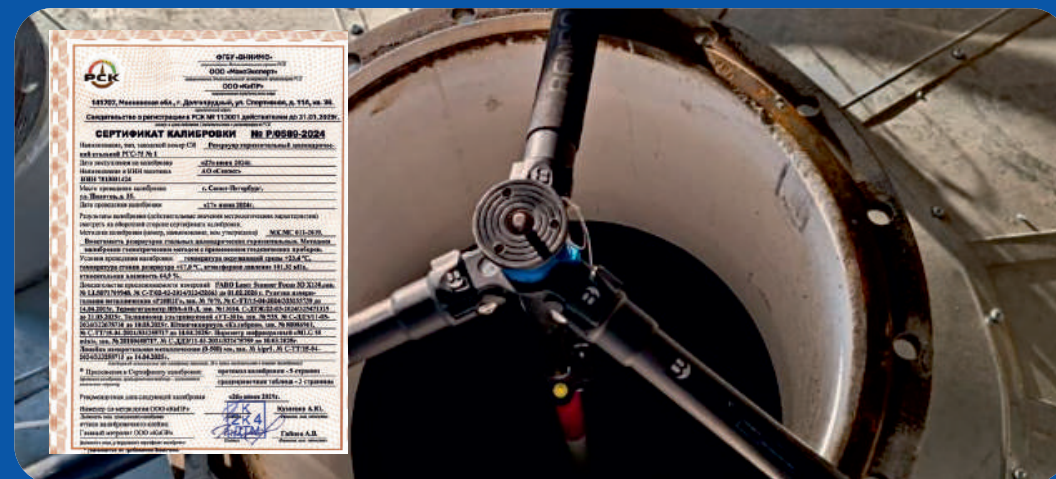
Традиционные методы используемые для этой задачи это геометрический (тахеометр) или наливной метод который трудозатратный и не эффективный.

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



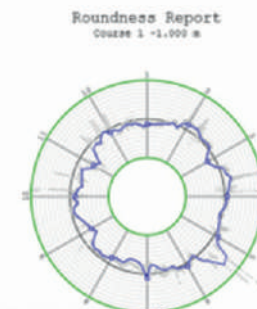
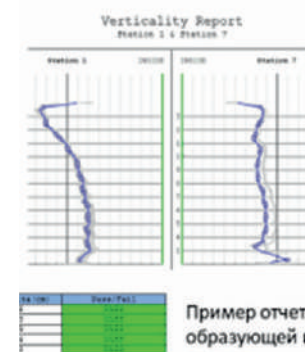
Сертификат поверки или калибровки резервуара (калибровка, если не внесён в реестр СИ)

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. Мавковского, 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 °C

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
ФПР 1.27.2010.00875 МБУ 040503-2010
Правильное обозначение: ГПР "Vessel Graduation System" (ГПР "VGS") рабочий программный модуль
VGS_VER_3, версия 19.01, разработанный ГП "Унигест-стандарт", адрес: Украина, г. Киев, ул. Металургическая,
4, тф. +380445294724, E-mail: gcom@ukram.kiev.ua

Станция №1			Станция №7		
Высота, мм	Вместимость, м³	Отклонение, мм	Высота, мм	Вместимость, м³	Отклонение, мм
12384	938.360	0.000	938.360	938.360	0.000
12380	937.840	0.000	937.840	937.840	0.000
12376	937.320	0.000	937.320	937.320	0.000
12372	936.800	0.000	936.800	936.800	0.000
12368	936.280	0.000	936.280	936.280	0.000
12364	935.760	0.000	935.760	935.760	0.000
12360	935.240	0.000	935.240	935.240	0.000
12356	934.720	0.000	934.720	934.720	0.000
12352	934.200	0.000	934.200	934.200	0.000
12348	933.680	0.000	933.680	933.680	0.000
12344	933.160	0.000	933.160	933.160	0.000
12340	932.640	0.000	932.640	932.640	0.000
12336	932.120	0.000	932.120	932.120	0.000
12332	931.600	0.000	931.600	931.600	0.000
12328	931.080	0.000	931.080	931.080	0.000
12324	930.560	0.000	930.560	930.560	0.000
12320	930.040	0.000	930.040	930.040	0.000
12316	929.520	0.000	929.520	929.520	0.000
12312	929.000	0.000	929.000	929.000	0.000
12308	928.480	0.000	928.480	928.480	0.000
12304	927.960	0.000	927.960	927.960	0.000
12300	927.440	0.000	927.440	927.440	0.000
12296	926.920	0.000	926.920	926.920	0.000
12292	926.400	0.000	926.400	926.400	0.000
12288	925.880	0.000	925.880	925.880	0.000
12284	925.360	0.000	925.360	925.360	0.000
12280	924.840	0.000	924.840	924.840	0.000
12276	924.320	0.000	924.320	924.320	0.000
12272	923.800	0.000	923.800	923.800	0.000
12268	923.280	0.000	923.280	923.280	0.000
12264	922.760	0.000	922.760	922.760	0.000
12260	922.240	0.000	922.240	922.240	0.000
12256	921.720	0.000	921.720	921.720	0.000
12252	921.200	0.000	921.200	921.200	0.000
12248	920.680	0.000	920.680	920.680	0.000
12244	920.160	0.000	920.160	920.160	0.000
12240	919.640	0.000	919.640	919.640	0.000
12236	919.120	0.000	919.120	919.120	0.000
12232	918.600	0.000	918.600	918.600	0.000
12228	918.080	0.000	918.080	918.080	0.000
12224	917.560	0.000	917.560	917.560	0.000
12220	917.040	0.000	917.040	917.040	0.000
12216	916.520	0.000	916.520	916.520	0.000
12212	916.000	0.000	916.000	916.000	0.000
12208	915.480	0.000	915.480	915.480	0.000
12204	914.960	0.000	914.960	914.960	0.000
12200	914.440	0.000	914.440	914.440	0.000
12196	913.920	0.000	913.920	913.920	0.000
12192	913.400	0.000	913.400	913.400	0.000
12188	912.880	0.000	912.880	912.880	0.000
12184	912.360	0.000	912.360	912.360	0.000
12180	911.840	0.000	911.840	911.840	0.000
12176	911.320	0.000	911.320	911.320	0.000
12172	910.800	0.000	910.800	910.800	0.000
12168	910.280	0.000	910.280	910.280	0.000
12164	909.760	0.000	909.760	909.760	0.000
12160	909.240	0.000	909.240	909.240	0.000
12156	908.720	0.000	908.720	908.720	0.000
12152	908.200	0.000	908.200	908.200	0.000
12148	907.680	0.000	907.680	907.680	0.000
12144	907.160	0.000	907.160	907.160	0.000
12140	906.640	0.000	906.640	906.640	0.000
12136	906.120	0.000	906.120	906.120	0.000
12132	905.600	0.000	905.600	905.600	0.000
12128	905.080	0.000	905.080	905.080	0.000
12124	904.560	0.000	904.560	904.560	0.000
12120	904.040	0.000	904.040	904.040	0.000
12116	903.520	0.000	903.520	903.520	0.000
12112	903.000	0.000	903.000	903.000	0.000
12108	902.480	0.000	902.480	902.480	0.000
12104	901.960	0.000	901.960	901.960	0.000
12100	901.440	0.000	901.440	901.440	0.000
12096	900.920	0.000	900.920	900.920	0.000
12092	900.400	0.000	900.400	900.400	0.000
12088	899.880	0.000	899.880	899.880	0.000
12084	899.360	0.000	899.360	899.360	0.000
12080	898.840	0.000	898.840	898.840	0.000
12076	898.320	0.000	898.320	898.320	0.000
12072	897.800	0.000	897.800	897.800	0.000
12068	897.280	0.000	897.280	897.280	0.000
12064	896.760	0.000	896.760	896.760	0.000
12060	896.240	0.000	896.240	896.240	0.000
12056	895.720	0.000	895.720	895.720	0.000
12052	895.200	0.000	895.200	895.200	0.000
12048	894.680	0.000	894.680	894.680	0.000
12044	894.160	0.000	894.160	894.160	0.000
12040	893.640	0.000	893.640	893.640	0.000
12036	893.120	0.000	893.120	893.120	0.000
12032	892.600	0.000	892.600	892.600	0.000
12028	892.080	0.000	892.080	892.080	0.000
12024	891.560	0.000	891.560	891.560	0.000
12020	891.040	0.000	891.040	891.040	0.000
12016	890.520	0.000	890.520	890.520	0.000
12012	890.000	0.000	890.000	890.000	0.000
12008	889.480	0.000	889.480	889.480	0.000
12004	888.960	0.000	888.960	888.960	0.000
12000	888.440	0.000	888.440	888.440	0.000
11996	887.920	0.000	887.920	887.920	0.000
11992	887.400	0.000	887.400	887.400	0.000
11988	886.880	0.000	886.880	886.880	0.000
11984	886.360	0.000	886.360	886.360	0.000
11980	885.840	0.000	885.840	885.840	0.000
11976	885.320	0.000	885.320	885.320	0.000
11972	884.800	0.000	884.800	884.800	0.000
11968	884.280	0.000	884.280	884.280	0.000
11964	883.760	0.000	883.760	883.760	0.000
11960	883.240	0.000	883.240	883.240	0.000
11956	882.720	0.000	882.720	882.720	0.000
11952	882.200	0.000	882.200	882.200	0.000
11948	881.680	0.000	881.680	881.680	0.000
11944	881.160	0.000	881.160	881.160	0.000
11940	880.640	0.000	880.640	880.640	0.000
11936	880.120	0.000	880.120	880.120	0.000
11932	879.600	0.000	879.600	879.600	0.000
11928	879.080	0.000	879.080	879.080	0.000
11924	878.560	0.000	878.560	878.560	0.000
11920	878.040	0.000	878.040	878.040	0.000
11916	877.520	0.000	877.520	877.520	0.000
11912	877.000	0.000	877.000	877.000	0.000
11908	876.480	0.000	876.480	876.480	0.000
11904	875.960	0.000	875.960	875.960	0.000
11900	875.440	0.000	875.440	875.440	0.000
11896	874.920	0.000	874.920	874.920	0.000
11892	874.400	0.000	874.400	874.400	0.000
11888	873.880	0.000	873.880	873.880	0.000
11884	873.360	0.000	873.360	873.360	0.000
11880	872.840	0.000	872.840	872.840	0.000
11876	872.320	0.000	872.320	872.320	0.000
11872	871.800	0.000	871.800	871.800	0.000
11868	871.280	0.000	871.280	871.280	0.000
11864	870.760	0.000	870.760	870.760	0.000
11860	870.240	0.000	870.240	870.240	0.000
11856	869.720	0.000	869.720	869.720	0.000
11852	869.200	0.000	869.200	869.200	0.000
11848	868.680	0.000	868.680	868.680	0.000
11844	868.160	0.000	868.160	868.160	0.000
11840	867.640	0.000	867.640	867.640	0.000
11836	867.120	0.000	867.120	867.120	0.000
11832	866.600	0.000	866.600	866.600	0.000
11828	866.080	0.000	866.080	866.080	0.000
11824	865.560	0.000	865.560	865.560	0.000
11820	865.040	0.000	865.040	865.040	0.000
11816	864.520	0.000	864.520	864.520	0.000
11812	864.000	0.000	864.000	864.000	0.000
11808	863.480	0.000	863.480	863.480	0.000
11804	862.960	0.000	862.960	862.960	0.000
11800	862.440	0.000	862.440	862.440	0.000
11796	861.920	0.000	861.920	861.920	0.000
11792	861.400	0.000	861.400	861.400	0.000
11788	860.880	0.000	860.880	860.880	0.000
11784	860.360	0.000	860.360	860.360	0.000
11780	859.840	0.000	859.840	859.840	0.000
11776	859.320	0.000	859.320	859.320	0.000
11772	858.800	0.000	858.800	858.800	0.000
11768	858.280	0.000	858.280	858.280	0.000
11764	857.760	0.000	857.760	857.760	0.000
11760	857.240	0.000	857.240	857.240	0.000
11756	856.720	0.000	856.720	856.720	0.000
11752	856.200	0.000	856.200	856.200	0.000
11748	855.680	0.000	855.680	855.680	0.000
11744	855.160	0.000	855.160	855.160	0.000
11740	854.640	0.000	854.640	854.640	0.000
11736	854.120	0.000	854.120	854.120	0.000
11732	853.600	0.000	853.600	853.600	0.000
11728	853.080	0.000	853.080	853.080	0.000
11724	852.560	0.000	852.560	852.560	0.000
11720	852.040	0.000	852.040	852.040	0.000
11716	851.520	0.000	851.520	851.520	0.000
11712	851.000	0.000	851.000	851.000	0.000
11708	850.480	0.000	850.480	850.480	0.000
11704	849.960	0.000	849.960	849.960	0.000
11700	849.440	0.000	849.440	849.440	0.000
11696	848.920	0.000	848.920	848.920	0.000
11692	848.400	0.000	848.400	848.400	0.000
11688	847.880	0.000	847.880	847.880	0.000
11684	847.360	0.000	84		

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ ОТ ПРИЛЕТОВ БПЛА НА НЕФТЕБАЗАХ ЛУКОЙЛА

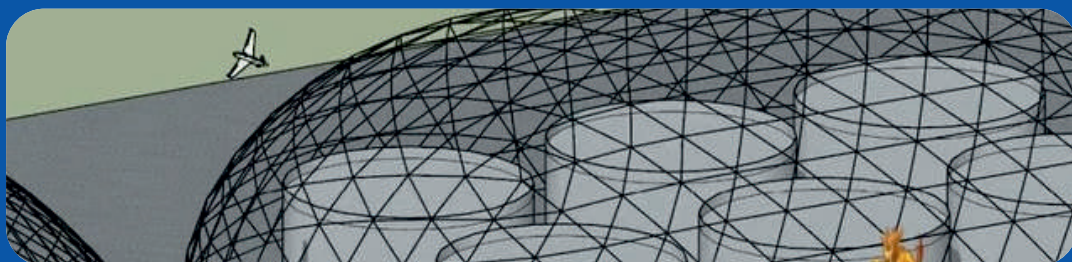
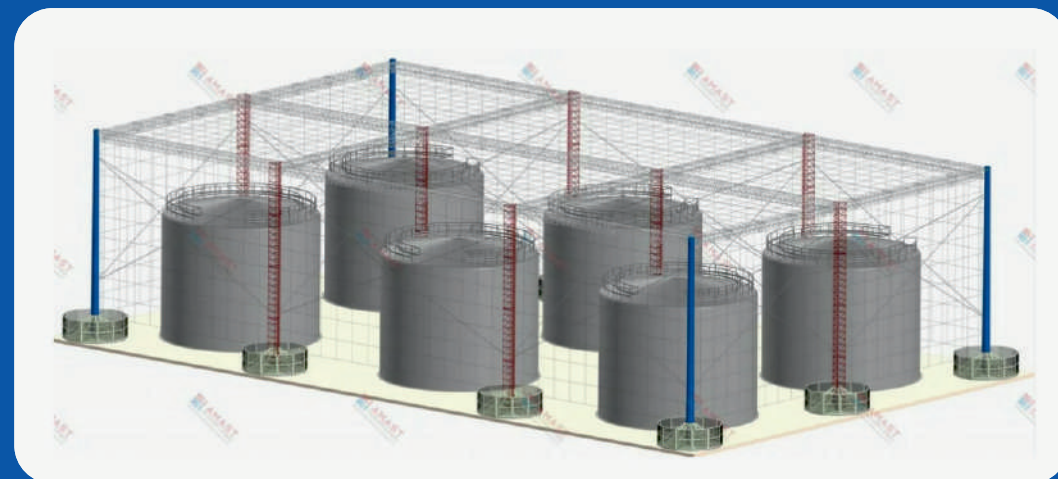
Задача:

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



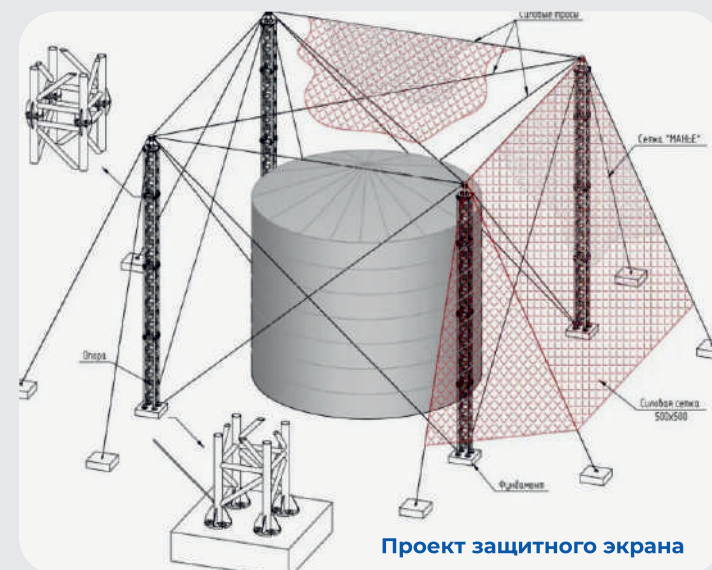
Облако точек с полной геометрией рельефа, всех коммуникаций и самих резервуаров с точностными характеристиками до 10 мм



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



Облако точек полученное по 3D-сканированию



Проект защитного экрана

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР СКАНИРУЮЩИХ РЕШЕНИЙ OmniSLAM



Первый SLAM-сканер с относительной
точностью 2 миллиметра



ТИГЕО Поставщик геодезического
оборудования с 2013 года

Получить больше примеров выполненных
проектов с OmniSLAM или задать вопрос

✉ tp@tigio.ru

☎ +7 (929) 549-95-35



OmniSLAM
Внесен в реестр СИ РФ

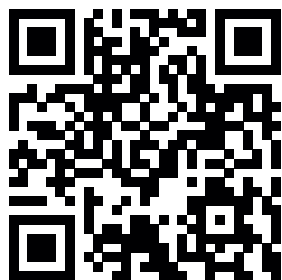
Запросить полевую демонстрацию
или получить коммерческое предложение

✉ omni@tigio.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



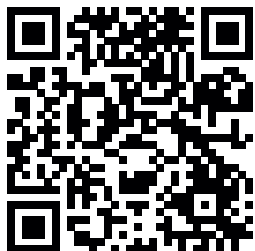
БПЛА



Представительства по всей России

ЧЕМ ЕЩЕ МОЖЕМ БЫТЬ ПОЛЕЗНЫ?

Геодезические изыскания и обследования с применением технологий 3D-сканирования



3DProScan
Сканирование сооружений & BIM



Наглядная
3D-визуализация

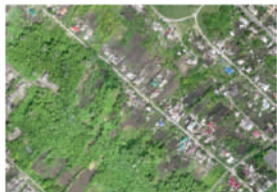


Опыт сканирования
с 2005 года



Высокая точность в кратчайшие сроки

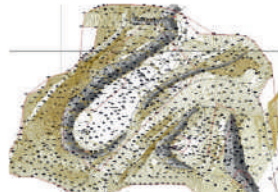
Аэрофотосъемка и воздушное лазерное сканирование



Ортофотоплан

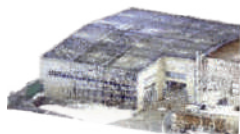


Подеревная съемка

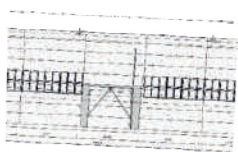


Формирование топланов
масштаба от 1:200 до 1:5000

Создание фактических BIM и ТИМ моделей предприятий



Облачная 3D-модель



Исполнительная
документация

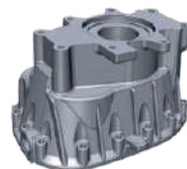


BIM-модель
с результатами
обследования

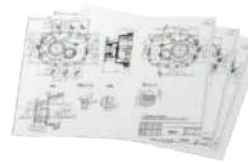


Отчет по обследованию
с прохождением госэкспертизы

Реверс-инжиниринг Точность до 0,01 мм



Высокоточная
полигональная модель



Конструкторская
документация



Ручное сканирование

Фото детали

Геодезическое сопровождение строительства (ГРО, мониторинг)

