The background of the top half of the slide is a technical drawing or blueprint. It features various geometric shapes, lines, and circles. A ruler is placed diagonally across the lower left portion of the drawing. A pair of glasses is resting on the drawing in the center. A pen is positioned vertically in the lower center. The entire image has a blue tint.

ФЕДОРЕНКО
Борис Николаевич

доктор технических наук, профессор
Московского государственного
университета пищевых производств

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ



ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

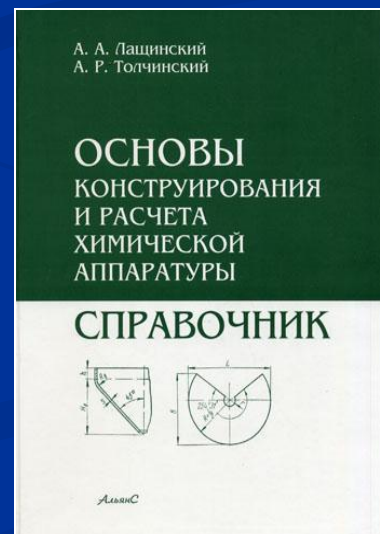
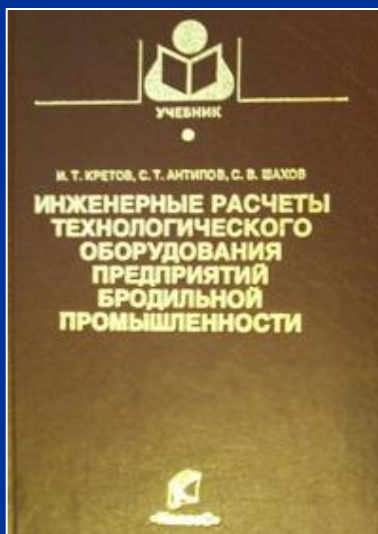
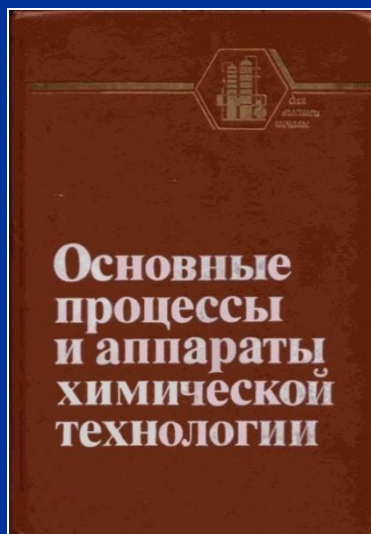
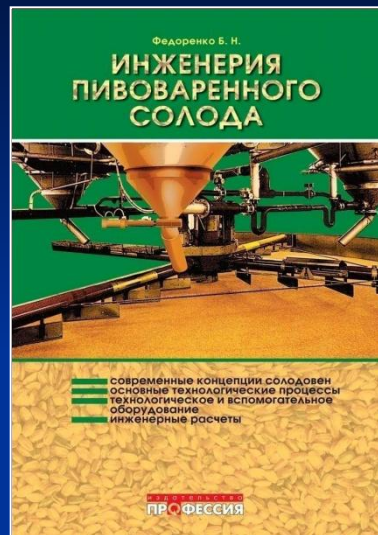
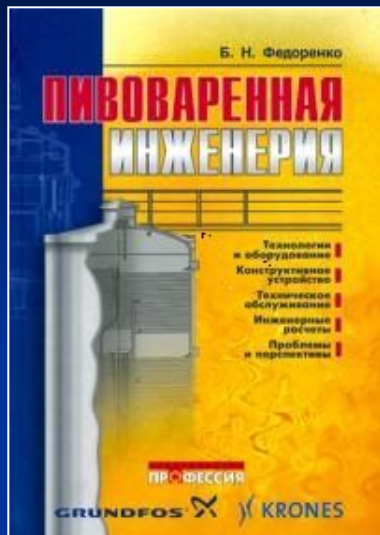
Цель курсового проектирования: Более глубокое и подробное изучение одного из видов технологического оборудования отрасли.

В **задачи курсового проектирования** входит изучение:

- конструктивного устройства;
- принципов функционирования;
- методов расчета;
- особенностей технического обслуживания;
- требований безопасной эксплуатации.



РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к выпускной работе бакалавра





СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Графическая часть

- Машинно-аппаратурная схема производства ... - 1 лист формата А1;
- Общий вид оборудования - 1 лист формата А1.

Расчетно-пояснительная записка – 30...40 с.

формата А4 машинописного текста через 1,5 интервала на одной стороне листа с рамкой и штампом.

Готовую пояснительную записку с приложениями аккуратно сброшюровать в твердую папку без файлов.



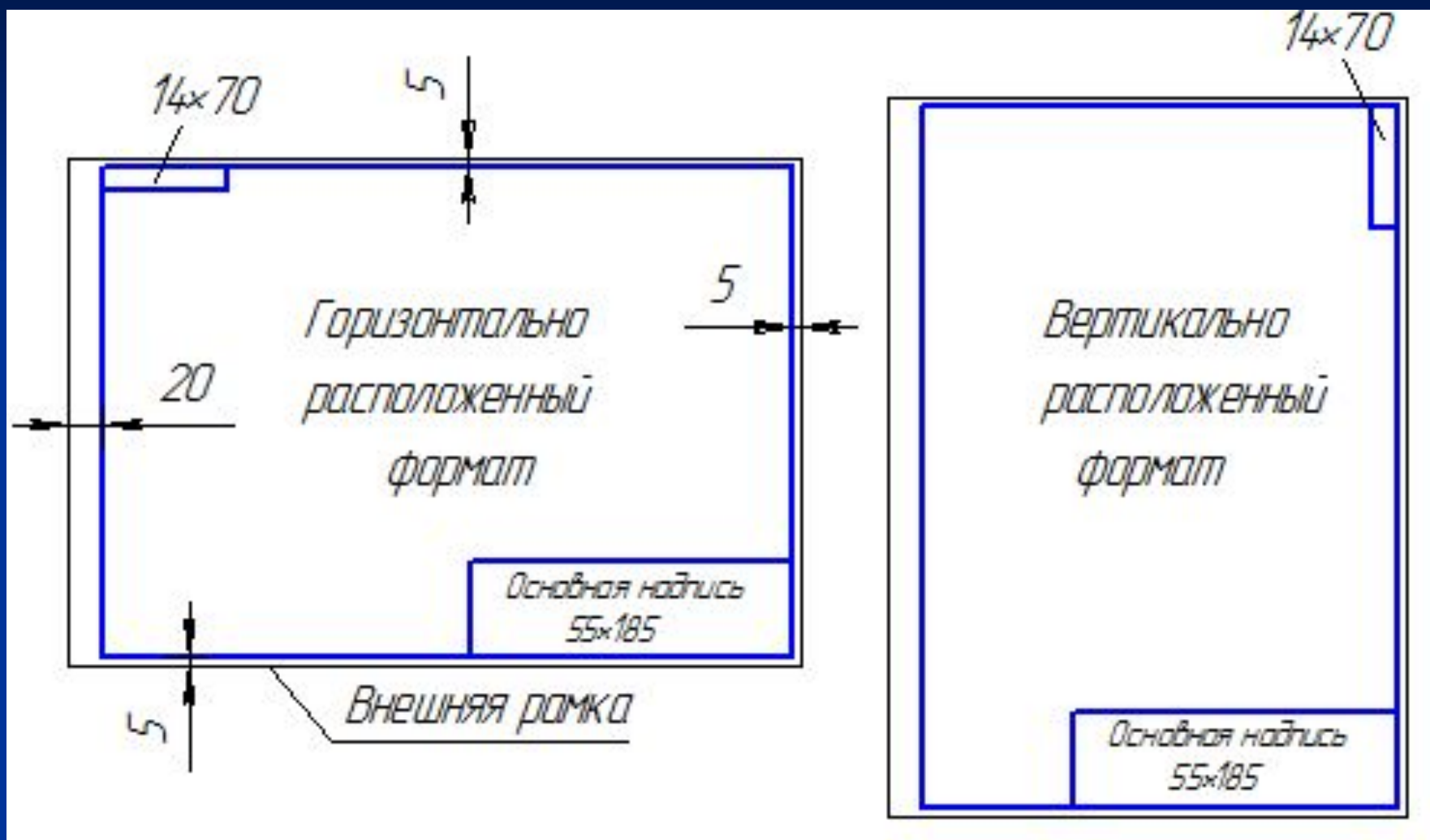
ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ЕСКД)



- **ЕСКД – основная нормативная документация, которой необходимо руководствоваться при выполнении проекта.**
- **Готовый проект подлежит проверке Нормоконтролем на соответствие нормативным требованиям ЕСКД.**



РАСПОЛОЖЕНИЕ ШТАМПОВ НА ЧЕРТЕЖАХ





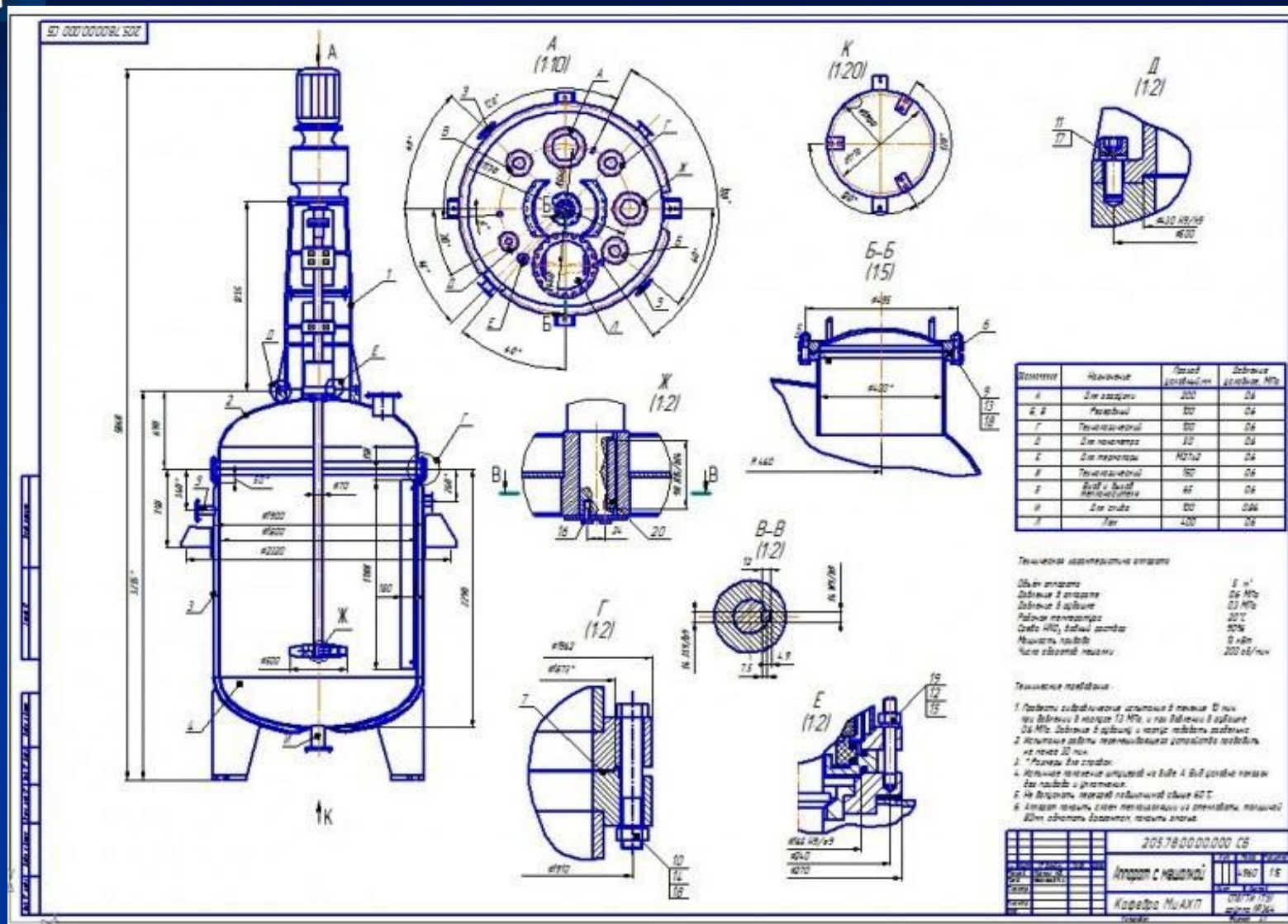
ШТАМП НА ЧЕРТЕЖАХ

	7	10	23	15	10	70	15	17	18
11*5=55						2			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб	
	Разраб.	11	12	13	1	4	5	6	
	Пров.								
	Т.контр.					Лист 7	Листов 8		
10									
Н.контр.				3	20	9			
Утв.									



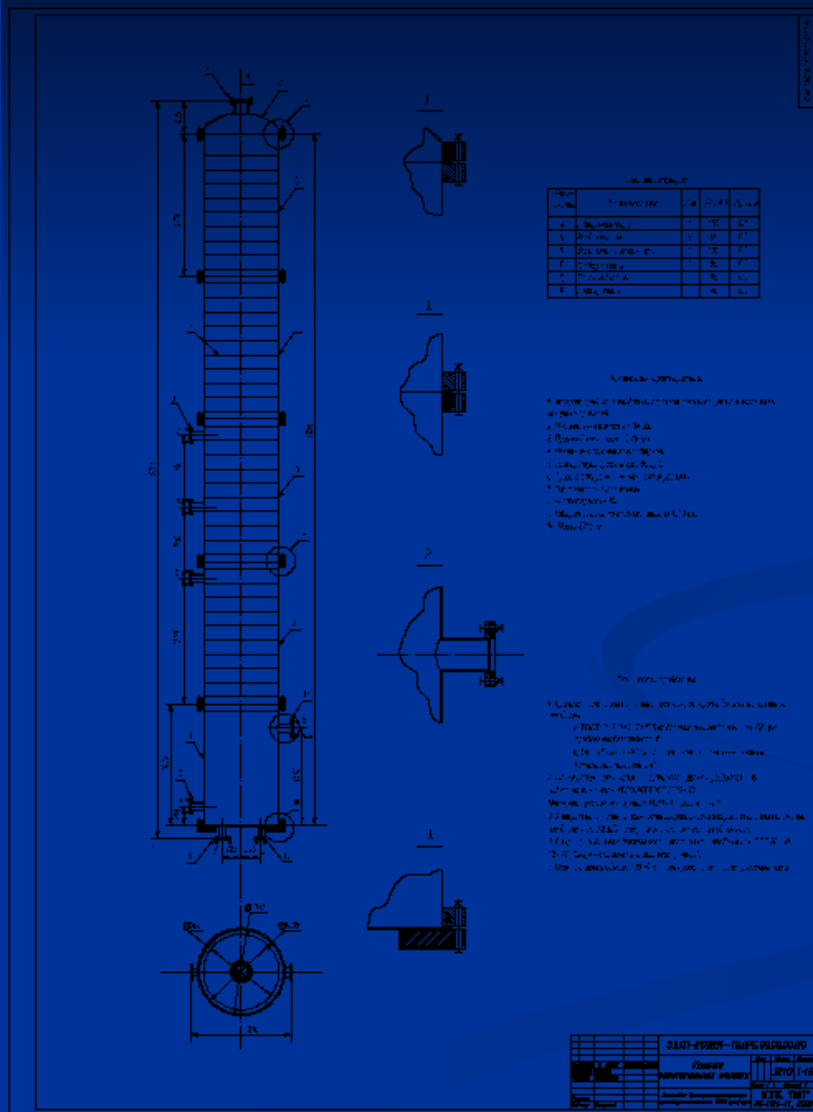
МАСШТАБЫ ДОЛЖНЫ ВЫБИРАТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ГОСТ 2.302-68

- **Масштабы уменьшения:** 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;
- **Натуральная величина:** 1:1;
- **Масштабы увеличения:** 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.





ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА





ПРИМЕР ТАБЛИЦЫ ШТУЦЕРОВ

Таблица штуцеров

<i>Обоз- начение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>D_y, мм</i>	<i>P_y, МПа</i>
<i>А</i>	<i>К дефлегматору</i>	<i>1</i>	<i>150</i>	<i>0,6</i>
<i>Б</i>	<i>Вход питания</i>	<i>3</i>	<i>80</i>	<i>0,6</i>
<i>В</i>	<i>Вход пара из испарителя</i>	<i>1</i>	<i>100</i>	<i>0,6</i>
<i>Г</i>	<i>Отбор спирта</i>	<i>1</i>	<i>80</i>	<i>0,6</i>
<i>Д</i>	<i>Спуск жидкости</i>	<i>1</i>	<i>80</i>	<i>0,6</i>
<i>Е</i>	<i>К испарителю</i>	<i>1</i>	<i>40</i>	<i>0,6</i>



ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Техническая характеристика

- 1. Аппарат предназначен для очистки этилового спирта от головных и концевых примесей.*
- 2. Номинальная вместимость 5,34 м³.*
- 3. Производительность 0,29 кг/с.*
- 4. Давление в колонне атмосферное.*
- 5. Температура среды в кубе 80°С.*
- 6. Среда в аппарате - токсичная коррозионная.*
- 7. Тип тарелок - колпачковые.*
- 8. Количество тарелок - 40 шт.*
- 9. Габаритные размеры 1210 x 1045 x 8795 мм.*
- 10. Масса 3210 кг.*



ПРИМЕР ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

Технические требования

1. При изготовлении, испытании и поставке аппарата должны выполняться требования:
 - а) ГОСТ 12. 2. 003 - 74 "Оборудование производственное. Общие требования безопасности";
 - б) ОСТ 26 - 291 - 79 "Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования."
2. Материал деталей колонны, соприкасающихся с разделяемыми жидкостями, - сталь 08Х22Н6Т ГОСТ 3632 - 72.
Материал прокладок - паронит ПОН - 1 ГОСТ 481 - 80.
3. Аппарат испытать на прочность гидравлически в горизонтальном положении под давлением 0,2 МПа, в вертикальном положении под наливом.
4. Сварные соединения должны соответствовать требованиям ОСТ 26-01-82 - 77 "Сварка в химическом машиностроении".
5. Сварные швы в объеме 100 % контролировать рентгенопросвечиванием.



ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ШТАМПА НА СБОРОЧНОМ ЧЕРТЕЖЕ

					66.КП.ВРБ.01.00.00.СБ			
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Тарелка многоколпачковая	Лит.	Масса	Масшт.
Студент	Иванов						58	1:4
Руковод.	Федоренко							
						Лист 1	Листов 1	
Н.контр.					Установка брагоректификационная производительностью 3000 дал/сут	МГУПП «ПИ»		
Зав.каф.	Савченко					05-ТПМ-11, 2009		



БУКВЕННО-ЦИФРОВОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

66.КП.ВРБ.00.00.00.ВО

66 Шифр выпускающей кафедры

КП Вид работы

Пример: **К**урсовой **П**роjekt

ВРБ Индекс (марка) проектируемого оборудования: первая буква – отрасль промышленности; вторая буква – технологическая сущность (назначение); третья буква – разновидность.

Пример: **В** – бродильная; **Р** – ректификация; **Б** – бражки.

ТЗ; ВО; СБ; ПЗ Вид технического, графического или текстового документа

Примеры: **ТЗ** – технологическая принципиальная (схема);

ВО – вид общий;

СБ – сборочный чертеж;

ПЗ – пояснительная записка.



ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ И ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Обозначение машинно-аппаратурной схемы (лист 1):

66.КП.ВРБ.00.00.00.ТЗ

Обозначение чертежа общего вида (лист 2):

66.КП.ВРБ.00.00.00.ВО

Обозначение сборочного чертежа (лист 3):

66.КП.ВРБ.00.07.00.СБ

Обозначение пояснительной записки:

66.КП.ВРБ.ПЗ



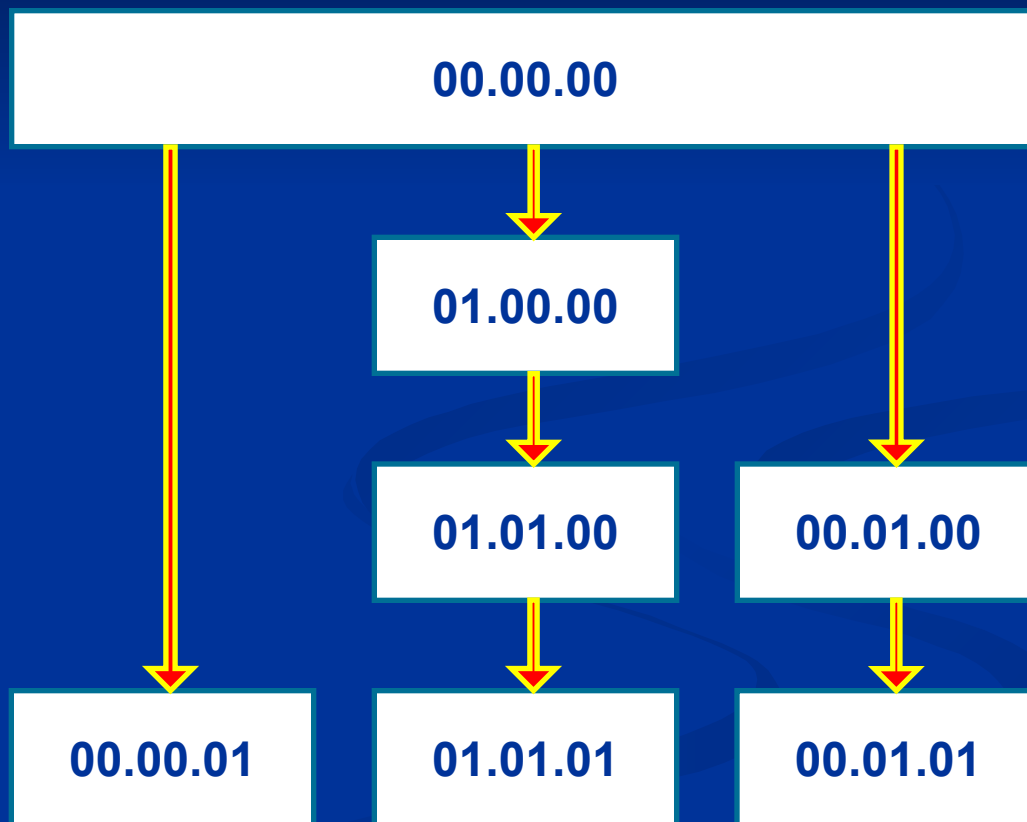
СТРУКТУРА ИЗДЕЛИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ (к составлению спецификации)

Изделие

Сборочные единицы
высшего порядка

Сборочные единицы
низшего порядка

Детали





СТРУКТУРА РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Титульный лист

Реферат

Оглавление

Введение

1. Анализ современного **оборудования аналогичного назначения** и техническое обоснование темы проекта
2. Описание **проектируемого оборудования**
3. Расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции **проектируемого оборудования**
4. Монтаж, эксплуатация и ремонт **проектируемого оборудования**
5. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при обслуживании **проектируемого оборудования** и защите окружающей среды

Заключение

Список использованной литературы

Приложения



ЧТО ДОЛЖНО СОДЕРЖАТЬ ВВЕДЕНИЕ?

Рекомендуемая структура введения



Введение

- ✓ Обосновать актуальность проекта;
- ✓ Выявить техническое противоречие технологической операции и сформулировать проблему;
- ✓ Сформулировать цель проекта.

(Цель проекта – это тема, дополненная положительным эффектом).



ПРИМЕР ВВЕДЕНИЯ (краткие тезисы)

Тема работы: **«Солодосушилка одноярусная горизонтальная
производительностью 50 тыс. т в год по товарному солоду»**



Одной из важнейших задач современного пивоварения является не только увеличение объемов производства пива, но и расширение его ассортимента и улучшение качества и других потребительских свойств ...

... Качество пива существенно зависит от качества применяемого сырья и, прежде всего, от качества пивоваренного солода...

... Органолептические и прочие показатели качества солода преимущественно формируются на стадии сушки - одной из основных стадий солодовенного производства ...

... В настоящее время на солодовнях применяют различные типы и конструкции солодосушилок, однако их эксплуатация сопровождается достаточно большим потреблением тепловой энергии ...

Целью проекта является разработка **солодосушилки одноярусной горизонтальной производительностью 50 тыс. т в год по товарному солоду**, обеспечивающей снижение энергозатрат.



ПРИМЕРЫ ССЫЛОК НА ИСПОЛЬЗУЕМУЮ ЛИТЕРАТУРУ В ТЕКСТЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Результатами своих исследований М.М.Манасеина доказала, что “распад сахара на алкоголь и угольную кислоту не зависит от жизни дрожжевых клеток” [3, с.123], а спиртовое брожение обусловлено специфическими ферментами, образуемыми дрожжевыми клетками.

Современная пивоваренная инженерия в качестве основного научного инструмента использует созданную академиком РАН Панфиловым В.А. теорию технологического потока, базирующуюся на методах системологии, основные понятия которой изложены ниже [5, с.48-54].

Порядковый номер первоисточника в списке используемой литературы

Страница, на которой приводится используемая информация



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

(продолжение)

1. Анализ современного **оборудования аналогичного назначения** и техническое обоснование темы работы

1.1. Технология и машинно-аппаратурная схема производства ...

1.2. Назначение и классификация ...

1.3. Современные конструкции ...

1.4. Техническое обоснование темы проекта

1.5. Задачи работы

**(Задачи работы - разность между целью и современным состоянием техники т.е. результатами литературного обзора;
Разделы пояснительной записки это по сути и есть задачи работы).**



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

(продолжение)

Основные разделы первой главы представляют собой реферативный обзор и критический анализ источников информации по данной теме.

Реферирование подразумевает анализ литературы по проблеме, то есть систематизированное изложение чужих мыслей (разработок) с указанием на первоисточник и в обязательном порядке с собственной критической оценкой изложенного.

Помимо основной учебной литературы при работе над реферативным обзором целесообразно пользоваться реферативными журналами за последние несколько лет (в соответствии с заданной ретроспективой поиска).



РЕФЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ



Реферативный журнал (РЖ) является важным, хотя и не единственным, элементом информационной культуры.

Для плодотворной работы с источниками информации необходимо найти свой специализированный РЖ.

В каждом РЖ 70...90% информации окажется бесполезной (нужным окажется лишь пять – десять рефератов, а то и того меньше).

Ненужное легко опускается, а нужное все искупает.



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (продолжение)

2. Описание проектируемого оборудования

2.1. Назначение и область применения ...

2.2. Техническая характеристика ...

2.3. Описание конструкции и принцип действия ...



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (продолжение)

3. Расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции проектируемого оборудования

- 3.1. Технологические расчеты
- 3.2. Конструктивные расчеты
- 3.3. Кинематические расчеты
- 3.4. Гидравлические расчеты
- 3.5. Массообменные расчеты
- 3.6. Теплотехнические расчеты
- 3.7. Энергетические расчеты
- 3.8. Прочностные расчеты



ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ПУНКТА РАСЧЕТА

5. Годовая мощность (гл/г) пивоваренного производства по товарному пиву:

$$M = V_{\text{гс}} n N k_{\text{в}}, \quad [6, \text{с. 452}] \quad (3.4)$$

где $V_{\text{гс}}$ – объем горячего сусла, получаемого после одной варки, гл/варка, (в соответствии с пунктом 2 настоящего расчета $V_{\text{гс}} = 220$ гл/варка);

n – количество варок в сутки (в соответствии с исходными данными задания $n = 10$ варок в сутки);

N – количество рабочих дней (суток) варочного отделения в году, сут. (в соответствии с рекомендациями [3, с. 14] принимаем $N = 323$ сут.);

$k_{\text{в}}$ – коэффициент выхода товарного пива из горячего сусла, (в соответствии с рекомендациями [6, с. 273] принимаем $k_{\text{в}} \approx 0,9$).

$$M = 220 \times 10 \times 323 \times 0,9 = 639\,540 \text{ гл/г} \approx 640\,000 \text{ гл/г.}$$



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (продолжение)

4. Монтаж, эксплуатация и ремонт проектируемого оборудования

4.1. Монтаж ...

4.2. Эксплуатация ...

4.3. Ремонт ...

Рекомендуемая литература к разделу:

- 1 . Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования / Голубев И.Г., Батищев А.Н., Курчаткин В.В. и др. – М.: КолосС, 2007. – 424 с.
2. Гальперин Д.М. Миловидов Г.В. Технология монтажа наладки и ремонта оборудования пищевых производств. - М.: Агропромиздат, 1990. - 399 с.



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (продолжение)

5. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при обслуживании проектируемого оборудования и защите окружающей среды

5.1. ...

5.2. ...

5.3. ...

Рекомендуемая литература к разделу:

1. **Бурашников Ю.М., Максимов А.С. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 416 с.**



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (продолжение)

Заключение

- ✓ Основные результаты работы;
- ✓ Предложение о возможности применения разработки в других областях промышленности;
- ✓ Рекомендации последующим разработчикам.



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (продолжение)

Список использованной литературы

1. Федоренко, Б.Н. Пивоваренная инженерия / Б.Н. Федоренко. – СПб.: Профессия, 2009. – 1000 с.
2. Кретов, И.Т. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности / И.Т. Кретов, С.Т. Антипов, С.В. Шахов. – М.: КолосС, 2004. – 391 с.
3. Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств / О.Г. Лунин, В.Н. Вельтищев, Ю.М. Березовский и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 269 с.
4. Федоренко, Б.Н. Новое поколение намывных фильтров для пива // Пиво и напитки. - 2010. - №3. – С. 8-11.



ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (продолжение)

Приложения

1. Спецификация (к листу 1);
2. Спецификация (к листу 2).



ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Объект унификации	Параметры унификации
Формат листа бумаги	A4
Размер шрифта	14
Название шрифта	Times New Roman
Междустрочный интервал	Полуторный
Количество строк на странице	28-30 строк (1800 печатных знаков)
Абзац	1,25 см (5 знаков)
Поля (мм)	Левое, верхнее и нижнее – 20, правое – 10.
Выравнивание текста	По ширине
Общий объем без приложений	30-40 страниц машинописного текста
Объем введения	1-2 страниц машинописного текста
Объем основной части	28-38 страниц машинописного текста
Объем заключения	1 страница машинописного текста
Нумерация страниц	Сквозная, в нижней части листа, посередине. На титульном листе и аннотации номера страниц не проставляются.
Оформление структурных частей работы	Каждая глава начинается с новой страницы. Разделы с новых страниц не начинаются.
Структура основной части	5 глав, каждая из которых разделена на 3-4 раздела
Список литературы	Не менее 10 источников
Оформление списка литературы	По ГОСТ Р 7.05-2008



ДОКЛАД К ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

- Задача доклада – кратко, логично, обоснованно и убедительно представить свою техническую разработку;
- Продолжительность доклада – не более 5 мин.;
- Структура доклада:
 - Вступление (примерно 0,5 мин):
 - актуальность, проблемность, цель;
 - Основная часть (примерно 4 мин.):
 - роль и место оборудования в технологическом потоке (в чем заключается новизна технического решения);
 - конструктивное устройство и принцип действия оборудования, в том числе его отдельных узлов (в чем заключается новизна технического решения);
 - обеспечение безопасной эксплуатации оборудования;
 - Заключение (примерно 0,5 мин):
 - ожидаемый положительный эффект, краткие выводы.



РЕКОМЕНДАЦИИ К ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА И ВЫСТУПЛЕНИЮ С НИМ НА ЗАЩИТЕ ПРОЕКТА

- Тщательно продумать, подготовить и выучить (!!!) текст доклада;
- Доклад иметь при себе, чтобы иметь возможность в экстремальной ситуации им воспользоваться;
- Листы пронумеровать;
- Правильно выбрать положение по отношению к комиссии;
- Показывать указкой на представленных листах то, о чем говорите в докладе;
- Держаться спокойно, уверенно, почтительно;
- При ответах на вопросы не спешить, не суетиться.

The background of the slide is a technical drawing or blueprint. It features a large ruler on the left side, a pair of glasses in the center, and a pencil pointing towards the bottom center. The drawing includes various lines, circles, and text, typical of engineering or architectural plans.

ФЕДОРЕНКО
Борис Николаевич
доктор технических наук, профессор

Кафедра “Пищевая инженерия”
Московского государственного
университета пищевых производств
тел. +7 (499) 750-01-11 доб. 71-94

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!