

# **СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Доцент кафедры АТПП  
Прахова Марина Юрьевна**

# СТРУКТУРА ВКР

- титульный лист;
- задание (форма бланка задания устанавливается и выдается кафедрой);
- реферат;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости указываются в порядке упоминания в тексте);
- введение;
- технологический раздел;
- патентная проработка;
- технический раздел;
- специальный раздел (расчетный раздел, включающий специальный вопрос);
- охрана труда и техника безопасности;
- экономический раздел;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения

# ОФОРМЛЕНИЕ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

- Титульный лист является первым листом документа (номер на нем не ставится)
- Все слова на титульном листе, кроме должностей, пишутся полностью, без сокращений; перенос слов и подчеркивание не допускаются; точки ставятся только после инициалов; разрядка слов не допускается
- Тема ВКР должна начинаться с имени существительного и точно совпадать с темой, указанной в приказе об утверждении тем ВКР; при выполнении комплексной ВКР вначале указывается общая тема, а затем через точку – тема данной части
- На титульном листе должны быть подписи консультантов по всем разделам ВКР, включая консультантов по технологическому и техническому разделу (включая ситуацию, когда эти разделы консультируются руководителем)
- Все подписи должны быть сделаны черным цветом и сопровождаться обозначением календарной даты в формате ЧЧ.ММ.ГГГГ, например: 23.05.2011
- Дата проставляется под подписью
- В расшифровке подписи инициалы печатаются без пробела, перед фамилией – пробел, например: А.Б. Варламов
- Печать рецензента должна ставиться таким образом, чтобы подпись рецензента и дата были вне нее, т.е. она должна быть на словах РЕЦЕНЗЕНТ и его должность
- В ВКР, выполняемых под руководством заведующего кафедрой, в поле ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ на титульном листе должна быть фамилия и подпись заместителя

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УДК 622.512

РЕЦЕНЗЕНТ

К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕН

Зав. кафедрой АТПП,

проф. \_\_\_\_\_ А.П. Веревкин

14 шрифт

Дипломный проект (работа)

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА «НУРЛИНО»

0200 220301 0ХХТЗ

Студент гр. АГ 01-01

А.И. Иванов

Руководитель  
канд. техн. наук, доц.

М.Р. Сафаров

Консультанты:  
по технологическому, техническому  
и специальному разделам  
канд. техн. наук, доц.

М.Р. Сафаров

по охране труда и технике безопасности  
канд. техн. наук, доц.

А.А. Гилязов

по экономическому разделу  
канд. экон. наук, доц.

В.В. Бирюкова

по патентной проработке  
доц.

М.Ю. Прахова

Нормоконтролер

М.Ю. Прахова

Уфа  
2012

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»  
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УДК 621.43

К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕН

Зав. кафедрой АТПП,

проф. \_\_\_\_\_ А.П. Веревкин

Бакалаврская работа

по направлению подготовки

220200 Автоматизация и управление

ИЗМЕРЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОГО ГАЗА  
НА УЗЛАХ УЧЕТА НЕФТИ

Студент гр. БАГ 07-01

А.Б. Волков

Руководитель,  
канд. техн. наук, доц.

Г.Д. Ежов

Нормоконтролер

Ж.З. Игуанов

Уфа

2012

## ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Задание на ВКР заполняется на специальном бланке (выдается на кафедре) от руки и не нумеруется
- В задании обязательно должен быть проставлен номер приказа на ВКР, а также должны быть подписи всех консультантов, самого дипломника и руководителя ВКР
- Все подписи должны быть сделаны черным цветом и сопровождаться обозначением календарной даты, записанной в формате ДД.ММ.ГГГГ (например, 23.05.2011)
- Дата выдачи задания – на 3 – 4 дня позже даты приказа об утверждении темы ВКР

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
(ВКР)

Студент \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

1 Тема ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

утверждена приказом по УГНТУ от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

2 Срок сдачи законченной ВКР 25.05.2012

3 Исходные данные к выполнению ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4 Объем текстовой части 100 – 120 листов формата А4 машинописного текста

5 Содержание расчетно-пояснительной записки (вопросов, подлежащих разработке)

Технологический раздел \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Патентная проработка \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Технический раздел \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Специальный раздел \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Охрана труда и техника безопасности \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Экономический раздел \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6 Объем и перечень графической части (с указанием обязательных чертежей)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7 Консультанты по разделам ВКР (с указанием относящихся к ним разделов)

Технологический, технический, специальный \_\_\_\_\_

(Подпись) (Инициалы, фамилия)

Патентная проработка \_\_\_\_\_

(Подпись) (Инициалы, фамилия)

Охрана труда и техника безопасности \_\_\_\_\_

(Подпись) (Инициалы, фамилия)

Экономический \_\_\_\_\_

(Подпись) (Инициалы, фамилия)

Задание выдал:

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

(Подпись) (Инициалы, фамилия)

Задание получил:

Студент \_\_\_\_\_ Дата получения задания \_\_\_\_\_

(Подпись) (Инициалы, фамилия)





# РЕФЕРАТ

- Объем пояснительной записки (без учета приложений), количество иллюстраций, таблиц, использованных источников и приложений
- Перечень ключевых слов, которых может быть от 5 до 15; они записываются в строку, прописными буквами, через запятую, в именительном падеже.
- Текст реферата, состоящий из следующих обязательных абзацев:

Объектом исследования является .....

В процессе исследования .....

Цель работы .....

В результате исследования .....

Опытно-конструкторские и технико-экономические показатели.....

Степень внедрения ..... (если нет, необходимо указать «Внедрение отсутствует»)

Эффективность .....

- При выполнении комплексной ВКР в реферате должно быть указано, какой частью ВКР является данная пояснительная записка
- Объем реферата не должен превышать одной страницы
- С реферата начинается проставление номера страницы (внизу по центру ставится арабская цифра 3)

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект 100 с., 36 рисунков, 7 таблиц, 20 использованных источников, 1 приложение.

РЕГИСТРАТОР УРОВНЯ ПОГРУЖЕНИЯ, РЕГИСТРАТОР СКОРОСТИ ПОГРУЖЕНИЯ, ПРИБОР АВТОНОМНЫЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН, МАГНИТНЫЙ ЭНКОДЕР УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ, РАСХОД СКРЕБКОВОЙ ПРОВОЛОКИ

Объектом исследования является метод регистрации глубины и скорости спуска автономных приборов в скважину.

В процессе исследования рассмотрены существующие способы контроля и регистрации уровня погружения автономных приборов.

Цель работы – проектирование нового вида регистраторов глубины и скорости погружения автономных приборов на существующей элементной базе с «упором» на регистрацию во времени и высокую автономность.

В результате исследования спроектирован и реализован автономный регистратор глубины и скорости погружения автономных приборов на базе магнитного энкодера на датчиках Холла.

Технико-экономические показатели свидетельствуют о снижении вероятности возникновения аварийных ситуаций, связанных с обрывом скребковой проволоки, за счёт более четкого контроля, оперативности сигнализации и регистрации хода процесса.

Степень внедрения – полученные результаты применены в регистраторе глубины и скорости спуско-подъемных операций РГС-01. Регистратор внедрен в промышленное производство.

Эффективность проекта основывается на повышении эффективности работы оборудования и повышении качества проведения гидродинамических исследований.

## РЕФЕРАТ

Комплексная дипломная работа (часть 1) 97 с., 29 рисунка, 3 таблицы, 21 использованный источник, 1 приложение.

ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ, СТРУКТУРА ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ДАВЛЕНИЯ, ПРОГРАММНЫЕ МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ, ДИНАМИКА ВЛИЯЮЩЕГО ФАКТОРА

Объектом исследования являются интеллектуальные датчики давления.

В процессе исследования изучена проблема влияния динамики в изменении температуры на канал измерения давления, установлены некоторые закономерности между скоростью изменения влияющего фактора и отклонением в значении измеряемого параметра от истинного.

Цель работы – разработка математической модели для устранения влияния динамики температуры на показания канала измерения давления.

В результате исследования рассмотрен вопрос актуальности использования интеллектуальных датчиков давления в системах автоматизации на производствах нефтегазовой отрасли, рассмотрена погрешность в измерении давления, которая возникает при изменениях влияющего фактора, в данном случае температуры. Выявлен характер зависимости между скоростью изменения влияющего фактора и отклонениях в значении измеряемого параметра. Получена математическая модель, позволяющая минимизировать данный эффект.

Технико-экономические показатели подтверждают повышение точности измерения.

Внедрение отсутствует.

Эффективность работы заключается в улучшении метрологических характеристик датчиков давления.

*Пример реферата бакалаврской ВКР*

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа 60 с., 11 рисунков, 4 таблицы, 18 использованных источников, 2 приложения.

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ, МАГНИТОСТРИКЦИОННЫЕ УРОВНЕМЕРЫ, АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕЗЕРВУАРА, ПОПЛАВКОВЫЕ СИГНАЛИЗАТОРЫ УРОВНЯ, ВИБРАЦИОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР УРОВНЯ

Объектом исследования является резервуар РВСП-10000 для хранения светлых нефтепродуктов.

В процессе исследования выполнен анализ существующего уровня автоматизации резервуара, обоснована необходимость замены уровнемера.

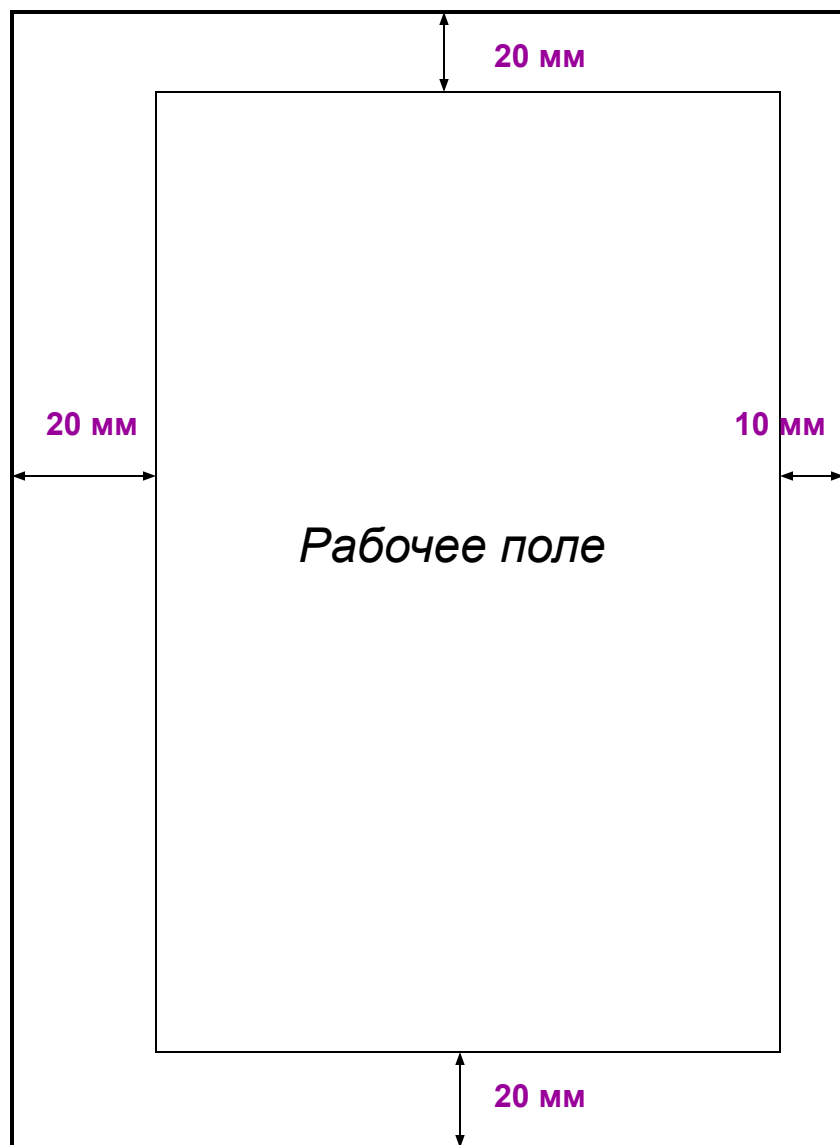
Цель работы – выбор уровнемера для контроля текущего значения уровня и сигнализатора верхнего предельного уровня.

В результате исследования рекомендован к использованию магнитострикционный уровнемер типа УР1500 и поплавковый магнитный переключатель типа ПМП.

Новизна работы заключается в использовании метода многофакторного анализа при выборе анализа.

Практическая значимость результатов работы состоит в составлении подробной сравнительной таблицы большого количества уровнемеров, полезной для проектировщиков систем автоматизации.

# ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕКСТА



- Текст печатается на одной стороне листа через полтора межстрочных интервала
- Размер полей (не менее): левое - 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм
- Шрифт «Times New Roman», кегль 14, выравнивание текста по ширине страницы, абзацный отступ 1,25 см
- Рекомендуется устанавливать автоматический перенос
- Нумерация страниц пояснительной записки сквозная
- Номер страницы ставится посередине, внизу листа

# РУБРИКАЦИЯ ТЕКСТА

- Каждый раздел пояснительной записки начинается с нового листа
- Разделы делятся на подразделы, пункты и подпункты
- Разделы и подразделы, пункты и подпункты должны быть пронумерованы
- Номер раздела обозначают арабской цифрой без точки перед названием
- Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой
- Номер пункта (подпункта) состоит из номеров раздела, подраздела и пункта (подпункта), разделенных точками
- Перед названием во всех случаях точка не ставится
- Названия разделов, подразделов, пунктов и подпунктов записывают в виде заголовков с прописной буквы с абзацного отступа; названия разделов и подразделов выделяются жирным шрифтом
- Для заголовка подпункта отдельной строки не выделяется
- Расстояние между заголовками раздела и подраздела, а также их заголовками и текстом должно быть равно 3 интервалам (1 «Enter»)

- Переносы слов во всех заголовках, кроме пунктов и подпунктов, не допускаются
- Не допускается переносить текст после предлога (например, при переносе предложения «Выбор технических средств для автоматизации установки» предлог «для» должен перейти на вторую строчку)
- Точку в конце заголовка разделов и подразделов не ставят, а пунктов и подпунктов - ставят
- Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Если заголовок занимает более 1 строки, вторая и следующие строки начинаются с края листа
- Заголовки не подчеркиваются и не берутся в кавычки
- Строка с любым заголовком не может быть последней строчкой на странице; после нее обязательно должна быть хотя бы одна строка обычного текста

Пример рубрикации

Абзацный отступ

1 Обзор методов и средств измерения уровня

1.1 Методы измерения

1.1.1 Гидростатический метод.

1.1.1.1 Пьезометрические уровнемеры Одной из разновидностей гидро-

статических уровнемеров.....

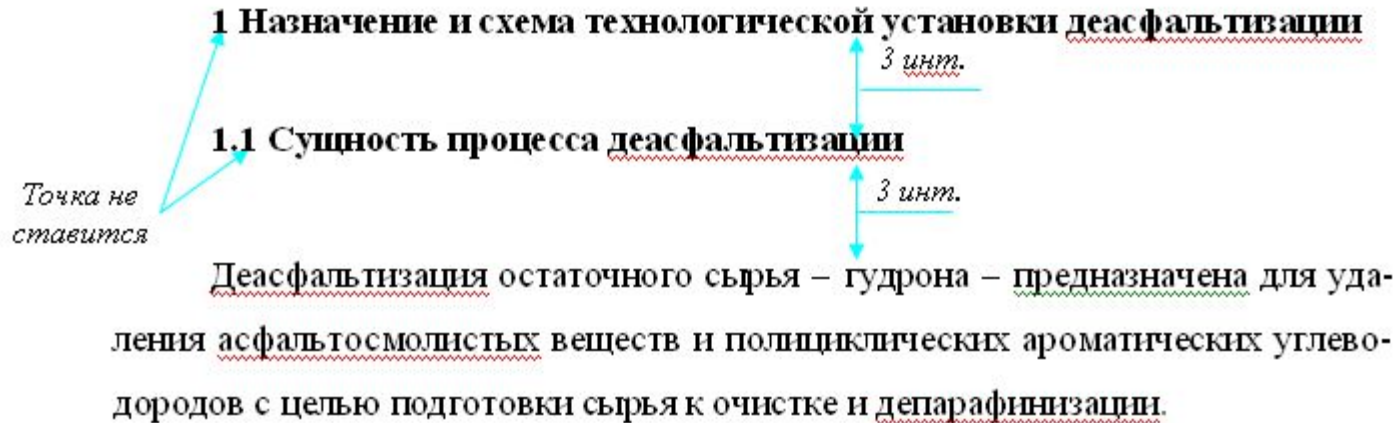
1.1.1.2 Барботажные уровнемеры. Особенность этих уровнемеров .....

1.1.2 Ультразвуковой метод.

1.2.....

1.2.1 .....

# ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ



## **1.2 Типы установок процессов деасфальтизации**

### **1.2.1 Технологическая схема установки одноступенчатой деасфальтизации гудронов жидким пропаном**

Технологическая схема приведена на рисунке 1.1. Остаточное сырье (гудрон или концентрат) насосом 1 подается через паровой подогреватель 3 в среднюю часть деасфальтизационной колонны 4. На некоторых установках в сырье перед его входом в подогреватель 3 вводят пропан (умеренное количество), причем во избежание гидравлического удара используют смеситель.

## ПЕРЕЧИСЛЕНИЯ

- Перед каждой позицией перечисления ставится дефис
- При необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений перед ним ставится строчная буква, после которой ставится скобка без точки
- Текст перечисления пишется со строчной буквы
- После текста ставится точка с запятой
- Не допускается использовать в перечислении компьютерные маркеры списка
- Для дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры со скобкой
- Текст записывается с абзацного отступа
- Внутри перечисления не может быть расположена иллюстрация или таблица
- Перед перечислением обязательно должно быть вводное предложение



Вторичные приборы по выполняемым функциям делятся на следующие группы:

- показывающие:

1) аналоговые;

2) цифровые;

- сигнализирующие;

- интегрирующие;

- регистрирующие.

К основным видам оборудования относятся:

- насосы;

- вентиляторы;

.....

Вводное предложение

Из всего разнообразия глубинных приборов, применяемых при исследованиях скважин, выделяются две большие категории, различающиеся способом преобразования и передачи информации:

- приборы с местной регистрацией (или автономные приборы), у которых преобразование и запоминание информации осуществляется непосредственно в глубинном снаряде, находящемся в скважине. Спуск их в скважину производится на проволоке;

- дистанционные приборы: преобразование измеряемой величины осуществляется в глубинном снаряде, а регистрация – вторичным прибором, установленным на поверхности. Спуск глубинного снаряда в скважину и передача информации на поверхность производится при помощи специального геофизического кабеля.

Теплообменные аппараты классифицируются по следующим признакам:

- по направлению движения теплоносителей:

*абзац*

→ а) прямоточные;

*абзац*

→ б) противоточные (теплообменные аппараты данного вида имеют широкое применение);

в) перекрестного типа;

г) смешанного типа;

*Дефис*

- по способу компенсации температурных деформаций:

а) жесткой конструкции;

б) с компенсацией при помощи гибких элементов:

*Двойной*

*абзац*

→ 1) линзовые;

2) дисковые;

в) с компенсацией за счет свободных перемещений:

1) с U-образными трубками;

2) с «плавающей головкой»;

3) с двойными трубами;

4) с сальниковыми уплотнениями;

- по технологическому признаку:

а) испарители;

б) холодильники;

в) дефлегматоры;

## ФОРМУЛЫ И РАСЧЕТЫ

- Формулы набираются в одном из математических редакторов (Microsoft Equation 3.0, MathCad) с высотой знаков не менее 3,5 мм
- Формулы (уравнения) располагают с абзацного отступа
- Строка формулы отделяется от верхнего и нижнего сплошного текста одной строкой (1 «Enter»)
- Расстояние между строками формулы такое же, как и между строками в тексте Перенос формулы производится на математических знаках равенства (=), плюс (+), минус (−), умножения (x) и деления (:), при этом знак переноса обязательно повторяется на следующей строке
- Все формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела
- Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, и указывается в круглых скобках с правой стороны листа на уровне формулы
- Ссылки в тексте на номер формулы даются в круглых скобках, например:  
« ... в формуле (2.1)... »

- Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой
- Значения каждого символа дается с новой строки в той последовательности, в какой он приведен в формуле
- Первая строка расшифровки начинается со слова «где», которое пишется с начала строки, при этом знаки препинания (двоеточие, тире и другие) после слова «где» не указываются
- Не допускается в конце формулы, приведенной в символической (буквенной) форме, указывать единицу физической величины
- Если формулы следуют друг за другом (без текста между ними), то они разделяются запятой и пишутся без пробела, например:

$$F = m \cdot a,$$

$$F = P \cdot S.$$

Массу нефтепродукта m вычисляют по формуле:

$$m = \rho_{\text{ж}} \cdot V, \quad (4.4)$$

где  $\rho_{\text{ж}}$  — плотность нефтепродукта, приведенная к условиям измерения объема в резервуаре, кг/м<sup>3</sup>;

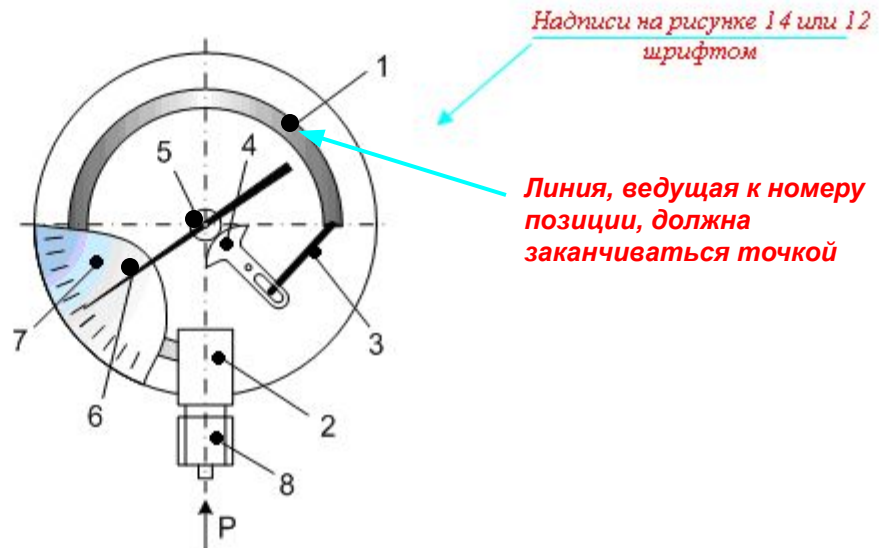
V — фактический объем нефтепродукта в резервуаре, м<sup>3</sup>.

# ИЛЛЮСТРАЦИИ

- Все иллюстрации (чертежи, фигуры, схемы, графики или диаграммы, фотографии и т. п.) именуются рисунками
- Они располагаются после их первого упоминания в тексте на этой же или следующей странице
- Рисунки нумеруются в пределах раздела, при этом номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделённых точкой
- На все рисунки должны быть ссылки в тексте, например: «**В соответствии с рисунком Х.Х, продукт проходит следующие ...**» или «**Усилитель постоянного тока (рисунок Х.Х) представляет собой ...**»
- Повторная ссылка на рисунок делается следующим образом: «**Как видно (см. рисунок Х.Х), ...**».
- Слово «Рисунок Х.Х» с номером и его наименованием, разделёнными тире, помещают после поясняющих данных по центру независимо от количества строк в наименовании (точка в конце наименования не ставится)
- Если рисунок состоит из нескольких частей, обозначенных на нем буквами а), б) и т.д., то расшифровка этих частей приводится в названии рисунка, например:

**Рисунок Х.Х – Измерительные схемы: а – функциональная схема;  
б – принципиальная схема**

- Ссылка на такой рисунок в тексте выполняется следующим образом: «**На рисунке Х.Х (а) показано устройство . . .**».



Пояснения  
к рисунку  
находятся  
до  
названия

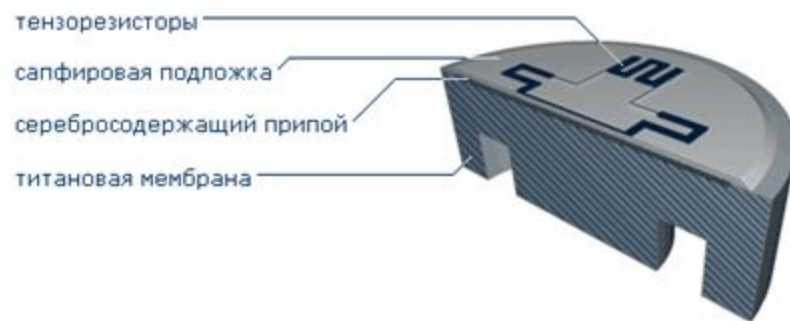
1 – трубчатая пружина; 2 – держатель; 3 – тяга; 4 – зубчатый сектор; 5 – шестерня; 6 – стрелка; 7 – шкала; 8 – штуцер;  $\underline{P}$  – измеряемое давление

Названия  
рисунков  
располагаются  
по центру  
листа

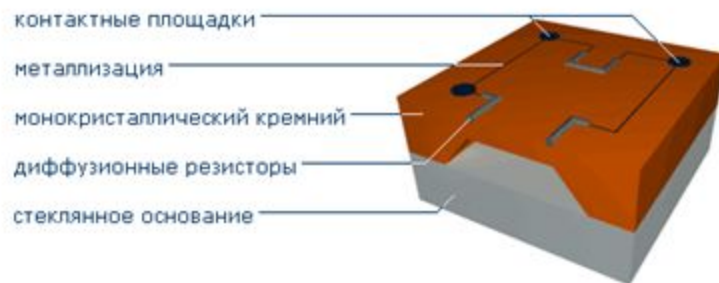
Рисунок X.X – Манометр с трубчатой пружиной

Между нумерацией и названием  
рисунка ставится тире; с обеих  
сторон от него - пробел

Без точки



а)



б)

Рисунок Х.Х – Схематичное изображение тензорезисторных  
чувствительных элементов: а – технология КНС; б – технология КНК

Допускается располагать рисунок с поворотом против часовой стрелки на 90 градусов (альбомный формат)

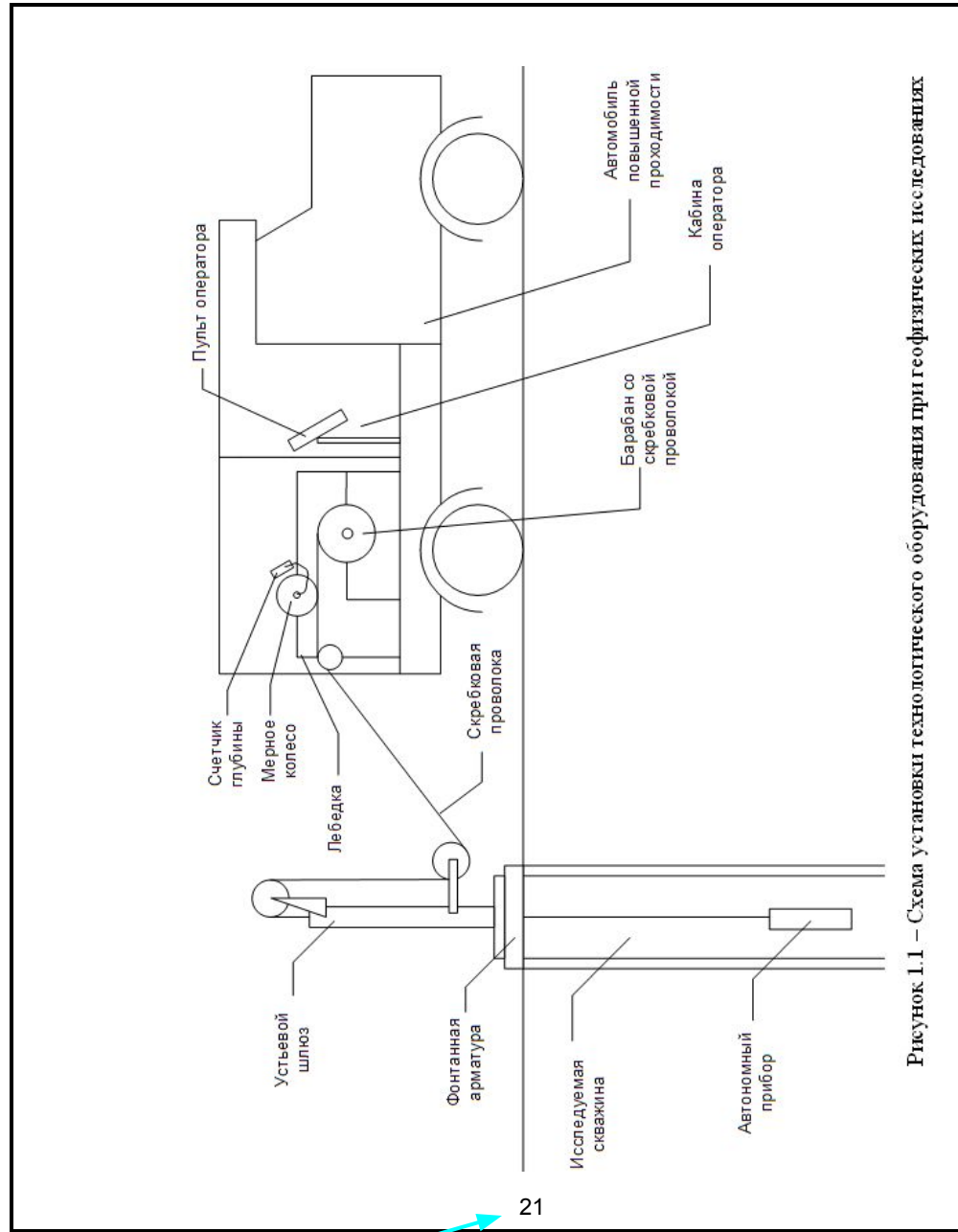
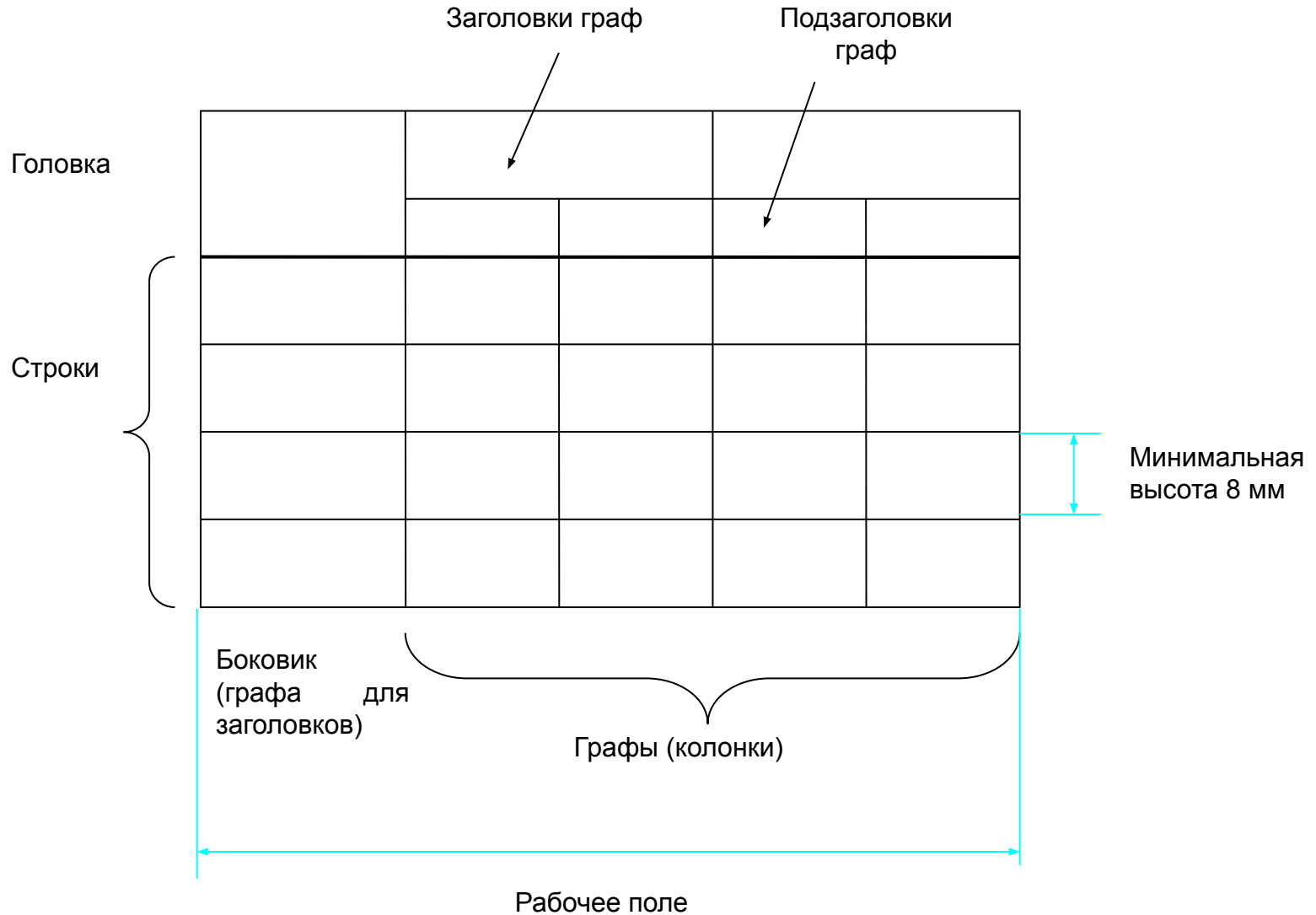


Рисунок 1.1 – Схема установки геологического оборудования при геофизических исследованиях



# ОФОРМЛЕНИЕ ТАБЛИЦ



- Не допускается диагональное деление головки таблицы
- Ширина таблицы должна соответствовать рабочему полю
- Таблица должна иметь заголовок (наименование), который выполняется строчными буквами (кроме первой прописной) и помещается над таблицей после слова «**Таблица**» и ее номера (между номером таблицы и ее заголовком ставят тире)
- В конце названия таблицы точка не ставится
- Интервал между текстом, предшествующим таблице, и ее наименованием, между наименованием таблицы и самой таблицей, а также между таблицей и последующим текстом, – полуторный (как в основном тексте)
- **Перенос части таблицы на ту же или другие страницы производится автоматически**
- Заголовки граф, а также текст всех строк таблицы начинаются с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение

- В конце заголовков и подзаголовков точка не ставится
- Графа «№ п/п – номер по порядку» в таблицу **НЕ ВКЛЮЧАЕТСЯ** (при необходимости нумерации показателей, параметров и других данных их порядковые номера могут быть поставлены в боковике таблицы, непосредственно перед ними без точки)
- Не допускается деление граф таблицы косыми линиями
- Высота строк в таблице не менее 8 мм
- Классы чисел в графе должны находиться точно один под другим
- Числовые величины в одной графе должны иметь одинаковое количество десятичных знаков
- Слово «Таблица» пишется без абзацного отступа
- При ссылке в тексте слово «таблица» пишется полностью, например:  
«**Основные характеристика элемента приведены в таблице Х.Х...**»

- Если в документе или разделе документа только одна таблица, номер ей не присваивают и слово «Таблица» не пишут
- Таблица помещается после первого упоминания о ней в тексте
- Допускается оформлять таблицы в виде приложений и помещать в конце текста (в этом случае таблица обозначается **Таблица X.1**, где X - обозначение приложения)
- При расположении таблицы вдоль длинной стороны листа головку таблицы располагают так, чтобы для её чтения документ надо было поворачивать против часовой стрелки (аналогично размещению рисунка)
- В таблицах допустимо использование более мелкого шрифта (кегель 12)
- Не допускаются таблицы, состоящие из одной строки

Выравнивание по центру



Жирная черта

Таблица 3.3 – Технические характеристики прибора РГС-01

Наименование показателя	Значение
Пределы индикации и регистрации <u>глубины, м</u>	0...9999
Дискретность индикации и регистрации глубины, м	0,1
Пределы индикации и регистрации скорости спуска (подъема), м/час (м/с)	0...9999 (0...2,5)
Дискретность индикации и регистрации скорости спуска (подъема), м/час (м/с)	1 (0,1)
Пределы задания сигнализации достижения глубины, м	0...9999
Погрешность хода встроенных часов реального времени, мин в год, не более	2
Параметры электропитания: - род тока - напряжение, В - потребляемая мощность, <u>Вт, не более</u>	Постоянный 5..24 1
Длина кабеля питания, м	3
Масса регистратора, кг, не более	1
Габариты (ширина - высота - глубина), мм	210 x 121 x 77

Выравнивание по ширине или по левому краю

по по

Выравнивание цифр по центру, текста – по ширине (левому краю)

## ССЫЛКИ НА ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

- Нумерация источников производится **по мере их упоминания в тексте**
- Ссылки на источник приводятся в квадратных скобках, например: **[1]**
- В работе должны быть ссылки на все источники, перечисленные в списке
- Если ссылка стоит в конце предложения, **точка ставится после ссылки**

Анализ исследовательского материала позволяет осуществлять выбор оптимального режима работы технологического оборудования и оценку его технического состояния [1].

## ПРИЛОЖЕНИЯ

- Все приложения должны быть пронумерованы и перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков
- Каждое приложение начинается с нового листа (страницы) с указанием вверху листа слова ПРИЛОЖЕНИЕ прописными буквами и его обозначения (для обозначения используются заглавные буквы русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь, например: **ПРИЛОЖЕНИЕ В**).
- Под ним в скобках для обязательного приложения пишут **(обязательное)**, а для информационного – **(рекомендуемое)** или **(справочное)**.
- Заголовок приложения записывается симметрично тексту с прописной буквы под словом ПРИЛОЖЕНИЕ отдельной строкой

- Если в документе одно приложение, оно обозначается ПРИЛОЖЕНИЕ А
- Приложения, как правило, выполняются на листах формата А4. Допускается выполнять приложения на листах формата А3, А4х3, А4х4, А2 и А1
- Рисунки и таблицы нумеруются в пределах каждого приложения, например: **Рисунок Д.1**, **Таблица Е.2** и т. д.
- Листы (страницы) приложений имеют сквозную нумерацию, общую с документом
- В тексте основного документа должны быть ссылки на приложения
- Приложения располагаются в порядке их упоминания в тексте

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
Перечень демонстрационных листов

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(справочное)  
Исходные данные для расчета сужающего  
устройства

- Включаются только разделы и подразделы
- Все печатается с края листа
- Все заголовки должны точно совпадать с текстом

**Край  
рабочего  
поля**

## СОДЕРЖАНИЕ

Заглавная  
буква

С.

Определения, обозначения и сокращения .....	6
Введение .....	8
1 Общая характеристика узла учета нефти ЛПДС «Юргамыш» .....	10
1.1 Краткая характеристика ЛПДС «Юргамыш» .....	10
1.2 Назначение системы измерения количества и показателей качества нефти (СИКН) № 115 .....	11
1.3 Основные метрологические показатели функционирования СИКН	12
1.4 Технологическая схема СИКН № 115 .....	13
1.5 Основные функции СИКН .....	22
2 Патентная проработка .....	25
2.1 Выбор и обоснование предмета поиска .....	25
2.2 Регламент патентного поиска .....	25
2.3 Результаты поиска .....	26
2.4 Анализ результатов патентного поиска .....	27
3 Автоматизация узла учета нефти .....	30
3.1 Объем автоматизации узла учета нефти .....	30
3.2 Система сбора, обработки информации и управления .....	37
3.3 Описание средств автоматизации, используемые в СИКН .....	46
4 Повышение надежности СИКН № 115 ЛПДС «Юргамыш» .....	60
4.1 Постановка задачи .....	60
4.2 Сравнительный анализ термохимического и оптического	61



## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГКС	– газокompрессорная станция
ГТУ	– газотурбинная установка
ГПА	– газоперекачивающий агрегат
ГТН	– газотурбинный насос
КС	– компрессорная станция
ТВД	– турбина высокого давления
ТНД	– турбина низкого давления
АВО	– аппарат воздушного охлаждения
САУР	– система автоматического управления и регулирования
АМН	– аварийный масляный насос
ППК	– предохранительный клапан
СБК	– сбросной клапан
ЦН	– центробежный нагнетатель
ТГ	– топливный газ
ПГ	– пусковой газ
ИГ	– импульсный газ
КВД	– компрессор высокого давления
КНД	– компрессор низкого давления
ЭАО	– экстренный аварийный останов
ИТРДД	– интегральный тензорезистивный датчик давления
ПО	– программное обеспечение
ПК	– персональный компьютер
ЛС	– линия связи
ИП	– измерительный преобразователь

Составляется в порядке упоминания аббревиатур в тексте

## Выравнивание по центру



ВВЕДЕНИЕ



1 "enter"

Нефтедобывающее предприятие представляет собой сложный комплекс технологических объектов, осуществляющих добычу, транспортировку, подготовку, хранение и внешнюю перекачку нефти и газа.

Подготовка товарной нефти на промыслах осуществляется на установках комплексной подготовки нефти (УКПН).

Автоматическое управление УКПН - это функционирование объекта с автоматическим выбором такого технологического режима, при котором обеспечивается наибольшая производительность с наименьшими затратами энергетических ресурсов, экономия которых является актуальной проблемой.

Одним из важнейших этапов при подготовке нефти является ее подогрев с целью лучшего разделения эмульсии на нефть и воду. Подогрев нефти на УКПН цеха подготовки и перекачки нефти (ЦППН) № 5 осуществляется при помощи печей трубчатых блочных (ПТБ).

Цель данного дипломного проекта – совершенствование существующей системы автоматизации печей ПТБ-10-64 на УКПН.

Задачами дипломного проекта являются:

- изучение технологии подготовки нефти к дальнему транспорту;
- модернизация системы управления печами ПТБ-10-64 на базе современных программных логических контроллеров (ПЛК);
- выбор ПЛК и необходимых интеллектуальных преобразователей измеряемых параметров.

При работе над проектом были использованы материалы ОАО «Юганскнефтегаз» (технологический регламент центрального пункта сбора месторождения «Приразломное» НГДУ «Правдинскнефть»).

## ВВЕДЕНИЕ

Объем введения не должен превышать 1-2 страниц

Во введении должны быть отражены **актуальность темы, цели и задачи ВКР**, при этом задачи должны быть сформулированы по **каждому из трех основных разделов** (технологическому, техническому и расчетному)

**Цель** указывается главная для ВКР – например, совершенствование системы автоматизации какого-либо объекта

**Задачи:**

- изучение предметной области (например, технологии осушки газа);

модернизация (улучшение) какой-либо части системы автоматизации (определение недостатков и выработка рекомендаций по их устранению);

соответствует названию расчетного раздела.

Обязательно должна быть сделана **ссылка** на использованную информацию, являющуюся интеллектуальной собственностью предприятия

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ

**Технологический раздел.** В нем подробно рассматривается объект автоматизации, особенности его работы и взаимосвязь с другими объектами. Формулируются требования, предъявляемые к схеме автоматизации объекта, различные ограничительные условия. Анализируются недостатки существующей системы автоматизации и намечаются пути их устранения. Объем раздела примерно 10-15% ВКР.

**Патентная проработка.** Объект патентного поиска выбирается в соответствии с содержанием специального вопроса. Если патентная проработка по каким-либо причинам не проводится, в этом разделе дается обоснование нецелесообразности ее проведения, например: «**Патентная проработка не проводилась в связи с тем, что задачей дипломной работы является разработка программы обработки результатов измерений, которая не является охраноспособным объектом**». Объем раздела примерно 5% ВКР.

**Технический раздел.** Это основной раздел ВКР, в котором подробно рассматривается система автоматизации объекта, используемые средства измерения и автоматизации. Примерный объем 30-35% ВКР. При составлении ФСА объекта обязательно должна быть предусмотрена **противоаварийная защита** (ПАЗ). Перечень выбранных средств контроля и измерения приводится в таблице после описания ФСА (форма таблицы соответствует перечню обозначений на чертеже). При описании СИ и ТСА необходимо приводить **схему, поясняющую принцип работы устройства**.

**Специальный раздел.** Он должен включать специальный вопрос и содержать теоретическое описание либо математического аппарата, используемого при расчетах, либо программного обеспечения. Приводится блок-схема алгоритма расчета, исходные данные, расчетные формулы, результаты расчета и т.д. Примерный объем раздела – 20-25%. Промежуточные расчеты, большие массивы экспериментальных данных, листинг программы размещаются в приложении.

### **Примерный перечень тематики (названий) специального раздела**

- Совершенствование элементов и узлов СА
- Улучшение метрологических и эксплуатационных характеристик
- Модели измерения и неопределенностей (функциональная, структурная, графическая)
- Информационные модели – модели IDEF0 IDEF3 (для программных продуктов)
- Модели производственных систем – графы переходов (для программных продуктов управления)
- Алгоритмы обработки измерительной информации
- Анализ специализированных (уникальных) СИ
- Анализ современных и перспективных методов и средств измерения, управления и проектирования
- Использование известных методик для решения конкретной задачи
- Разработка критериев и рекомендации
- Анализ состояния проблемы в конкретной области и определение перспективных направлений (для обзорных работ)
- Методы принятия решений (обоснованные)

## СТРУКТУРА СПЕЦИАЛЬНОГО РАЗДЕЛА

Название



Должно отражать элементы новизны

Анализ состояния  
проблемы



Специальный вопрос ВКР, например, *Анализ средств измерения уровня сжиженных углеводородов; мониторинг вибрации газоперекачивающего агрегата*

Постановка задачи



Может быть словесной или математической. Приводятся исходные данные и четкая формулировка задачи (задач)

Ход решения и  
само решение  
задачи



Расчет, программное обеспечение, анализ, синтез, планирование эксперимента, методика его проведения, обработка результатов, проектирование чего-либо

Результаты



Приводятся полученные результаты, выводы по ним, рекомендации. Должны быть четко выделены *элементы новизны* и *личный вклад* дипломника

## **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, РАССМАТРИВАЕМЫХ В СПЕЦИАЛЬНОМ РАЗДЕЛЕ**

- **Оценка и анализ показателей надежности узлов систем автоматизации (СА)**
- **Повышение надежности и безопасности СА**
- **Разработка методов и алгоритмов диагностики СА**
- **Моделирование средств получения информации и измерений**
- **Анализ метрологических характеристик средств получения информации и измерений**
- **Системный анализ информационно-измерительных систем**
- **Обработка результатов измерений и поверок СИ**
- **Расчет надежности ИИС и систем контроля и регулирования**
- **Расчет и проектирование элементов силового электропривода**
- **Расчет настроек систем автоматического регулирования**
- **Управление основными объектами нефтедобычи, транспорта и хранения нефти и газа**
- **Программирование задач логического управления технологическими процессами на языках стандартов IEC 61131-3**
- **Определение и моделирование алгоритма беспомпажного регулирования турбокомпрессора**
- **Разработка программы управления для промышленного контроллера**
- **Тестирование сервера аварийных событий в SCADA-пакете GENESIS**
- **Разработка программы управления каким-либо объектом (блоком измерительных линий, АГЗУ и т.д.)**
- **Программный контроль и управление насосным агрегатом**
- **Разработка графического интерфейса в DCS YOKOGAWA**
- **Управляющая программа для системы регулирования подачи промстоков и топливного газа на ГФУ**
- **Режимы и алгоритмы работы САУ АВО газа**
- **ПО системы автоматизации магистральной насосной НПС**
- **Разработка модулей программ для SCADA-пакетов (TRACE MODE, InTouch, iFIX, GENESIS)**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нем должны быть четко структурированы ответы на три базовых вопроса:

- что сделано в процессе решения задач ВКР;
- что это дало (технико-экономический эффект, народно-хозяйственное значение, научная ценность, социальный эффект);
- прогнозы, рекомендации и выводы дипломника.

***В заключении должен быть четко обозначен личный вклад дипломника в решение поставленных задач***

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы автоматизации нефтегазовой отрасли немислимы без использования высокоточной измерительной техники. На смену обычным датчикам пришли интеллектуальные, обладающие набором свойств, которые позволяют значительно упростить процесс измерения и обработки параметров.

В дипломной работе решалась задача обоснования необходимости применения интеллектуальных датчиков давления на объектах нефтегазовой отрасли, где наиболее важным измеряемым параметром является давление. Также была рассмотрена одна из особенностей интеллектуальных датчиков – возможность цифровой передачи данных.

В ходе проведения исследований были получены следующие результаты:

- проведен анализ интеллектуальных датчиков давления и обоснована необходимость их применения;
- рассмотрены наиболее распространенные интерфейсы и протоколы передачи данных, проведен их сравнительный анализ;
- более подробно изучены интерфейс RS-485 и протокол Modbus, на основании которых был разработан лабораторный практикум, позволяющий исследовать:

- 1) зависимость формы сигнала от длины линии связи, от скорости передачи;
- 2) возможность согласования линии связи с передатчиком и приемником при помощи терминаторов;
- 3) формирование запроса по протоколу Modbus и прием ответа от подчиненного устройства с использованием программа Modbus Tester.

Предложенный лабораторный практикум позволяет адаптировать студентов к изучению теоретических и практических аспектов цифровой связи интеллектуальных датчиков с устройствами верхнего уровня.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте произведен анализ существующего уровня автоматизации участка № 2 Уфимского филиала ОАО «Башкирнефтепродукт», в результате которого предложено установление узла учета нефтепродуктов на новую систему трубопроводов, принимающую нефтепродукты с ОАО «УНПЗ».

Также в дипломном проекте изложены результаты практической реализации методики поверки измерительного комплекса АНП № 2-01 наливного стояка № 9, в котором для учета нефтепродуктов установлен расходомер Micro Motion CMF300. В результате поверки измерительного наливного стояка № 9 комплекс признали пригодным к дальнейшей эксплуатации. Данный расходомер показал высокий уровень работы, обеспечивая непрерывное точное измерение массы, плотности и объема для коммерческого учета отгружаемого в автоцистерны нескольких видов нефтепродуктов. Кроме того, расходомер корригируемого типа дает возможность определения содержания воды, что является большим преимуществом. На основе результатов поверки и выявленных преимуществ расходомера Micro Motion предложено внедрение данных расходомеров на новую систему трубопроводов.

Анализ экономической эффективности, в ходе которого была произведена оценка экономической эффективности от внедрения расходомеров Micro Motion, показал, что инвестиции будут возвращены за счёт доходов за 1,4 года, что свидетельствует об экономической эффективности проекта.

Предлагаемый проект обеспечит материальный баланс предприятия, контроль движения продукта на любом этапе производства.



# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

3444

- 1 О техническом регулировании: федерал. закон, принят Гос. Думой 15 дек. 2002 г. – М., 2003. – 36 с.
- 2 ГОСТ Р ИСО 14010-98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Основные принципы. – Введ. 01.04.1999. – М.: Госстандарт, 2002. – 6 с. – (Гос. стандарты РФ).
- 3 ПБ 08-624-03. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – Взамен ПБ 08-200-98; Введ. 05.06.2003. – СПб.: ДЕАН, 2003. – 316 с. – (Безопасность труда России).
- 4 Вишкова, С. А. Основы технического регулирования. / С. А. Вишкова. – М.: Академия, 2006. – 208 с. – (Высшее профессиональное образование).
- 5 Гусева, Т. А. Комментарий к Федеральному закону «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ (в ред. Федерал. закона от 9 мая 2005 г. №45-ФЗ): постатейный / Т. А. Гусева, Л. Е. Чапкевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юстицинформ, 2006. – 168 с. – (Библиотека журнала «Право и экономика»: комментарий специалиста)
- 6 Пономарев, С. В. Управление качеством продукции. Введение в системы менеджмента качества / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, В. Я. Белобрагин. – М.: Стандарты и качество, 2004. – 248 с.
- 7 Ананенков, А. Г. Техническое регулирование при эксплуатации объектов газовой промышленности / А. Г. Ананенков, Г. П. Ставкин, Е. И. Котельникова // Газовая промышленность. – 2003. - № 11. – С. 32-35.
- 8 Балаба, В. И. Техническое регулирование производства и обращения химической продукции // Управление качеством в нефтегазовом комплексе. – 2005. - № 3. – С. 21-26.
- 9 Система технического регулирования в разрезе / А. Шагин [и др.] // Нефтегазовая вертикаль. – 2008. - № 6. – С. 32-34.

- 10 Яблоняк, Л. Р. Моделирование акустических свойств диссипативных шумоглушителей // Техническая акустика [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – 2009. - № 3. – <http://www.ejta.org>
- 11 Adzic, M. Visualisation of the disintegration of an annular liquid sheet in a coaxial airblast injector at low atomizing air velocities / M. Adzic, I. S. Carvalho, M. V. Heitor // Opt. Diagnostics in Engng. – 2001. – Vol. 5 (1). - P. 27-38.
- 12 Scholberly, M. Breakthrough in gas turbine efficiency // Turbomachine Intern. – 2005. – Vol. 46, №1. – P.23-29.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Перечень демонстрационных листов

- 1 Технологическая схема участка № 2 Уфимского филиала ОАО «Башкирнефтепродукт» (копия рисунка 1.1).
- 2 Функциональная схема автоматизации резервуарного парка (копия рисунка 3.1).
- 3 Схема автоматизированной системы налива АСН – 5ВГ (копия рисунка 3.13).
- 4 Структурная схема АСН-5ВГ (копия рисунка 3.12).
- 5 Принцип работы расходомера Micro Motion.
- 6 Расположение задающей катушки расходомера Micro Motion (копия рисунка 3.15).
- 7 Расположение детекторов расходомера Micro Motion. (копия рисунка 3.16).
- 8 Сигналы, поступающие от детекторов расходомера (копия рисунков 3.17, 3.18, формул (3.6) – (3.8)).
- 9 Алгоритм управления системой задвижек резервуарного парка (копия рисунка 4.2).
- 10 Режимы работы электрозадвижек (копия рисунков 4.3 - 4.7).

## ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВКР

Представляется в электронном виде (слайды презентации) и бумажном (распечатка на листах формата А4 или А3)

Распечатанный комплект слайдов подписывается дипломником, руководителем проекта, нормоконтролером и размещается в пояснительной записке после приложения А (перечня демонстрационных листов)

Функциональная схема автоматизации (ФСА) дополнительно распечатывается на листе формата А1, подписывается дипломником, руководителем, нормоконтролером, заведующим кафедрой и сдается вместе с пояснительной запиской

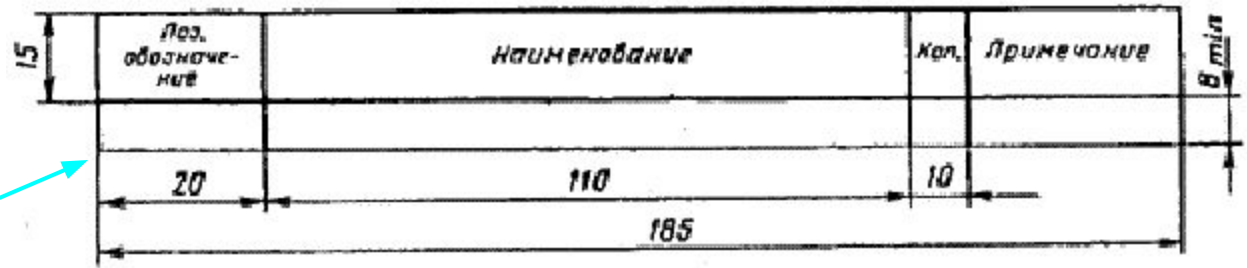
Минимальное количество слайдов – 10, обязательными являются:

- титульный слайд (с указанием темы ВКР и фамилии руководителя);
- слайд с формулировкой цели и задач ВКР;
- слайд с ФСА;
- слайд с выводами.

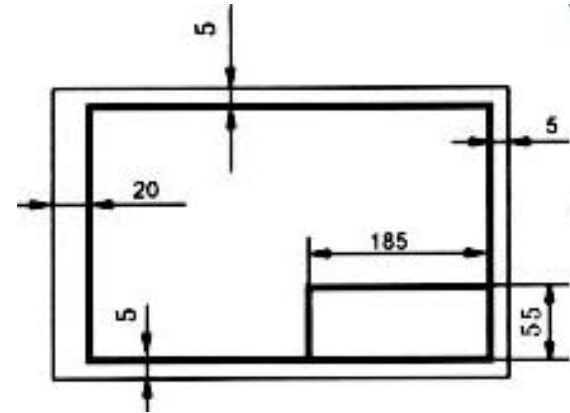
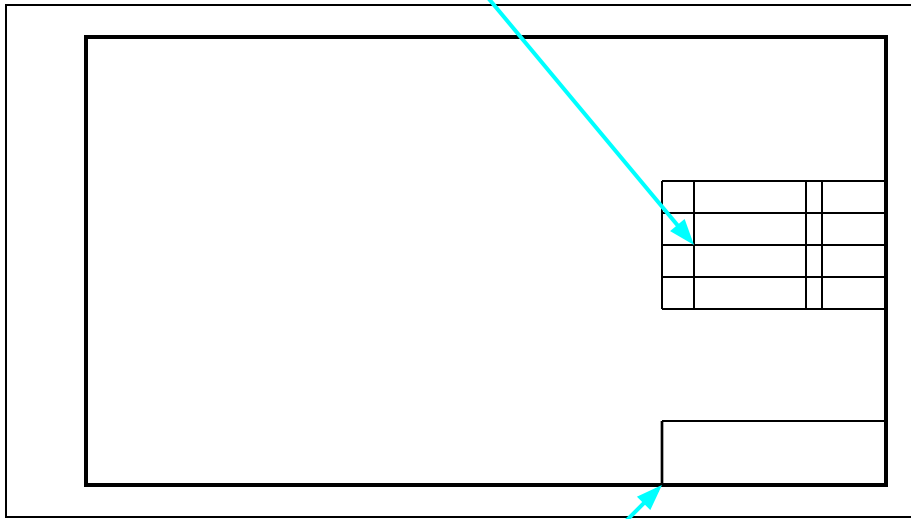
Все слайды должны быть пронумерованы

**ВНИМАНИЕ!** При оформлении слайдов *не допускается* использовать цветной фон и эффекты анимации

# Чертеж

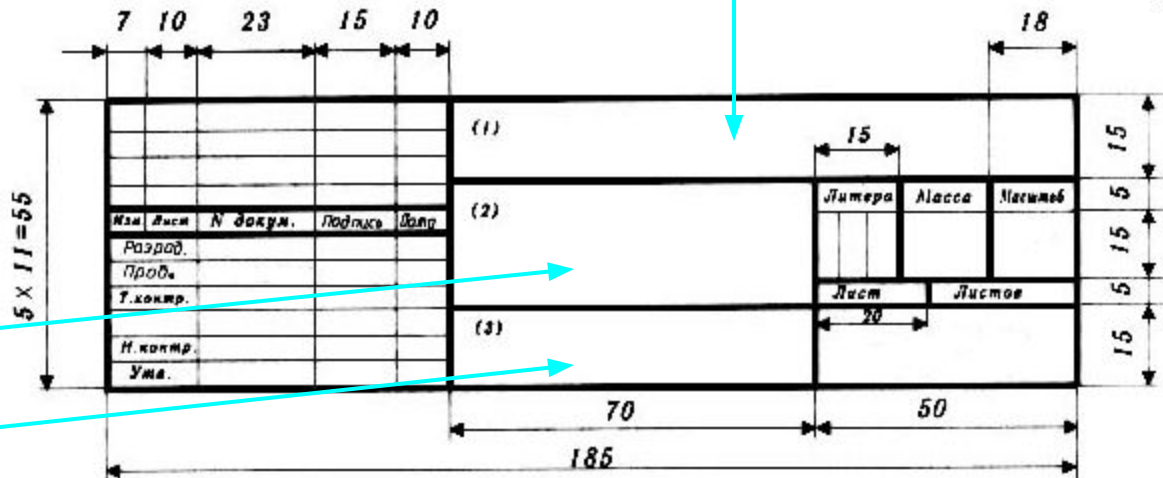


Перечень обозначений



0200 220301 0XXЭ2

Основная надпись (штамп)



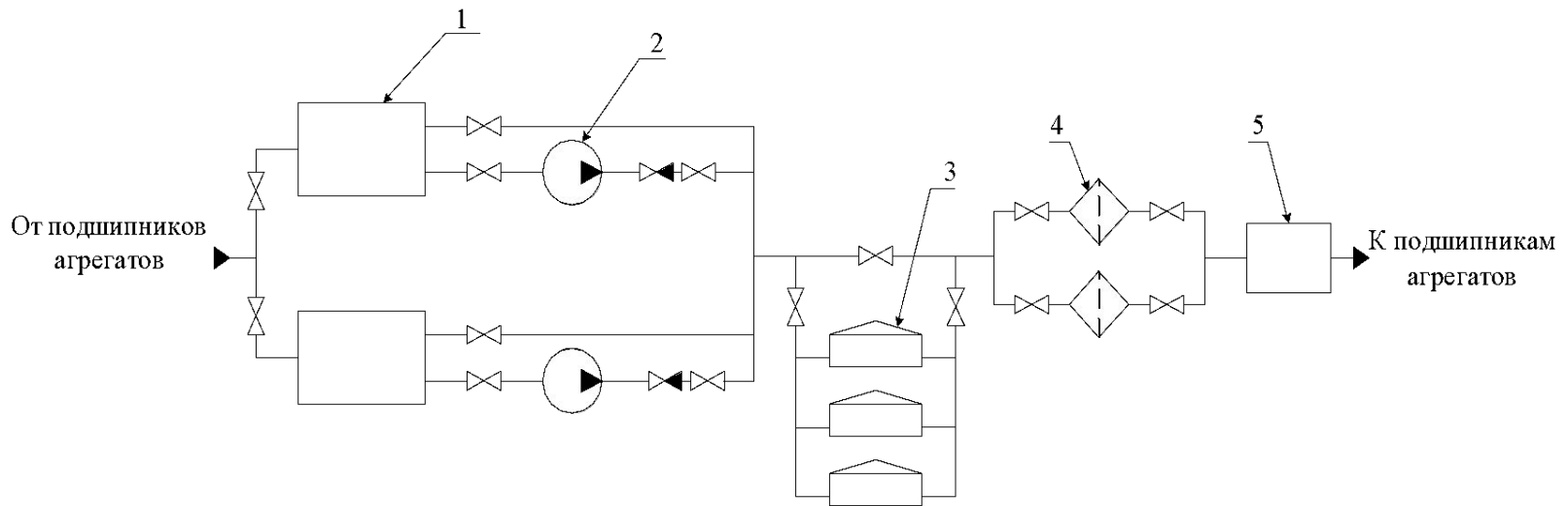
Имя существительное

Резервуар вертикальный  
стальной РВСП-10000

Схема автоматизации  
функциональная

# ОФОРМЛЕНИЕ ПЛАКАТА

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА МАСЛОСИСТЕМЫ



1 – маслобак; 2 – маслонасос; 3 – маслоохладитель;  
4 – фильтр; 5 – аккумулярующий бак

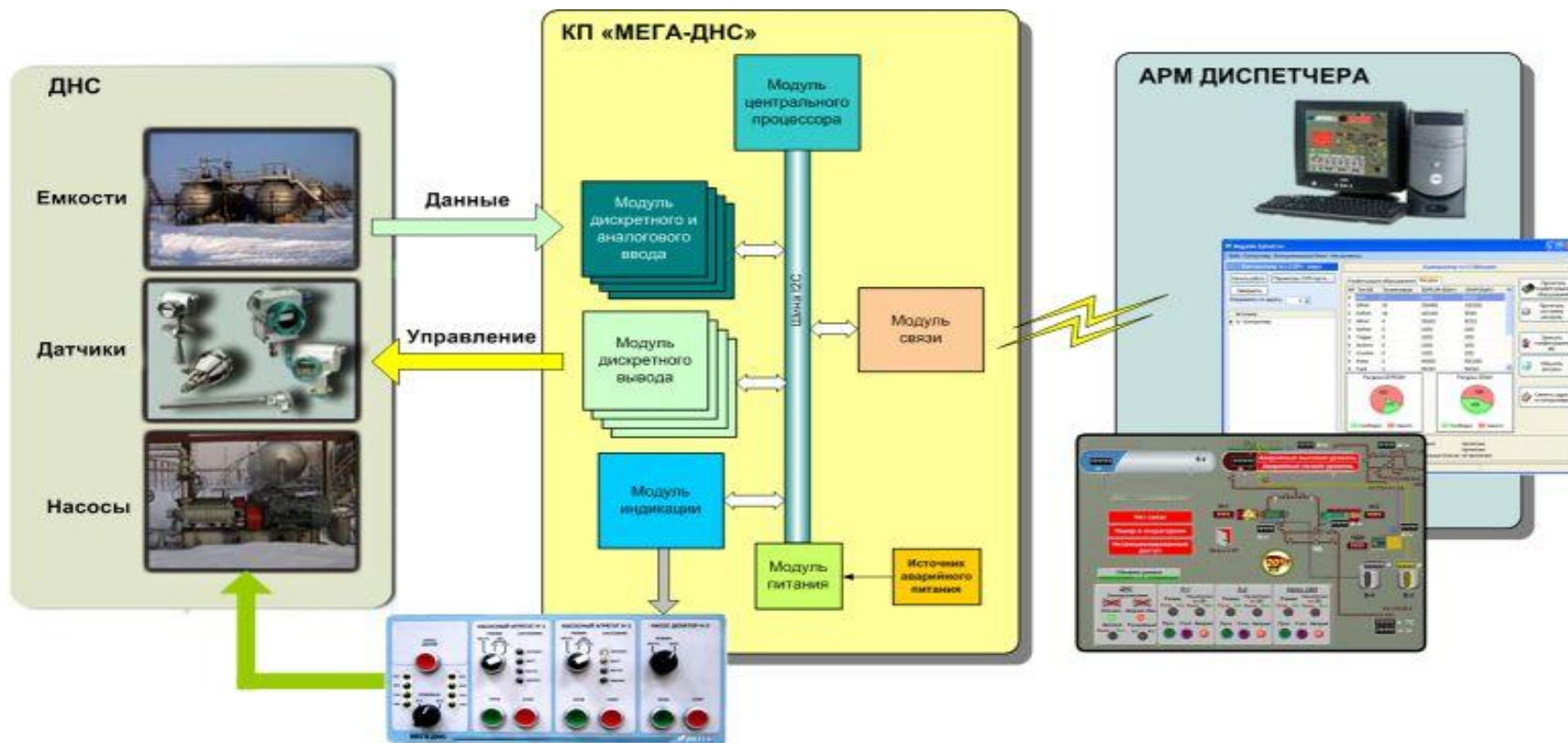
**Подписи дипломника, руководителя и  
нормоконтролера (без расшифровки!)**

К дипломному проекту ст.гр. АГ 06-01 М.С. Воронина



# Пример оформления слайда

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КП «МЕГА - ДНС»



## Пример оформления титульного слайда

# Автоматизация УКПН цеха подготовки и перекачки нефти № 5 ОАО «Юганскнефтегаз»

Название нельзя разрывать

Руководитель дипломного проекта  
доц. Э.А. Шаловников

# Автоматизация коммерческого учета сжиженного природного газа на объектах проекта Сахалин-2



Руководитель  
доц. М.Ю. Прахова



## ЦЕЛЬ ВКР

- усовершенствование существующей системы автоматизации коммерческого учета сжиженного природного газа.

## ЗАДАЧИ ВКР

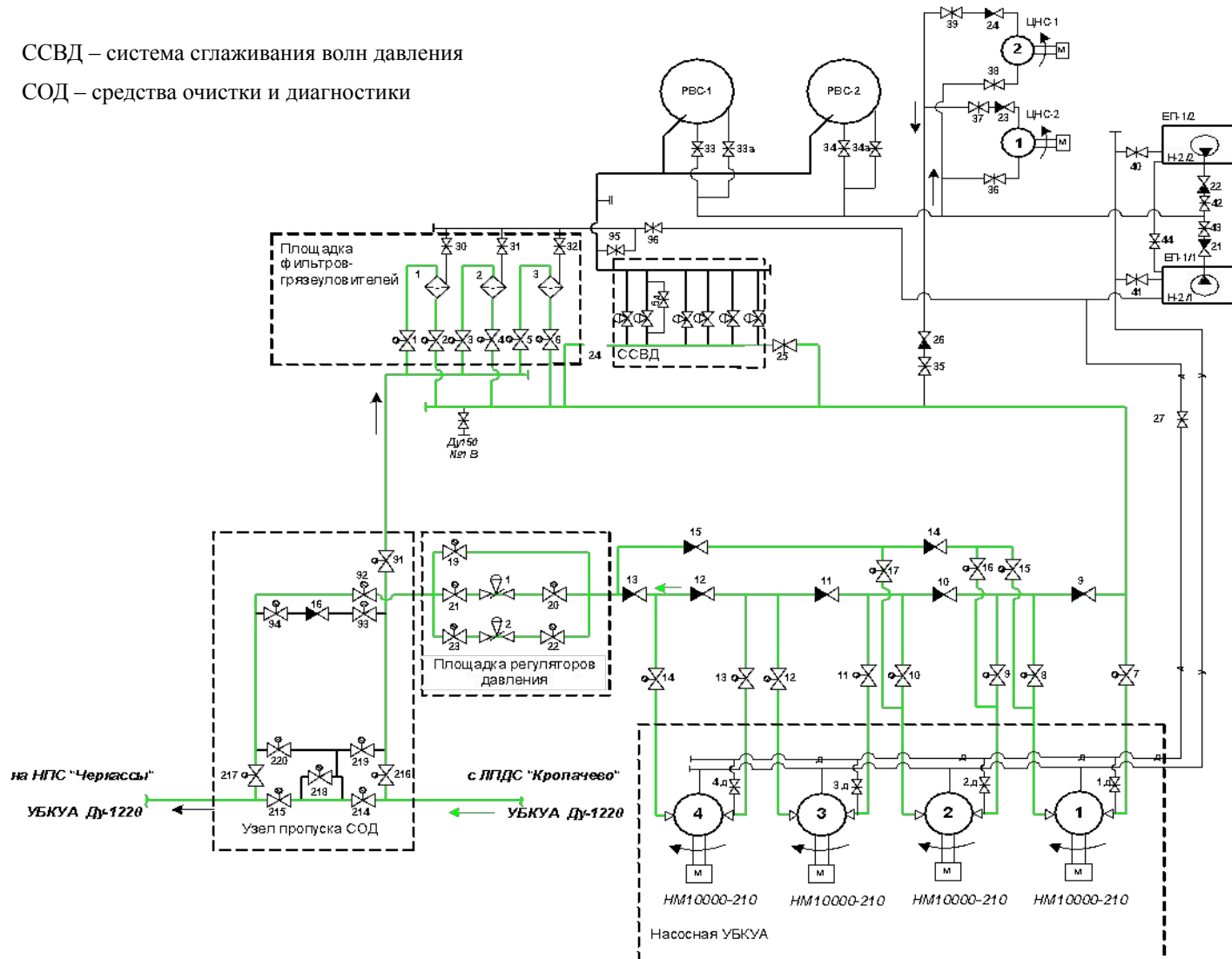
- изучение технологии производства сжиженного природного газа (СПГ), его хранения и транспортировки;
- анализ условий перевозки и существующих средств измерения уровня СПГ;
- выбор типа уровнемера, подходящего для измерения в танках судов СПГ;
- составление алгоритма обработки информации при проведении коммерческого учета на борту танкера

# Пример оформления технологической схемы

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НПС «УЛУ-ТЕЛЯК»

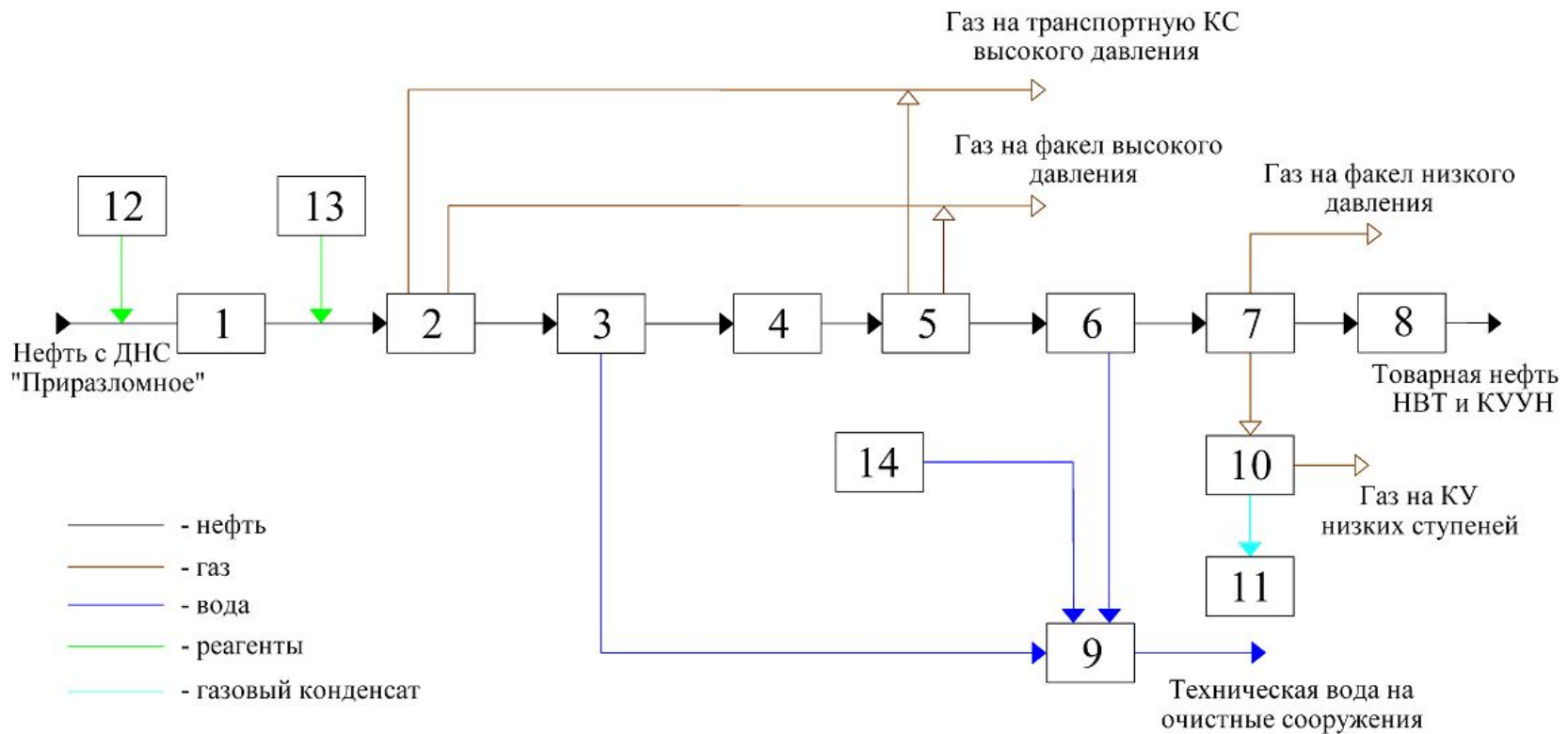
ССВД – система сглаживания волн давления

СОД – средства очистки и диагностики



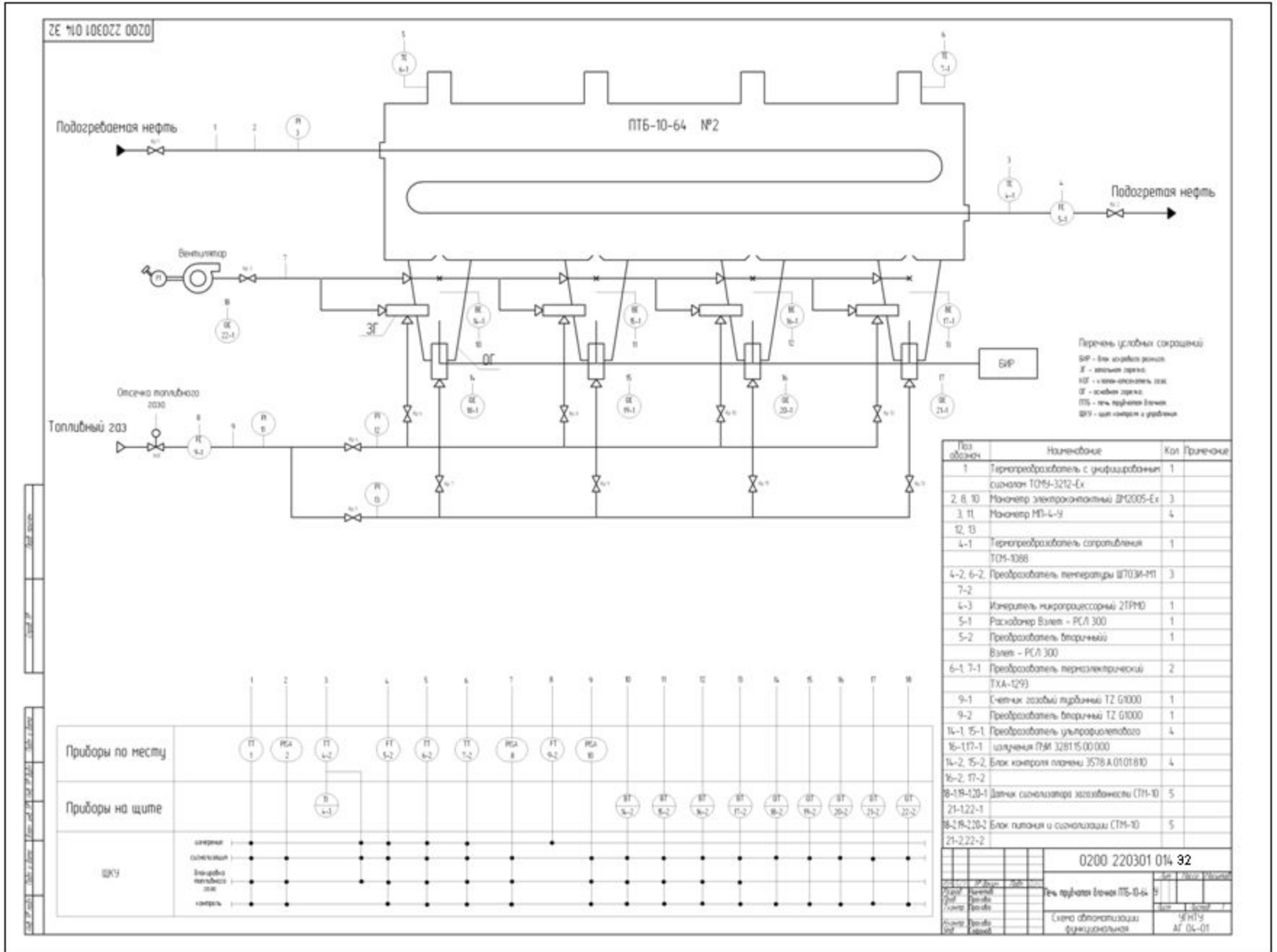
## Пример оформления технологической схемы

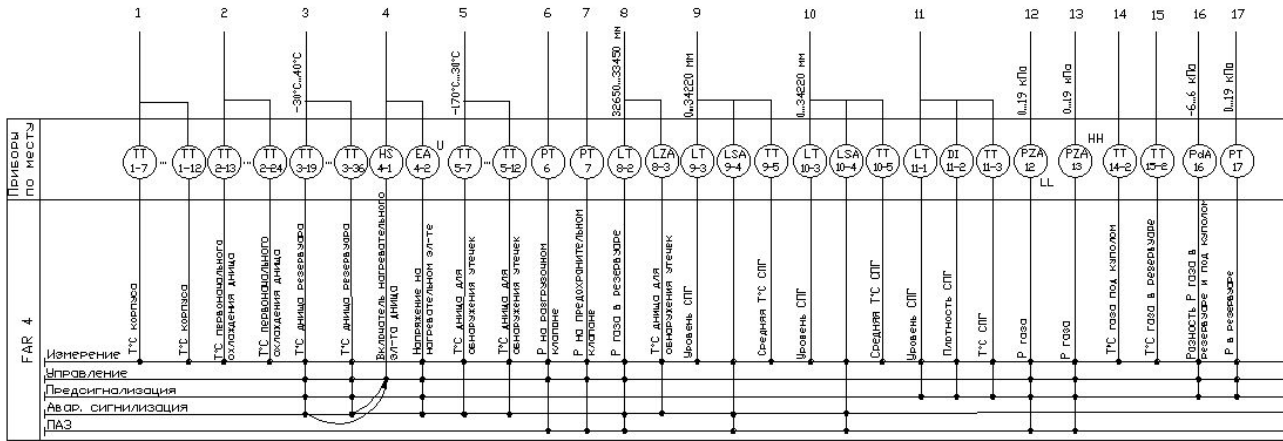
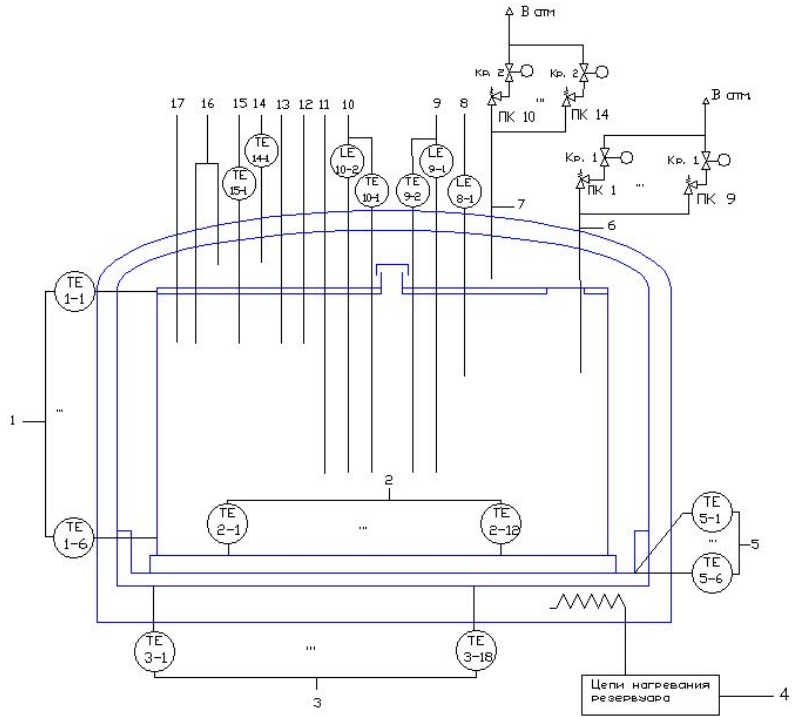
### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УКПН ЦППН-5 ОАО «ЮГАНСКНЕФТЕГАЗ»



1 - печи нагрева первой ступени П-1, П-2; 2 - сепараторы С-1, С-2; 3 - отстойники О-1, О-2, О-3; 4 - печи нагрева второй ступени П-3, П-4; 5 - сепаратор С-3; 6 - электродегидраторы ЭГ-1, ЭГ-2; 7 - концевая сепарационная установка КСУ; 8 - резервуары для нефти Р-1, Р-2, Р-7, Р-8; 9 - резервуары для воды Р-3, Р-4, Р-5, Р-6; 10 - газовый сепаратор ГС; 11 - емкость для хранения конденсата; 12, 13 - блоки реагентного хозяйства БРХ-1, БРХ-2; 14 - установка промстоков

# ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ФСА



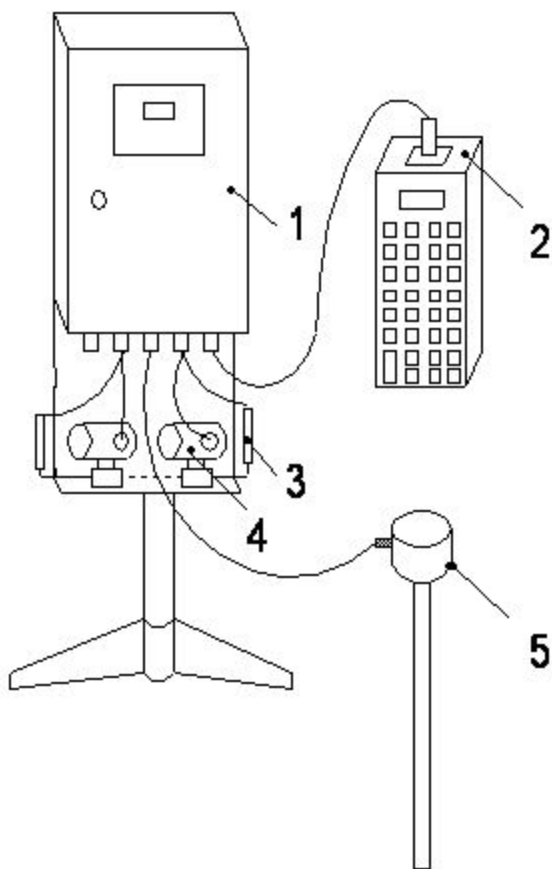


По обозначению	Наименование	Код	Примечание
1-1...	Датчик температуры УТА 310	41	
1-12,			
2-1...			
2-24,			
3-1...			
3-36,			
5-1...			
5-12,			
14,15			
6, 7,	Преобразователь давления Е.А. 110	5	
12,13,			
17			
6	Уровнемер поплавковый ПМП	1	
9,10	Уровнемер типа "серво" Enraf	2	
11	Система контроля уровня, температуры и плотности модель 6290 LTD	1	
16	Датчик перепада давления Е.А. 110А	1	

0200 220301 024 32

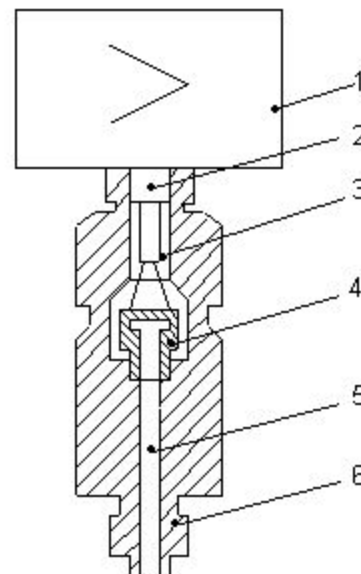
Исполн	Н. долин	Город	Иркутск	Резервуар жемчужинный	у	Иркутск	Иркутск
Проект	Шульц			исотермический			
Контр	Павлова						
Контр	Павлова						
Контр	Павлова						
Изд	Варфоломеев			Схема автоматизации		УГНТУ	АГ 06-01
				функциональна			

# КОМПЛЕКС «СУПЕРФЛОУ-ІІЕ»



- 1 – вычислитель;
- 2 – ручной терминал;
- 3 – датчик давления;
- 4 – датчик перепада давления;
- 5 – датчик температуры

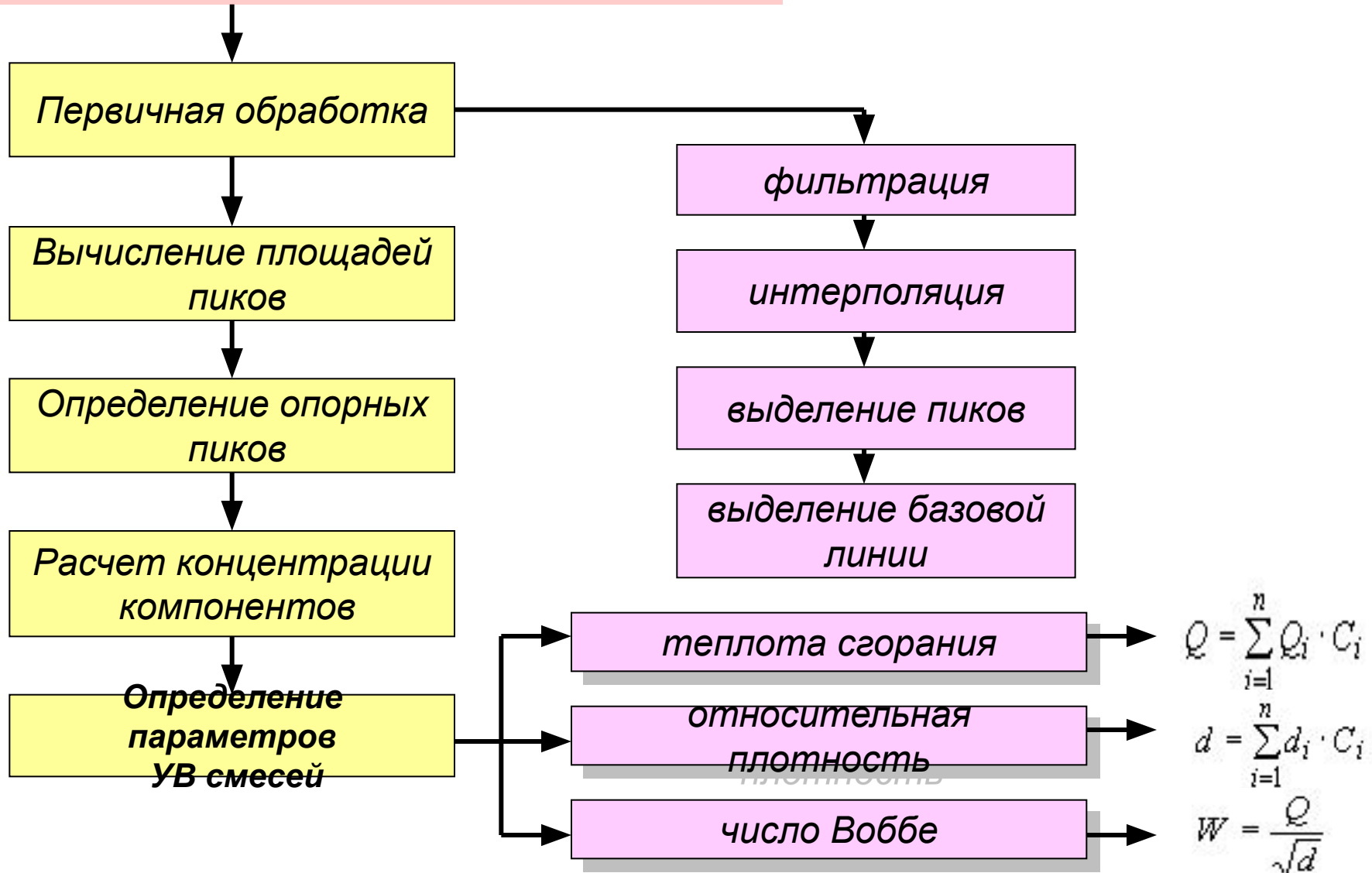
Схема датчика давления типа «Druck»



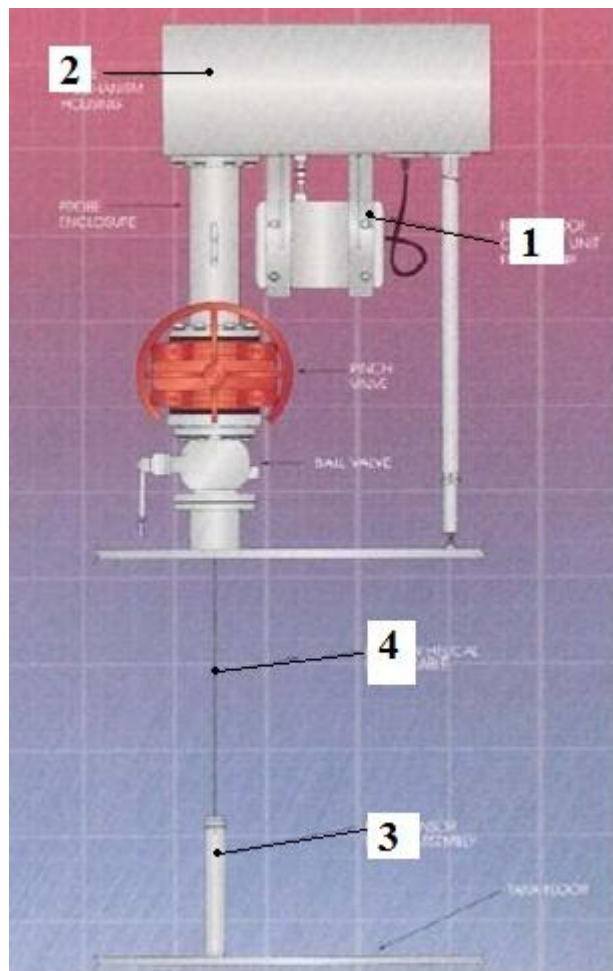
- 1 – электронное устройство;
- 2 – гермовывод;
- 3 – полость;
- 4 – тензопреобразователь;
- 5 – камера;
- 6 – корпус

# АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНОГО ГАЗА

## ОБРАБОТКА ХРОМАТОГРАММЫ



# СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ И ПЛОТНОСТИ LTD



- 1 - компьютерный блок;
- 2 - шаговый двигатель;
- 3 - многоточечный пробоотборник;
- 4 - кабель анализатора





# **ВЫВОДЫ**

- *Составлена сопоставительная таблица средств измерения расхода природного газа*
- *На основе сопоставительной таблицы обоснован выбор ультразвукового расходомера для учета газа*
- *Составлен алгоритм обработки измерительной информации на коммерческом узле учета природного газа*

# ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОДПИСАНИЯ ВКР

- 1 Подписать титульный лист у консультантов по разделам «БЖД» и «Экономика» (**предварительно сверить тему с приказом!**)
- 2 Подписать ВКР (пояснительную записку, ФСА и демонстрационные листы) у руководителя и получить у него отзыв (заполняется руководителем от руки на специальном бланке, который выдается на кафедре)
- 3 Представить ВКР на нормоконтроль (пояснительную записку, ФСА на формате А1, демонстрационные листы на форматах А4 или А3). **Без подписи руководителя и отзыва нормоконтроль не проводится!**
- 4 Подпись консультанта по разделу «Патентная проработка» проставляется одновременно с нормоконтролем
- 5 После прохождения нормоконтроля получить рецензию на ВКР (назначение рецензента и выдача направления на рецензию производится М.Ю. Праховой с учетом пожелания руководителя ВКР). ФСА на формате А1 на рецензию не представляется. Рецензия пишется рецензентом от руки на специальном бланке (выдается вместе с направлением на рецензию)
- 6 Сдать на кафедру полученную рецензию, раздаточный материал для членов ГАКа (8 экземпляров всех демонстрационных листов), электронную версию ВКР на подписанном диске (папка с фамилией, внутри текстовый файл с полным текстом ПЗ и презентация) и подписать пояснительную записку и ФСА у заведующего кафедрой.
- 7 Уточнить у нормоконтролера точную дату и порядковый номер защиты. При составлении графика защиты учитываются пожелания дипломника и тематика ВКР