ФГОУ СПО Омский автотранспортный колледж

Дипломный проект на тему:
«Автоматизация парка хранения нефтепродуктов»

Выполнил студент
442 группы
Рябов Дмитрий

Руководитель проекта:
Барсуков Б.Н

Исследовательский раздел

- Основные методы непрерывного измерения уровня и приборы
- Акустические измерители, сигнализаторы уровня жидкости

Основные методы непрерывного измерения уровня и приборы

Метод	Непрерывное измерение уровня	
	жидкости	сыпучие материалы
Гидростатический	Да	Нет
Ультразвуковой	Да	Да
Направленное электромагнитное излучение (радарный, микроволновый и радиоволновый методы)	Да	Да
С использованием магнитных погружных зондов	Да	Нет

Гидростатический метод

Достоинства:

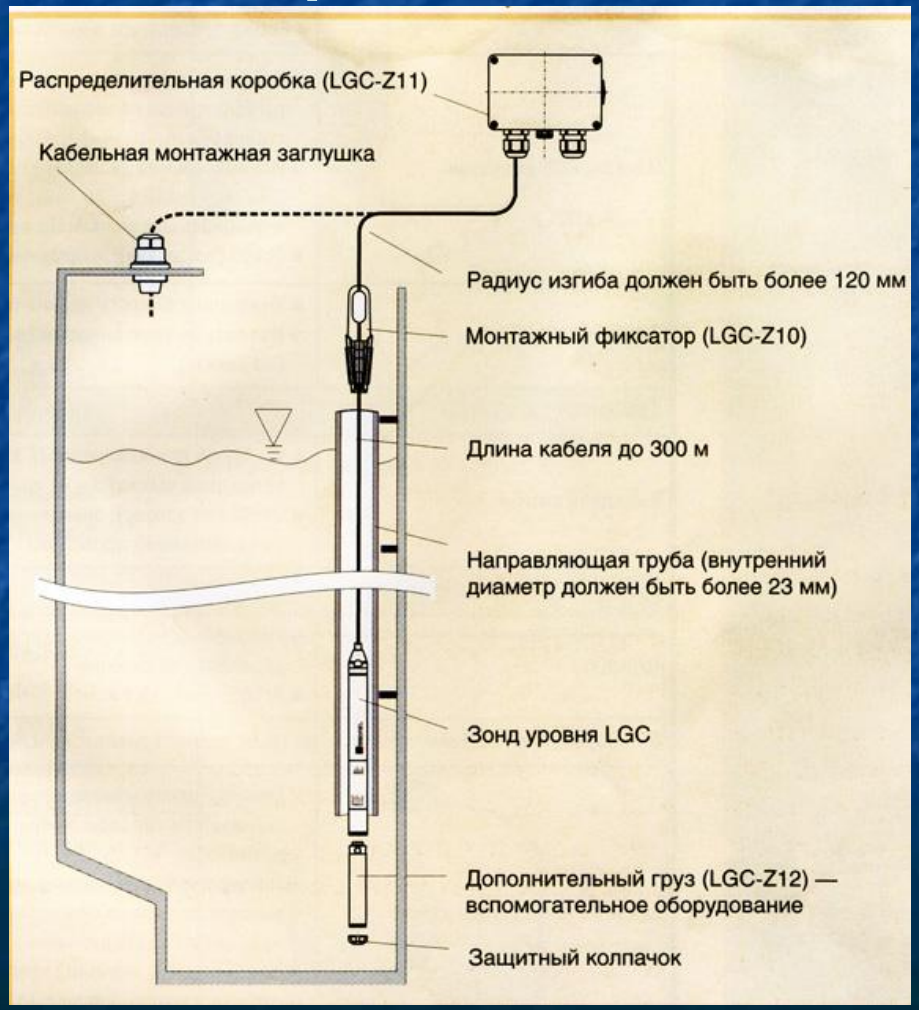
- Точность
- Применим для загрязнённых жидкостей
- Не предполагает использования подвижных механизмов
- Оборудование не нуждается в сложном техническом обслуживании

Недостатки:

- Движение жидкости вызывает изменение давления и приводит к ошибкам измерения
- Атмосферное давление должно быть скомпенсировано
- Изменение плотности жидкости может быть причиной ошибки измерения

Гидростатические зонды серии LGC

Пример установки гидростатического зонда уровня серии LGC

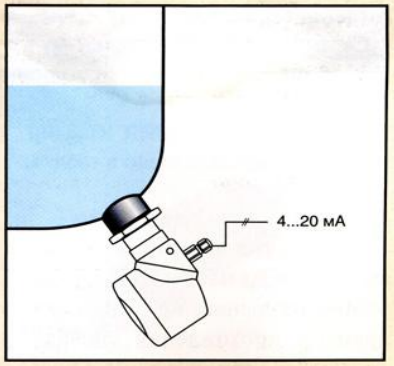


д

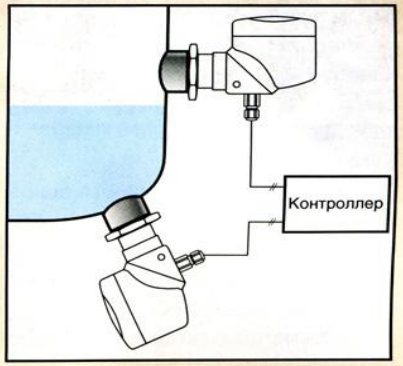
Датчик LHC-M40 серии Barcon с установленным дисплеем

- Унифицированный токовый сигнал 4…20 мА
- Совместимость с HART-протоколом
- PROFIBUS-PA

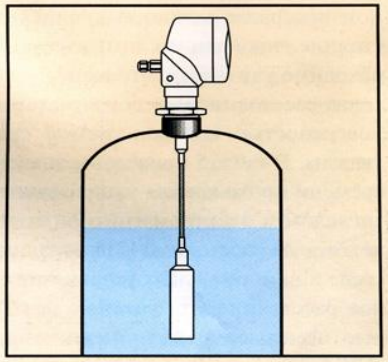
Примеры вариантов установки датчиков гидростатического давления серии LHC



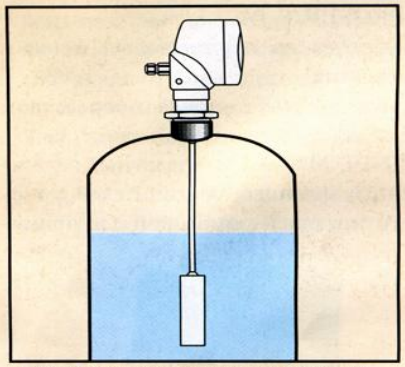
Установка датчика на внешней стороне резервуара (плоская диафрагма)



Измерение суммарного давления и давления над поверхностью жидкости двумя датчиками, установленными на внешней стороне резервуара. Контроллер анализирует оба сигнала, и вычисляется разница давлений



Датчик на тросе свешивается с крышки резервуара



Датчик стержневой устанавливается через крышку резервуара

Ультразвуковой метод

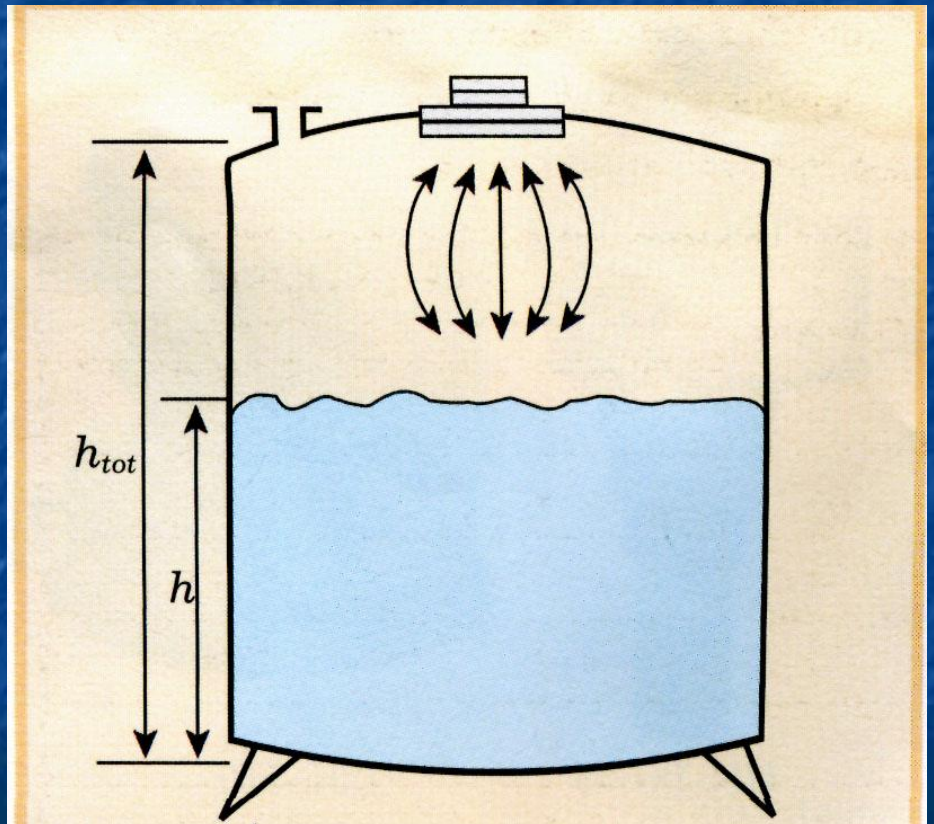
Достоинства:

- Бесконтактный
- Применим для загрязнённых жидкостей
- Реализация метода не предъявляет высоких требований к износостойкости и прочности оборудования
- Независимость от плотности контролируемой среды

Недостатки:

- Большое расхождение конуса излучения
- Отражение от нестационарных препятствий могут вызвать ошибки измерения
- Применим только в резервуарах с нормальным атмосферным давлением
- На сигнал оказывают влияние пыль, пар, газовые смеси и пена

Принцип реализации ультразвукового метода определения уровня



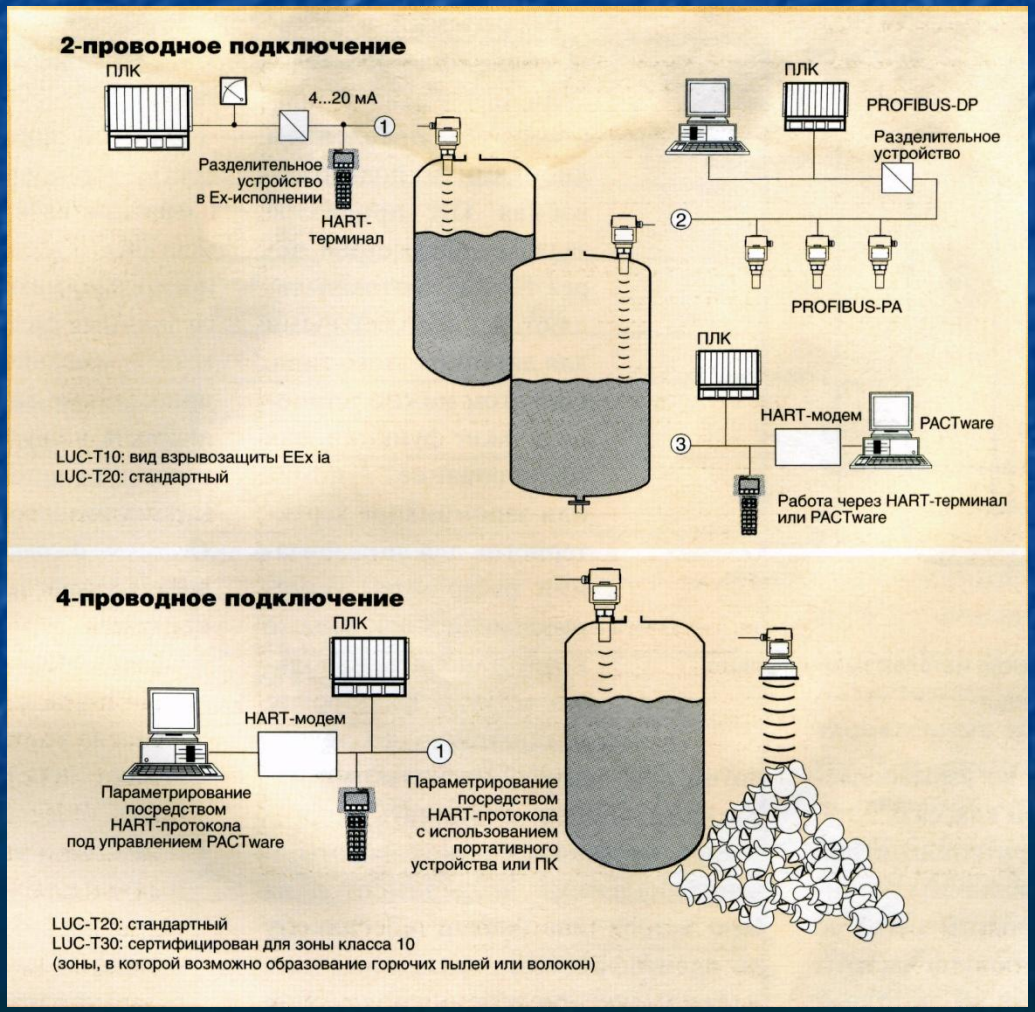
$h = h_{tot} - \frac{1}{2} v_s t$ (v_s – скорость распространения ультразвукового сигнала в данной среде)

Датчики серии LUC-T

Компактные УЗК-датчики серии LUC-T предназначены для бесконтактного измерения уровня жидкостей и насыпных твёрдых сред.

Установка и подключение УЗК-датчиков серии LUC-T

Датчики совместимы с протоколами сетей HART и PROFIBUS-PA и могут конфигурироваться посредством программного обеспечения PACTware (Process Automation Configuration Tool) фирмы Pepperl+Fuchs.



Метод направленного электромагнитного излучения

Достоинства:

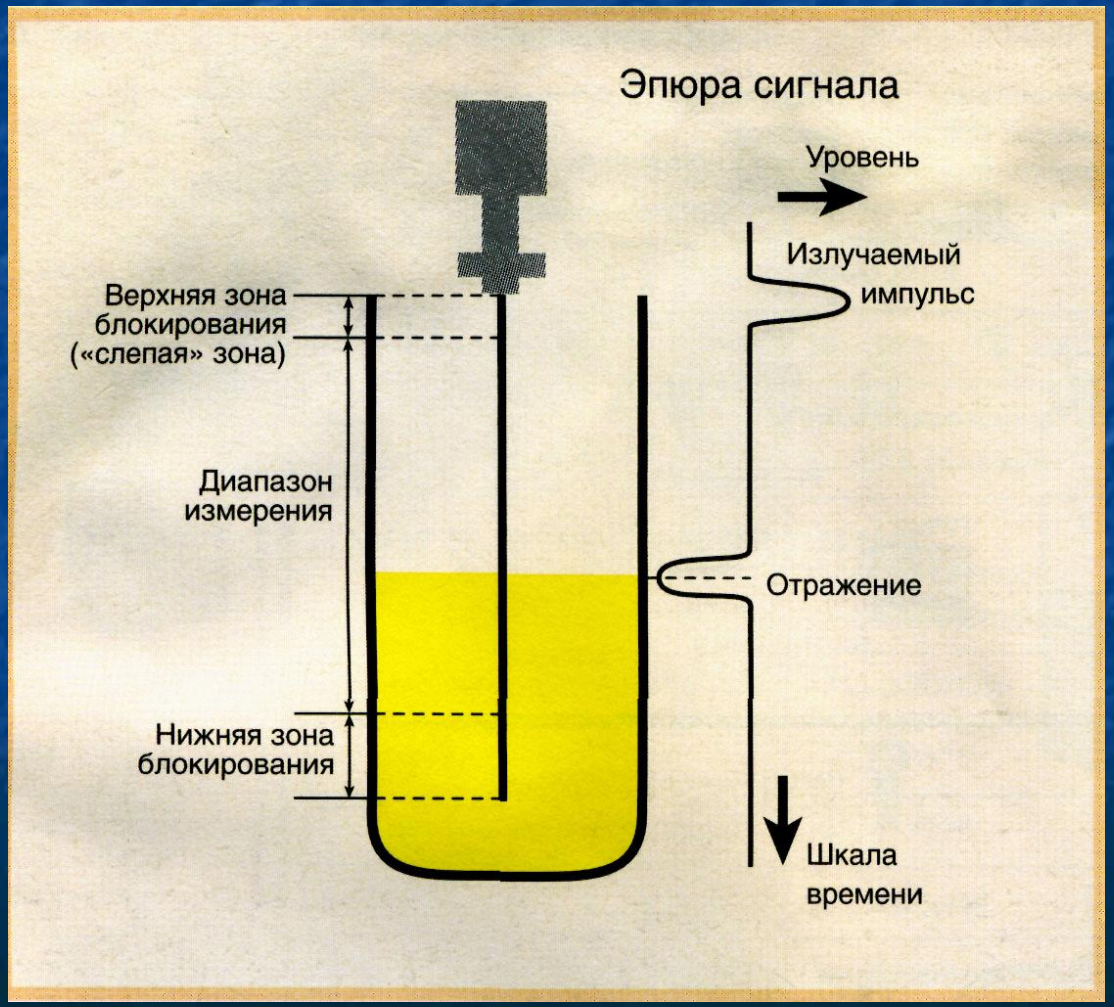
- управление микроволновыми датчиками посредством меню и их калибровка на этапе изготовления обеспечивают простой ввод в эксплуатацию;
- надёжное измерение порошкообразных материалов даже в процессе наполнения ёмкости;
- измерение уровня жидкостей при образовании пены в условиях повышения давления;
- надёжное и точное измерение в обводных и расширительных трубах;
- возможность эффективного устранения помех отражения от арматуры (балок, укосин и др.) и структурных элементов стенок (например гофрированных листов), резервуаров или узких силосных бункеров;
- независимость метода от
  - вида материала (жидкий/сыпучий),
  - плотности,
  - значения диэлектрической постоянной,
  - химической агрессивности среды,
  - проводимости,
  - изменения свойств материала, вы званных процессом комкования;
- абсолютная независимость метода от влияний таких факторов технологического процесса, как
  - давление,
  - температура,
  - наличие подвижных поверхностей,
  - пена/туман/пыль.

Недостатки:

- клейкие вещества могут вызвать отказы;
- диэлектрическая постоянная измеряемого вещества должна быть больше 1,6.

Модификации Pulscon со стержневым зондом и коаксиальным тросом

Принципы измерения методом направленного электромагнитного излучения



Магнитные погружные зонды серии LMC для непрерывного измерения уровня

Достоинства:

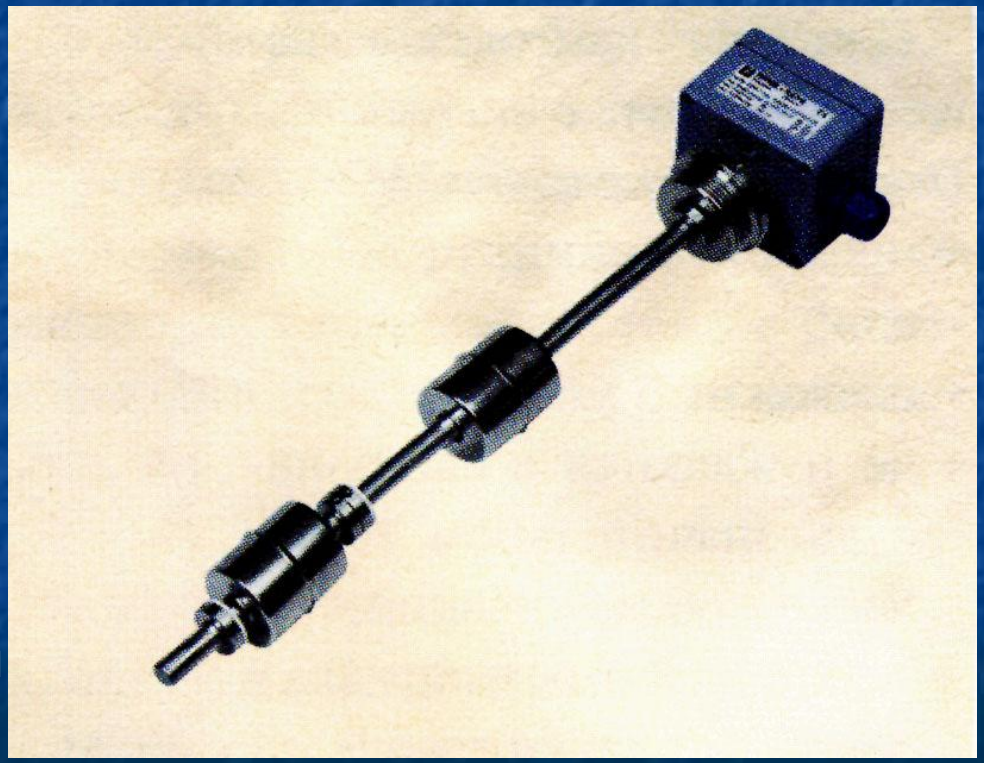
- простой принцип действия;
- несложный монтаж;
- не нуждаются в сколь-нибудь значительном техническом обслуживании;
- не требуется регулировка в месте установки.

Недостатки:

- подъёмная сила зависит от размера поплавка;
- фактическое положение уровня, соответствующее точке срабатывания, разное для веществ с различной плотностью;
- максимальная длина направляющей трубы не более 3м;
- минимальная плотность измеряемой среды равна 0,6 г/см3;
- можно использовать только в очищенных жидкостях.

Внешний вид магнитного погружного зонда для непрерывного измерения уровня LMC8S3-G6S-I-Ex

Постоянный магнит, смонтированный на поплавке зонда, вызывает срабатывание герметизированных магнитоуправляемых контактов, установленных на направляющей трубе. При срабатывании эти контакты включаются между последовательно включёнными резисторами внутри направляющей трубы; таким образом при перемещениях поплавка общее значение сопротивления изменяется квазинепрерывно, в зависимости от разрешающей способности зонда



Акустические измерители, сигнализаторы уровня жидкости

- Сонары TS-01 и TS-02 фирмы Valcom
- Ультразвуковой сигнализатор уровня ASL-400

Сонары TS-01 и TS-02 фирмы Valcom

Действие приборов основано на излучении импульсного акустического сигнала в направлении к поверхности жидкости, приеме отраженного от поверхности сигнала и определении расстояния до поверхности через измерение времени распространения сигнала до поверхности и обратно.

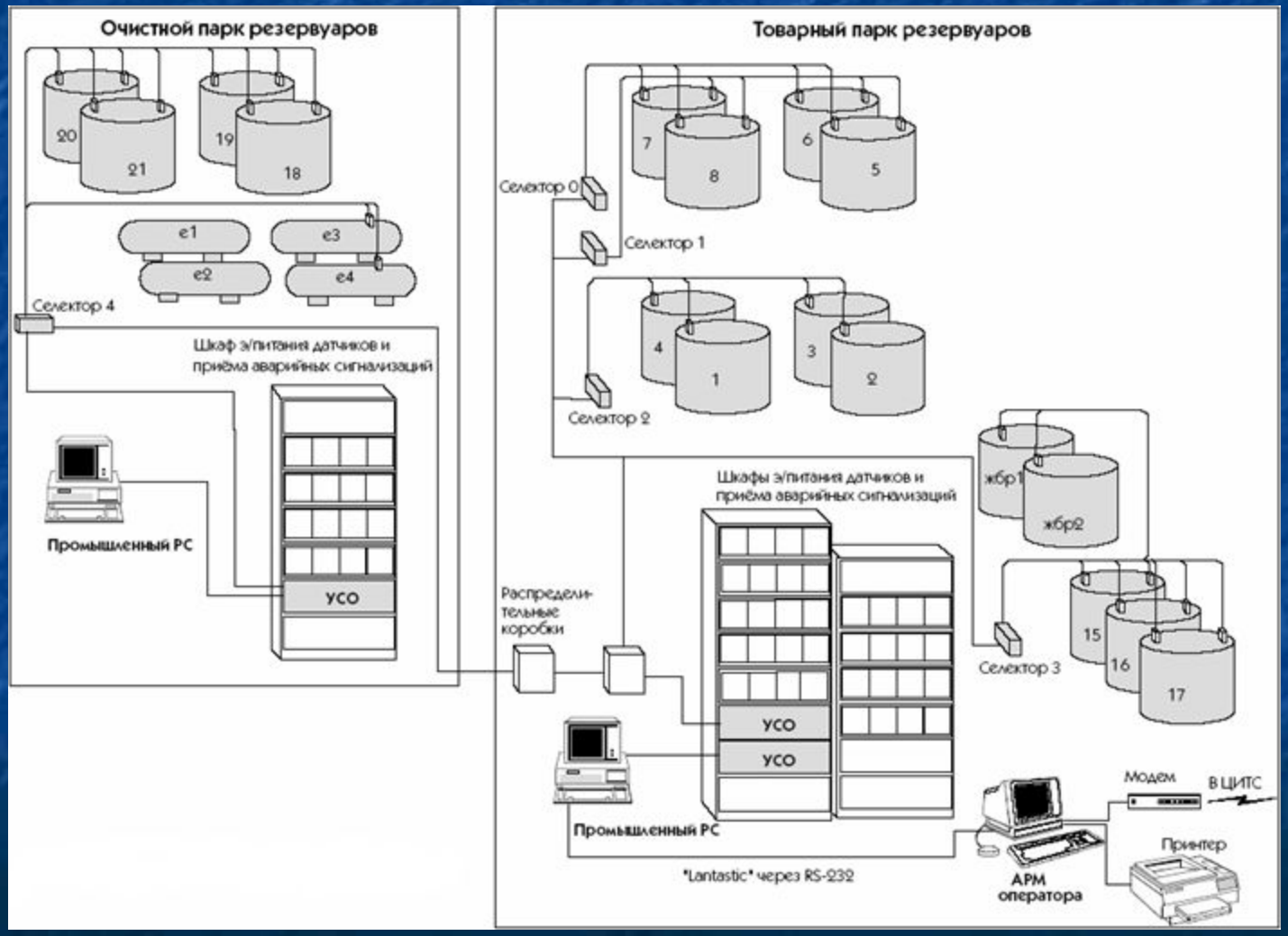
Ультразвуковые сигнализаторы уровня ASL-400

Принцип действия сигнали затора основан на оценке величины затухания колебаний акустического резонатора, размещенного на конце металлического стержневого волновода, к противоположному концу ко торого прикреплен электроакустический преобразователь

Технологический раздел

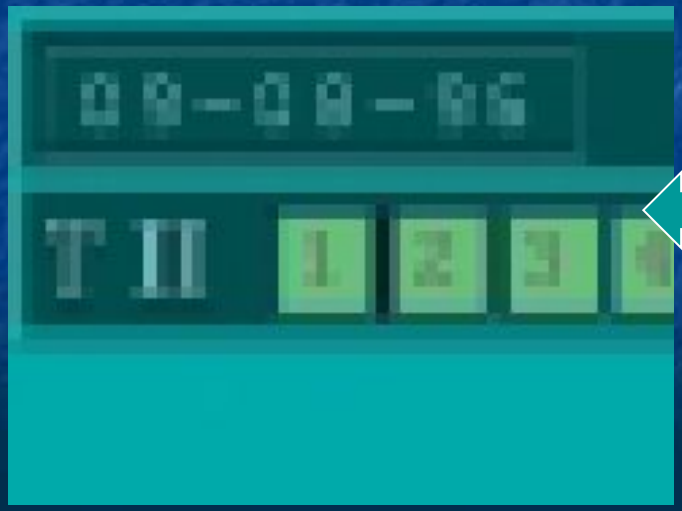
- АРМ-оператора
- Система управления технологическими процессами ПСТ-2
- Комплексная система управления резервуарными парками TankSonar

Общая схема автоматизации



АРМ оператора

Панель отображения АРМ оператора «Товарный парк»

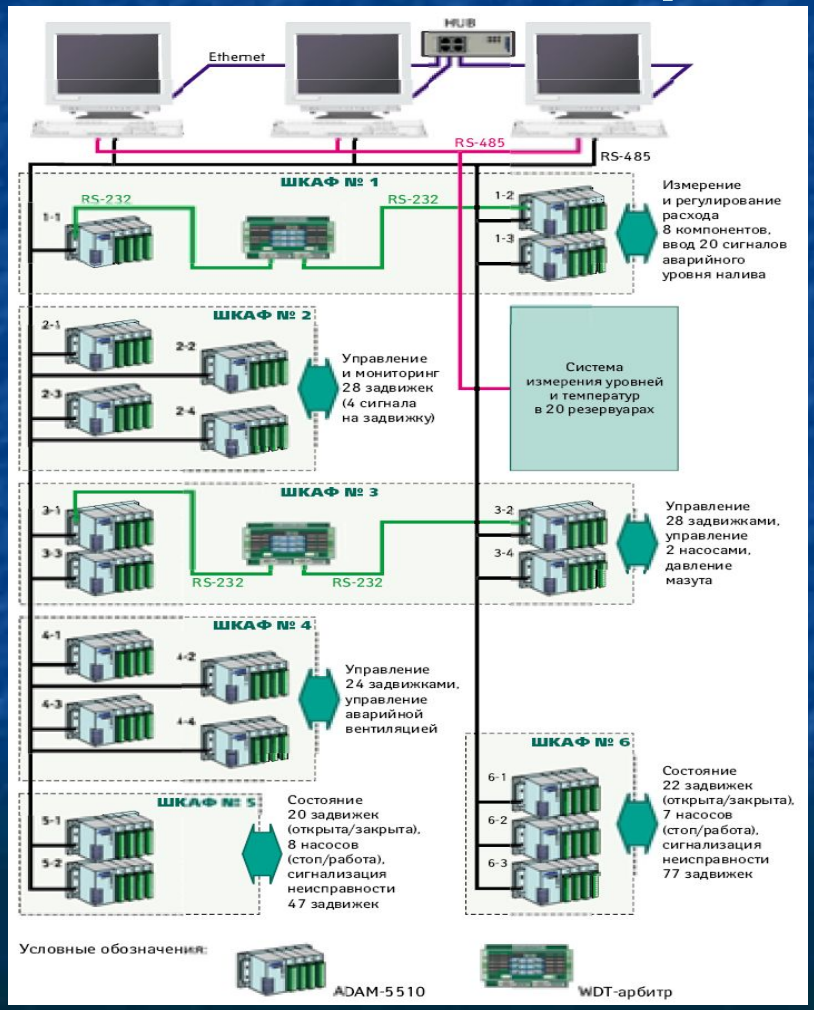


Панель отображения АРМ оператора «Резервуар 17»

Функции АРМ оператора

- Сбор и отображение на экране монитора информации об уровнях в резервуарах
- Приём сигналов аварии и неисправности
- Звуковая сигнализация и запись времени аварии в архив
- Расчёт массы в каждом резервуаре
- Передача информации на АРМ главного диспетчера
- Ввод значений параметров
- Хранение и просмотр архивных данных
- Автоматическое возобновление работы системы в случае временного отключения электропитания

Структура АСУ ТП парка смешения «тёмных» нефтепродуктов



Верхний уровень

Интерфейс RS-485

Нижний уровень

ПО АСУ ТП парка смешения «тёмных» нефтепродуктов

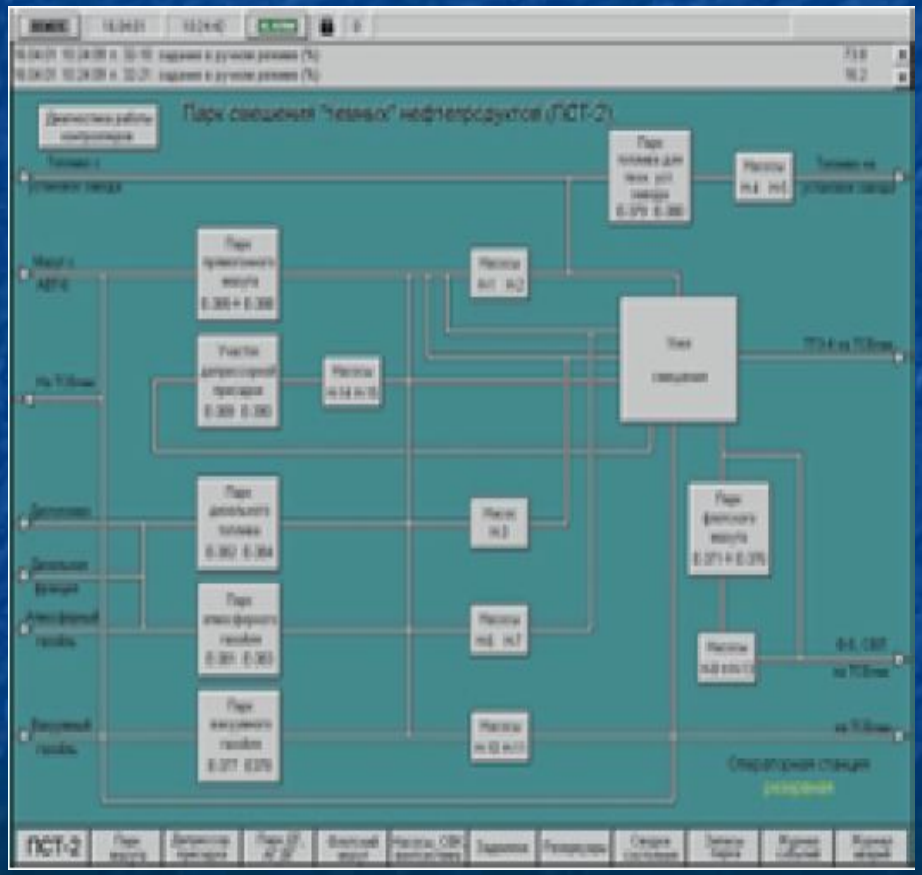
SCADA-система OSSY20

- Низкая стоимость
- Простота
- Открытость как в процессе создания, так и в процессе её работы
- Работает в Windows 95, Windows NT
- Может использоваться в качестве DDE-сервера
- Не требует дополнительных станций архивирования или мониторинга

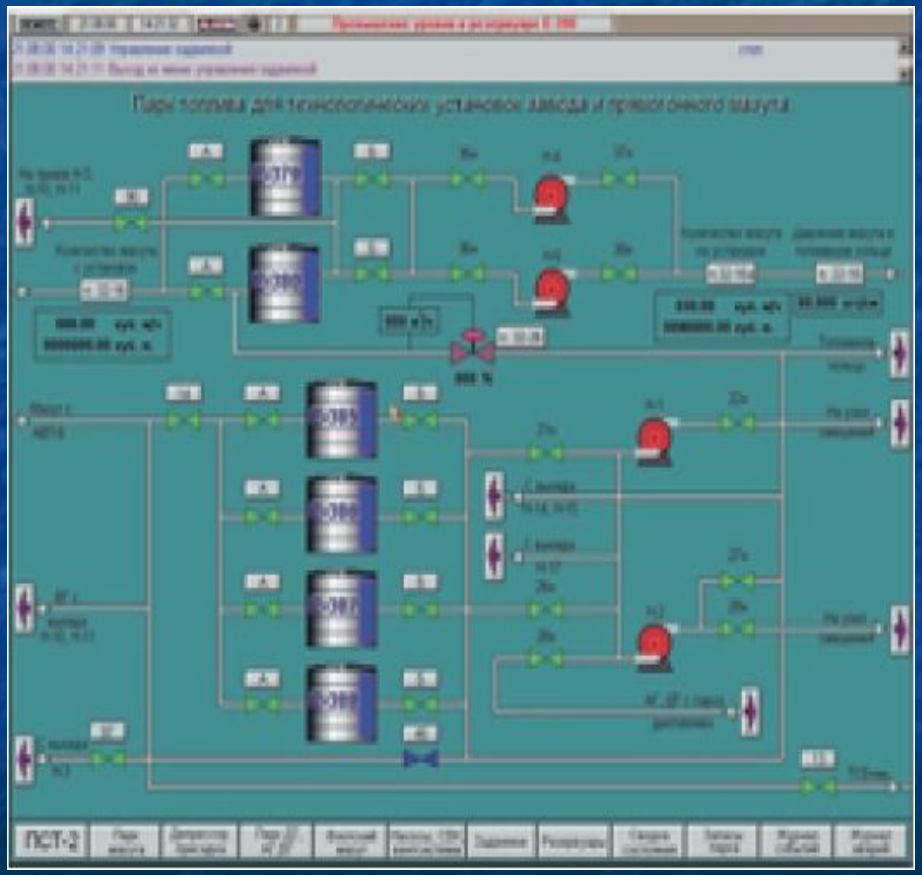
UltraLogik

- Международная Электротехническая Комиссия(МЭК) IEC 61131
- Язык функциональных блоковых диаграмм Function Block Diagram(FBD)
- Выполняет программные модули, написанные на Си, Паскале, Ассемблере

Общая моносхема объекта



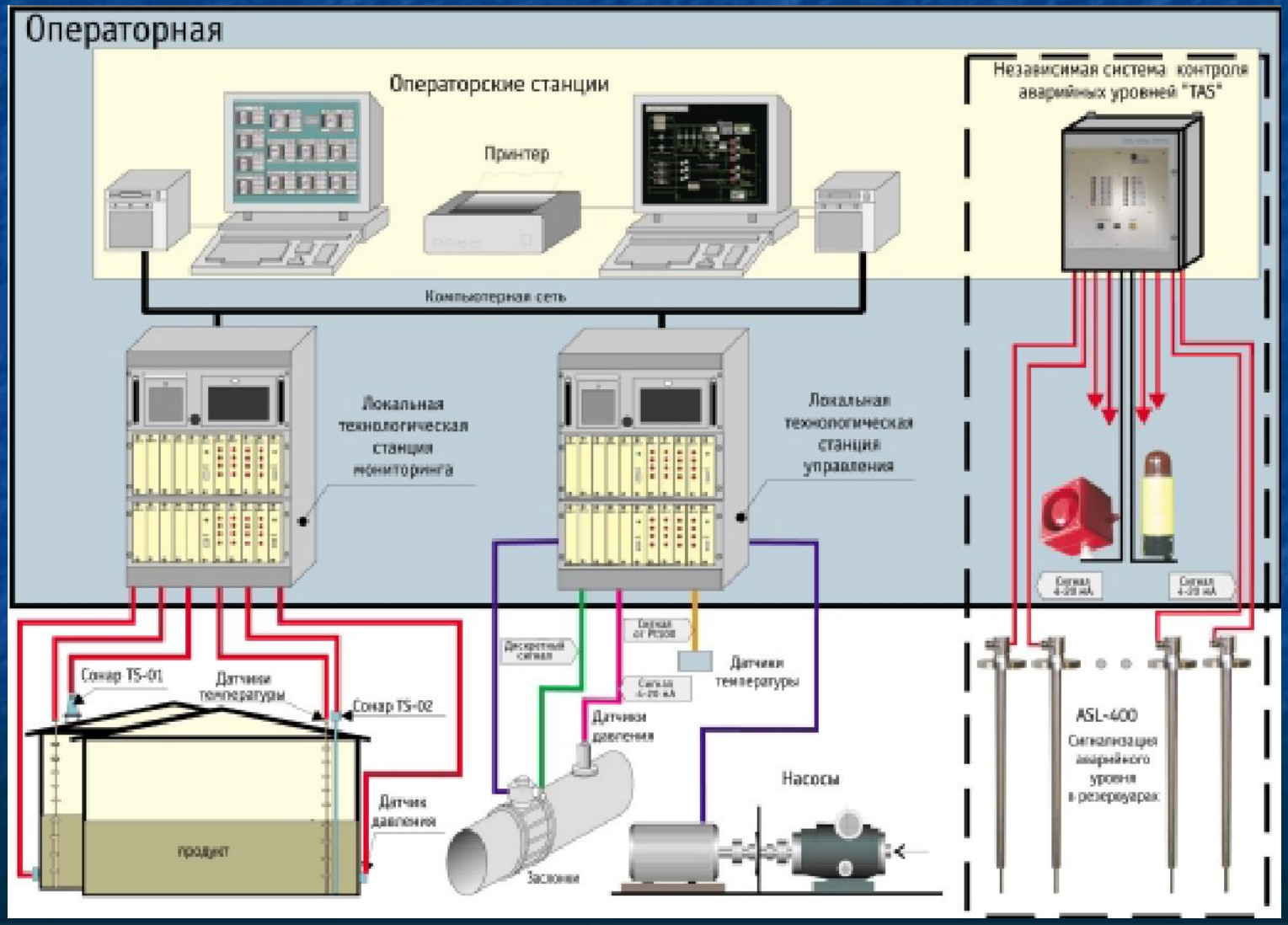
Моносхема парка мазута



Система TankSonar состоит из следующих составляющих:

- каналов измерения уровня, состоящих из уровнемеров TS-01/TS-02 и барьеров искрозащиты;
- каналов измерения температуры, состоящих из термосопротивлений Pt-ЮО или многоточечных вертикальных гирлянд для замера температуры продукта и барьеров искрозащиты;
- каналов измерения давления (плотности), состоящих из высокоточных (0,1%) датчиков давления и барьеров искрозащиты;
- локальной технологической станции мониторинга;
- локальной технологической станции управления насосами и задвижками;
- необходимого количества операторских станций;
- независимой системы сигнализации уровня, состоящей из сигнализаторов ASL-400, барьеров искрозащиты и панели сигнализации.

Структурная схема системы TankSonar



Локальная технологическая станция системы измерения уровня и температуры

1 — электротехнический шкаф серии CONCEPTLINE фирмы Schroff/Hoffman,

2 — контроллер PCA 6145B в корпусе MBPC641 фирмы Advantech,

3 — блоки питания системы,

4 — барьеры искрозащиты фирмы Elcon

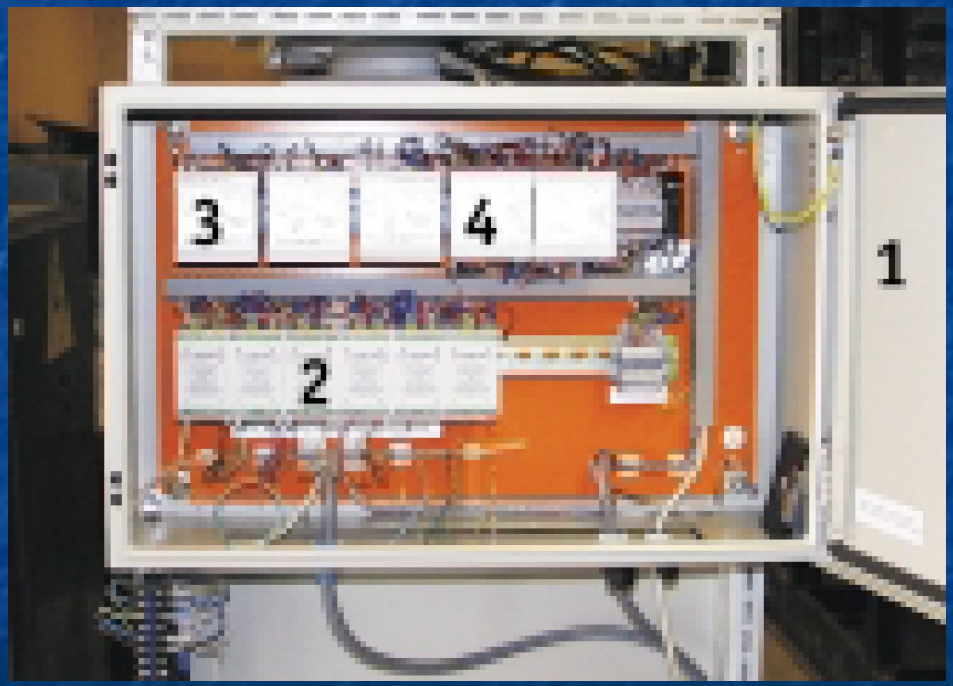
Блок сигнализации и контроля системы аварийной сигнализации

1 — электротехнический шкаф серии CONCEPTLINE фирмы Schroff/Hoffman,

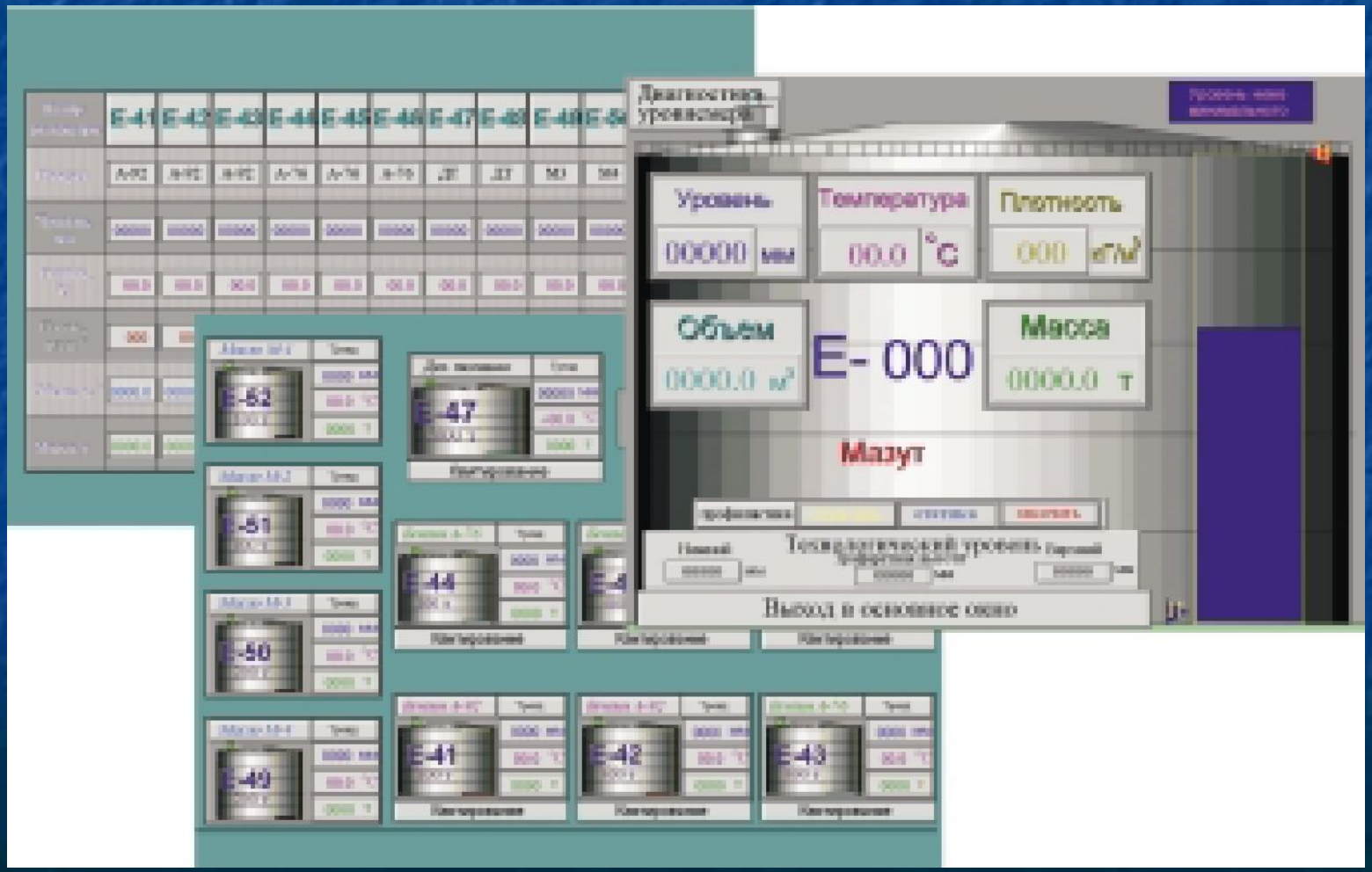
2 — барьеры искрозащиты фирмы Valcom,

3 — блоки питания системы фирмы Valcom,

4 — блоки сигнализации фирмы Valcom



Примеры отображения информации на экране операторской станции



Экономический раздел

Статьи затрат	Сумма затрат (руб.)
1. Основная заработная плата разработчиков	23711,91
2. Дополнительная заработная плата разработчиков	3082,55
3. Отчисления на социальные нужды	9592,42
4. Расходы по отладке программ	5935,6
5. Накладные расходы	22289,2
Итого:	**64611,68**

Спасибо за внимание !

КОНЕЦ