

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

---

**Комплексная система управления деятельностью вуза**

**ПРОЕКТЫ КУРСОВЫЕ И ДИПЛОМНЫЕ**

**Требования к оформлению графической части  
дипломных и курсовых проектов  
химико-технологических специальностей**

## **Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Ярославский государственный технический университет»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ректора ЯГТУ от 24.11.2006 № 61

3 ВЗАМЕН СТП ЯрПИ-706-88

## Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Формат и основные надписи.....	4
4 Ведомость проекта и спецификация.....	6
5 Общая компоновка системы.....	8
6 Изображение и маркировка трубопроводов.....	9
7 Изображение запорной арматуры и элементов трубопровода.....	13
8 Изображение и обозначение технологического оборудования.....	14
9 Особенности выполнения некоторых схем.....	16
10 Рекомендации по выполнению других конструкторских документов.....	16
Приложение А (обязательное) Обозначение основных документов проекта	17
Приложение Б (обязательное) Примеры заполнения основной надписи.....	19
Приложение В (справочное) Примеры оформления графических документов.....	20
Приложение Г (справочное) Цифровые обозначения трубопроводов.....	25
Приложение Д (рекомендуемое) Буквенно-цифровые обозначения трубопроводов.....	27
Приложение Е (справочное) Схематическое изображение оборудования химических производств.....	31
Таблица Е.1 – Емкости и аппараты с мешалками.....	31
Таблица Е.2 – Теплообменные аппараты.....	34
Таблица Е.3 – Выпарные аппараты.....	36
Таблица Е.4 – Колонные аппараты.....	39
Таблица Е.5 – Сушильные аппараты.....	40
Таблица Е.6 – Отстойники и фильтры.....	45
Таблица Е.7 – Центрифуги и сепараторы.....	48
Таблица Е.8 – Дозаторы.....	50
Таблица Е.9 – Насосы и вентиляторы.....	50
Таблица Е.10 – Питатели.....	52
Таблица Е.11 – Специфическое оборудование различных химических производств.....	52
Таблица Е.12 – Оборудование окрасочных цехов.....	56
Таблица Е.13 – Оборудование производства лакокрасочных материалов.....	62
Таблица Е.14 – Элементы вакуумных систем.....	63
Приложение Ж (рекомендуемое) Буквенные обозначения оборудования...	65

## **Введение**

Настоящий стандарт устанавливает требования к оформлению графической части курсовых и дипломных проектов для студентов химико-технологического факультета ЯГТУ.

Требования данного стандарта соответствуют требованиям стандартов единой системы конструкторской документации, единой системы технологической документации и других нормативных документов.

Настоящий стандарт разработан на основе ранее действовавшего СТП ЯрПИ 706-88 с учетом всех изменений, которые проведены в основополагающих стандартах, а также в соответствии с новыми требованиями, предъявляемыми к составлению и оформлению стандартов.

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

---

Комплексная система управления  
деятельностью вуза  
**ПРОЕКТЫ КУРСОВЫЕ И ДИПЛОМНЫЕ**  
Требования к оформлению графической  
части дипломных и курсовых проектов  
химико-технологических специальностей

Взамен  
СТП ЯрПИ-706-88

---

Дата введения – 01.01.2007

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт распространяется на дипломные и курсовые проекты и работы, выполняемые студентами химико-технологического факультета ЯГТУ, и устанавливает требования к оформлению графической части указанных работ.

1.2 К графическим материалам курсовых и дипломных проектов, выполняемых студентами, относятся:

- технологическая схема с автоматизацией, например, схема получения и выделения какого-либо вещества;
- схема технологических коммуникаций (раздачи растворов);
- схема очистки сточных вод;
- электрическая схема питания установки;
- чертежи общего вида оборудования (основного аппарата)\*;
- планы расположения оборудования \*;
- таблицы технико-экономических показателей\* и т. п.

1.3 Выполнение чертежей технологической схемы процесса для студентов со специализацией по автоматизации допускается в упрощенном виде: изображение оборудования по функциональным признакам в соответствии с ГОСТ 2.793 без запорной арматуры и вспомогательных линий.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи

---

\* Требования к оформлению указанных материалов настоящим стандартом не устанавливаются.

ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Спецификация

ГОСТ 2.119-73 Единая система конструкторской документации. Эскизный проект

ГОСТ 2.120-73 Единая система конструкторской документации. Технический проект

ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы

ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации. Линии

ГОСТ 2.701-84 Единая система конструкторской документации. Виды и типы схем и требования к их выполнению

ГОСТ 2.703-68 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения кинематических схем

ГОСТ 2.704-76 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем

ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах

ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 2.730-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые

ГОСТ 2.780-96 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы гидравлических и пневматических сетей

ГОСТ 2.781-96 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппаратура распределительная и регулирующая гидравлическая и пневматическая

ГОСТ 2.782-96 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Насосы и двигатели гидравлические и пневматические

ГОСТ 2.784-96 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов

ГОСТ 2.785-70 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная

ГОСТ 2.788-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппараты выпарные

ГОСТ 2.789-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппараты теплообменные

ГОСТ 2.790-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппараты колонные

ГОСТ 2.791-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Отстойники и фильтры

ГОСТ 2.792-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Аппараты сушильные

ГОСТ 2.793-79 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы и устройства машин и аппаратов химических производств. Общие обозначения

ГОСТ 2.794-79 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Устройства питающие и дозирующие

ГОСТ 2.795-80 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Центрифуги

ГОСТ 2.796-95 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы вакуумных систем

ГОСТ 2.797-81 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения вакуумных систем

ГОСТ 21.101-93 Система проектной документации для строительства. Основные требования к рабочим чертежам

ГОСТ 21.206-93 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения трубопроводов

ГОСТ 21.401-88 Система проектной документации для строительства. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам

ГОСТ 21.404-85 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах

ГОСТ 21.609-83 Система проектной документации для строительства. Газоснабжение. Внутренние устройства. Рабочие чертежи

ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки

СТО 702-2005 Комплексная система управления деятельностью вуза. Документы текстовые учебные. Требования к оформлению титульных листов и основных надписей

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Настоящий стандарт составлен на основе действовавшего ранее стандарта СТП ЯрПИ 706-88 с учетом всех изменений, проведенных за это время в стандартах, использованных при его разработке, а также с учетом новых требований, предъявляемых к составлению и оформлению стандартов (ГОСТ Р 1.5-2004).



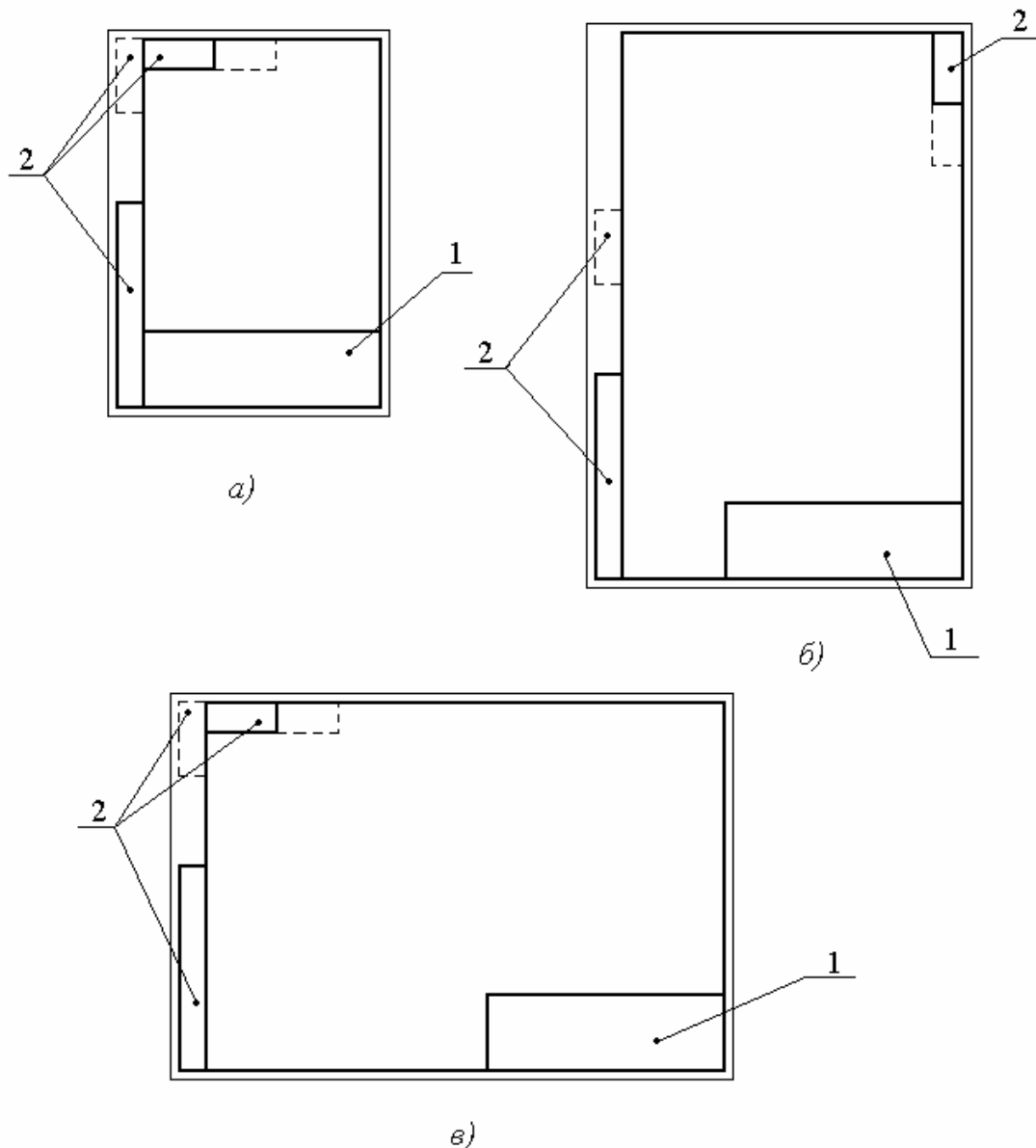


- в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ (свободную строку заполняют по усмотрению разработчика);
- в графе 11 – фамилии лиц, подписавших документ;
- в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых приведены в графе 11;
- в графе 13 – дату подписания документа.

Графы 3, 5, 6, 14–17 не заполняются.

Расположение основной надписи на листах разных форматов приведено на рисунке 2.

Примеры заполнения основной надписи приведены в приложении Б.



*a* – для формата А4; *б* – для формата больше А4 при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа; *в* – для формата больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа;

1 – основная надпись; 2 – дополнительные графы  
Рисунок 2 – Примеры расположения основной надписи

## 4 Ведомость проекта и спецификация

### 4.1 Ведомость проекта

4.1.1 В ведомость записывают все конструкторские документы дипломного проекта: графические и текстовые.

Ведомость составляется по формам 8 и 8а ГОСТ 2.106, на листах формата А4 и может быть приведена в приложении к пояснительной записке.

4.1.2 В первом разделе ведомости приводится документация проекта, во втором - графические документы. После заголовка раздела («Документация общая», «Документация по сборочным единицам») необходимо оставить 1-2 строки свободными для дополнительных записей.

В графы под заголовком вписываются необходимые сведения по документам проекта сначала графическим, затем - текстовым:

а) в графе «Формат» указывают формат листа, на котором выполнен документ;

б) в графе «Обозначение» указывают обозначение документа в соответствии с приложением А;

в) в графе «Наименование» указывают наименование документов:

- в разделе «Документация общая» – «План расположения оборудования», «Таблица технико-экономических показателей», «Калькуляция себестоимости 1 тонны продукта», «Пояснительная записка» и т. п.;

- в разделе «Документация по сборочным единицам» – «Схема технологическая принципиальная», «Реактор. Чертеж общего вида», «Установка. Чертеж общего вида» и т. п.;

г) в графе «Кол. листов» указывают общее количество листов, на которых выполнен данный документ;

д) в графе «№ экз.», при отсутствии номеров экземпляров, ставят прочерк;

е) в графу «Примечание» заносят дополнительные сведения, например «Вариант 1».

Примеры заполнения ведомости технического проекта приведены в приложении В.

### 4.2 Спецификации

4.2.1 В основном спецификация составляется для принципиальной технологической схемы. В ней указывают все оборудование, входящее в схему\*. Кроме того, спецификация может быть оформлена на проектируемое оборудование; в этом случае в спецификацию вносят составные части, входящие в специфицируемое изделие («Реактор», «Камера для нанесения покрытия» и т. п.).

---

\* Указанная спецификация по содержанию не совпадает со спецификацией заказного оборудования по ГОСТ 21.110, которая должна приводиться в пояснительной записке к проекту в конце раздела «Расчет и выбор технологического оборудования».

Спецификация выполняется по ГОСТ 2.106 (см. приложение В) и приводится в приложении к пояснительной записке проекта (формат А4).

4.2.2 Наименования разделов «Документация», «Оборудование», «Сборочные единицы», «Детали» указывают в виде заголовков в графе «Наименование» и подчеркивают их.

4.2.3 В спецификации сначала приводится документация проекта.

1) в графе «Формат» указывают форматы документов, например, для чертежей – А1, для пояснительной записки – А4;

2) графа «Зона» не заполняется;

3) в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей документации в последовательности записи их в спецификации;

4) в графе «Обозначение» проставляют буквенно-цифровое обозначение записываемых документов в соответствии с приложением А;

5) в графе «Наименование» указывают только краткое наименование документа, например, «Технологическая схема», «Реактор. Чертеж общего вида»;

6) графа «Кол.» не заполняется.

4.2.4 После раздела «Документация» идет раздел «Оборудование»: заполняются графы со сведениями об оборудовании. В графах спецификации приводятся следующие данные:

1) в графе «Поз.» указываются порядковые номера (позиции) оборудования, размещенного на схеме;

2) в графе «Обозначение» приводится цифровое или буквенно-цифровое обозначение аппарата или машины в соответствии с пунктом 8.2 настоящего стандарта.

3) в графе «Наименование» указывается название, а для машин - и марка, например: «Конденсатор», «Ректификационная колонна», «Фильтр карманный», «Насос 2Х-4х2АІ-2»;

4) в графе «Кол.» проставляется количество данного оборудования, включая резервное;

5) графа «Примечание» в учебных проектах не заполняется.

4.2.5 В разделах «Сборочные единицы» и «Детали» в графе «Обозначение» указывают кодовое обозначение сборочных единиц и деталей в соответствии с приложением А.

Примечание – Если в состав специфицируемого изделия входят стандартные детали и используются стандартные материалы, то в спецификации оформляют разделы «Стандартные изделия» и «Материалы».

## 5 Общая компоновка схемы

5.1 Схема должна быть выполнена компактно, но без ущерба для ясности и удобства чтения. Необходимо стремиться к минимуму изломов и пересечения трубопроводов. Расстояние между соседними параллельными линиями должно быть не менее 3 мм. На схеме, кроме обозначения трубопроводов, аппаратов (машин), приводятся поясняющие надписи, объясняющие направление движения сырья, продукта, как показано на рисунке 3:



Рисунок 3

На схеме не допускается изображение материального трубопровода (оканчивающегося или начинающегося стрелкой) без поясняющей надписи.

Размеры условных изображений оборудования стандартами не установлены, но при их нанесении на схему следует учитывать соотношение размеров оборудования, примерный масштаб.

Все основные трубопроводы (материального типа, т.е. для пара, парового конденсата, прямой и обратной воды, инертного газа и т.д., материальные с ответвлениями ко многим аппаратам) рекомендуется изображать вдоль верхней кромки чертежа прямыми горизонтальными линиями.

Допускается изображать некоторые технологические трубопроводы (связанные со стоком, сливом продукта, например, линия освобождения насосов, ХЗК) сразу под технологическим оборудованием.

5.2 Линии трубопроводов отдельных продуктов, принимаемых (отправляемых) с установки вводятся (выводятся) сверху под основными трубопроводами слева или справа.

5.3 Под линиями трубопроводов изображается технологическое оборудование, связанное между собой трубопроводами с необходимой запорной арматурой, датчиками и приборами автоматизации и контроля. Всё оборудование изображается на схеме по принципу «этажности» по одинаковым или близким отметкам: внизу (на нулевой отметке) обычно изображаются насосы, а несколько выше (на 3-5 мм) - ёмкости, далее - оборудование «второго» этажа (как правило, однотипное) и т.д.

5.4 На нижнем поле схемы изображаются приборы и элементы системы автоматизации и контроля в виде кружка, в котором над чертой проставляют буквенные обозначения, а под чертой – позиционное обозначение, в соответствии с ГОСТ 21.404. При необходимости изображают схему сигнализации и блокировки. Приборы также могут быть изображены по месту, в этом случае черта в кружке не проводится.

Размеры полей для изображения приборов, установленных «По месту» и «На щите» составляют по 40 мм (по вертикали). Размеры условных обозначений приборов и средств автоматизации приведены на рисунке 4.

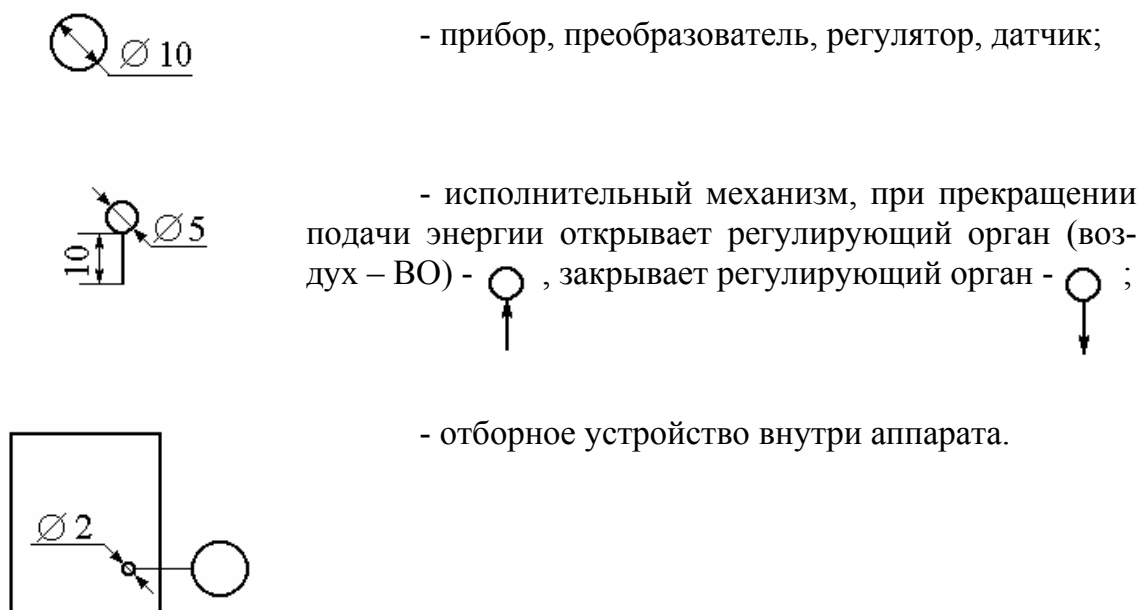


Рисунок 4

## 6 Изображения и маркировка трубопроводов

6.1 Условное обозначение трубопровода состоит из условного графического обозначения или упрощенного изображения трубопровода и буквенно-цифрового или цифрового обозначения транспортируемой среды, характеризующего ее вид, назначение и параметры.



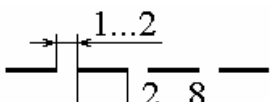
6.2 Условные графические обозначения трубопроводов в схемах и на чертежах устанавливаются ГОСТ 2.784. Размеры условных обозначений стандарт не устанавливает.

Все технологические трубопроводы изображаются отрезками прямых горизонтальных и вертикальных линий, толщина которых рекомендуется в соответствии с ГОСТ 2.303.

Допускается упрощенное изображение трубопроводов в соответствии с ГОСТ 21.206.

На рисунке 5 приведены примеры условных и упрощенных изображений трубопроводов.

Условное графическое изображение

-  - трубопроводы основного потока сырья и продукта(ов); толщина линии до 1.4 мм;
-  - трубопроводы вспомогательных продуктов, подачи энергетических средств (пара, рассолов, промышленной горячей и охлаждающей воды и т.п.), технологических газов, линий стравливания и перетока, ХЗК; толщина линии до 0.6 мм;
-  - трубопроводы линий выпуска воздуха, отвода парового конденсата, дренажа (например, с насосов).

Упрощенное изображение

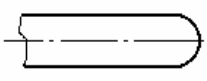
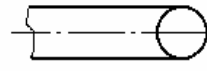
-  - трубопровод с вертикальным стояком, направленным вниз
-  - трубопровод с вертикальным стояком, направленным вверх

Рисунок 5

6.3 Обозначения соединений и пересечений трубопроводов приведены на рисунке 6.

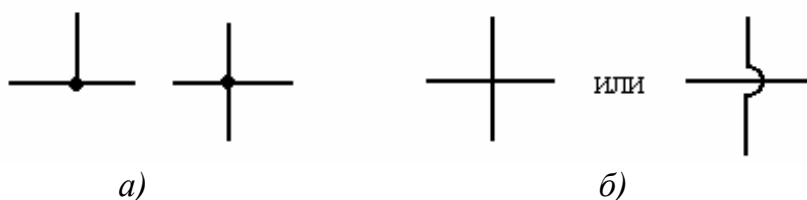


Рисунок 6 – Обозначения соединений (а) и пересечений (б) трубопроводов

6.4 Обозначение направления потока жидкости и газа (пара) в трубопроводах под давлением рекомендуется изображать стрелкой 5x5 мм, в соответствии с требованиями ГОСТ 2.721. Примеры обозначений приведены на рисунке 7.

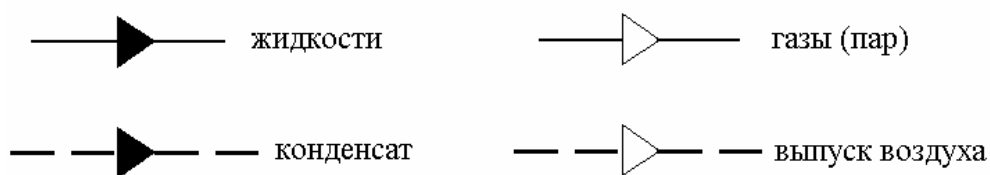


Рисунок 7

6.5 Гибкие трубопроводы и шланги (а), а также трубопровод в трубе (футляре) (б) обозначают, как показано на рисунке 8.



Рисунок 8

Изоляция трубопроводов в учебных проектах, как правило, не показывается.

6.6 Для указания транспортируемой по трубопроводу среды вводится цифровое или буквенно-цифровое обозначение (маркировка).

Маркировку указывают на полках линий-выносок или над линией трубопровода, а в необходимых случаях — в разрывах линий трубопроводов, как показано на рисунке 9.

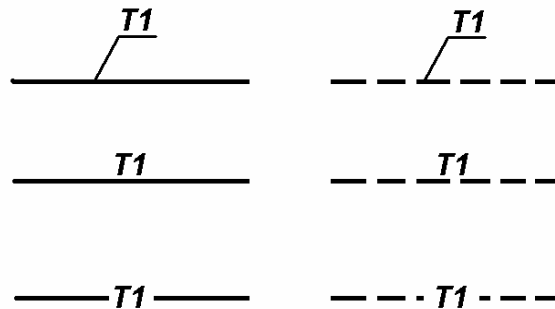
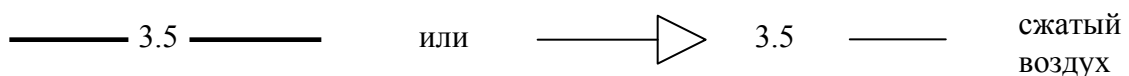


Рисунок 9 – Нанесение маркировки

6.6.1 Цифровая маркировка трубопроводов выполняется в соответствии с ГОСТ 14202 двузначной нумерацией.

**Пример –**



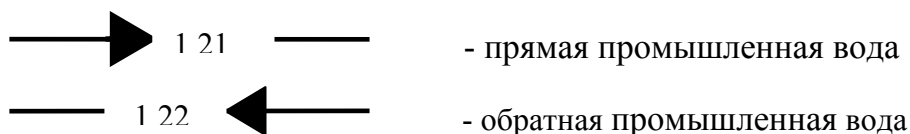
сжатый  
воздух

Первая цифра означает вид транспортируемой среды, вторая – назначение или параметры среды.

Цифровые обозначения трубопроводов приведены в приложении Г.

6.6.2 При наличии сходных (близких) по назначению трубопроводов, например, промышленная (техническая) вода прямая и обратная, вводится трёхцифровая маркировка.

**Пример –**



- прямая промышленная вода

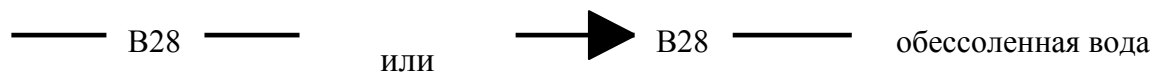
- обратная промышленная вода

Подобная маркировка трубопроводов применяется на нефтяных и химических предприятиях.

6.6.3 Буквенно-цифровая маркировка предусматривается ГОСТ 21.206 и ГОСТ 21.609.

Буквой обозначают вид транспортируемой среды, последующими цифрами — назначение и/или параметры транспортируемой среды.

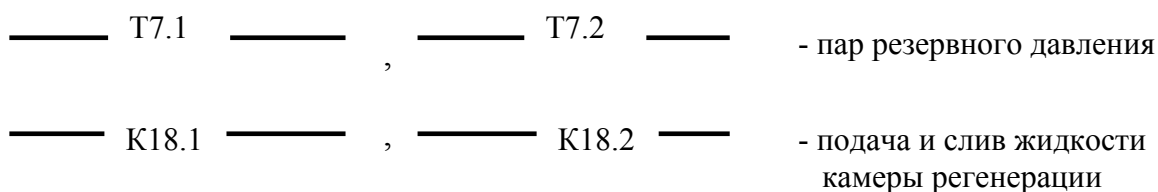
**Пример -**



В приложении Д приведены рекомендуемые буквенно-цифровые обозначения трубопроводов.

6.6.4 Для обозначения однотипных, но имеющих разные параметры, коммуникаций используется дополнительная цифровая индексация через точку.

**Пример -**

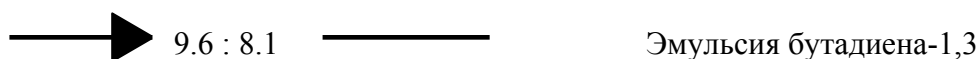


6.6.5 Пояснения принятой маркировки трубопроводов дают в таблице, которая располагается либо на свободном поле листа схемы, либо на отдельном листе формата А4 по формам 9, 9а ГОСТ 2.106 (см. рисунок В.5). Рекомендуемая форма таблицы приведена на рисунке 10.



Рисунок 10

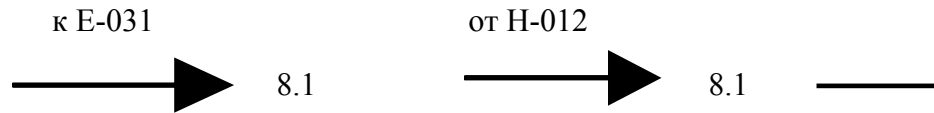
6.6.6 Для фракций, различных смесей, эмульсий и т. п., маркировка производится по особо опасному (по взрывоопасности, горючести) компоненту смеси. Для гетерогенных систем допускается двойная маркировка, сначала по физическому состоянию (эмульсии, суспензии, дымы и т.д.), затем через двоеточие по особо опасному компоненту:





6.7 Запрещается разрывать обозначения трубопроводов без соответствующих надписей соединения (за исключением пробелов для маркировки) и проводить линии трубопроводов по изображениям аппаратов и приборов.

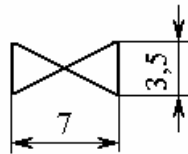
При чрезмерной загруженности схемы допускается делать разрывы изображений неосновных трубопроводов с обязательным указанием связи (направления движения), помимо маркировки:



6.8 Расстояние между соседними цифровыми маркировками на линии должно быть не менее 50 мм, рекомендуемые расстояния от 100 до 150 мм.

## 7 Изображения запорной арматуры и элементов трубопровода

7.1 Изображение основной запорной арматуры выполняется в соответствии с ГОСТ 2.785. Рекомендуется при изображении использовать размеры, кратные 3,5 мм:



На рисунке 11 приведены изображения основной запорной арматуры.

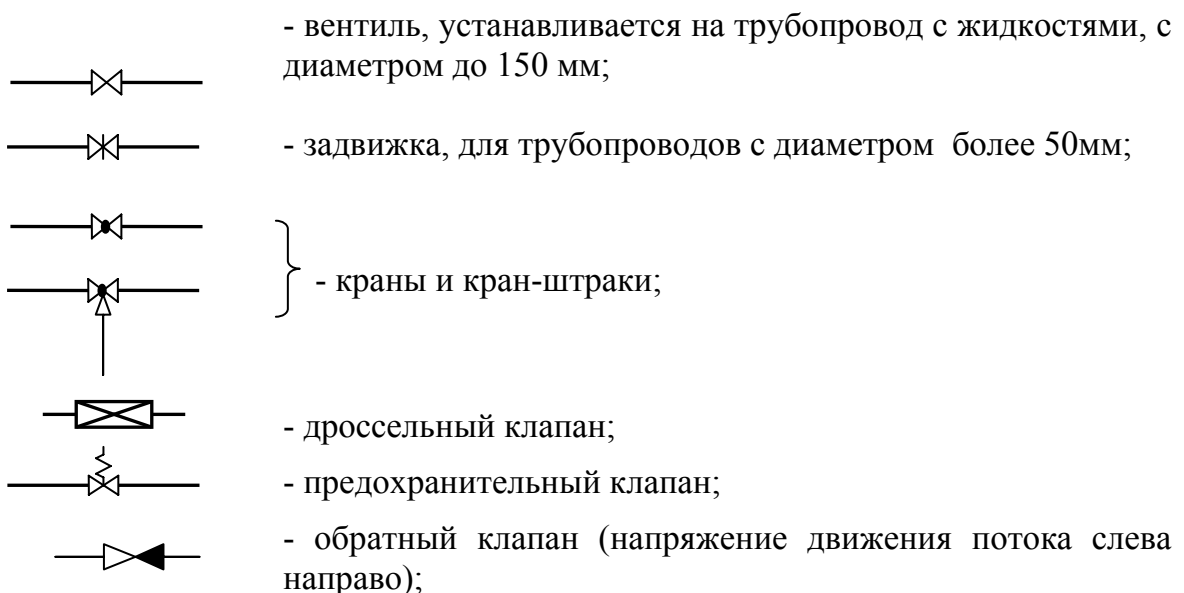


Рисунок 11

7.2 Для изображения элементов трубопровода рекомендуются применять размеры 5 и 10 мм. На рисунке 12 приведены примеры изображения отдельных элементов, в соответствии с ГОСТ 2.780, ГОСТ 2.784.

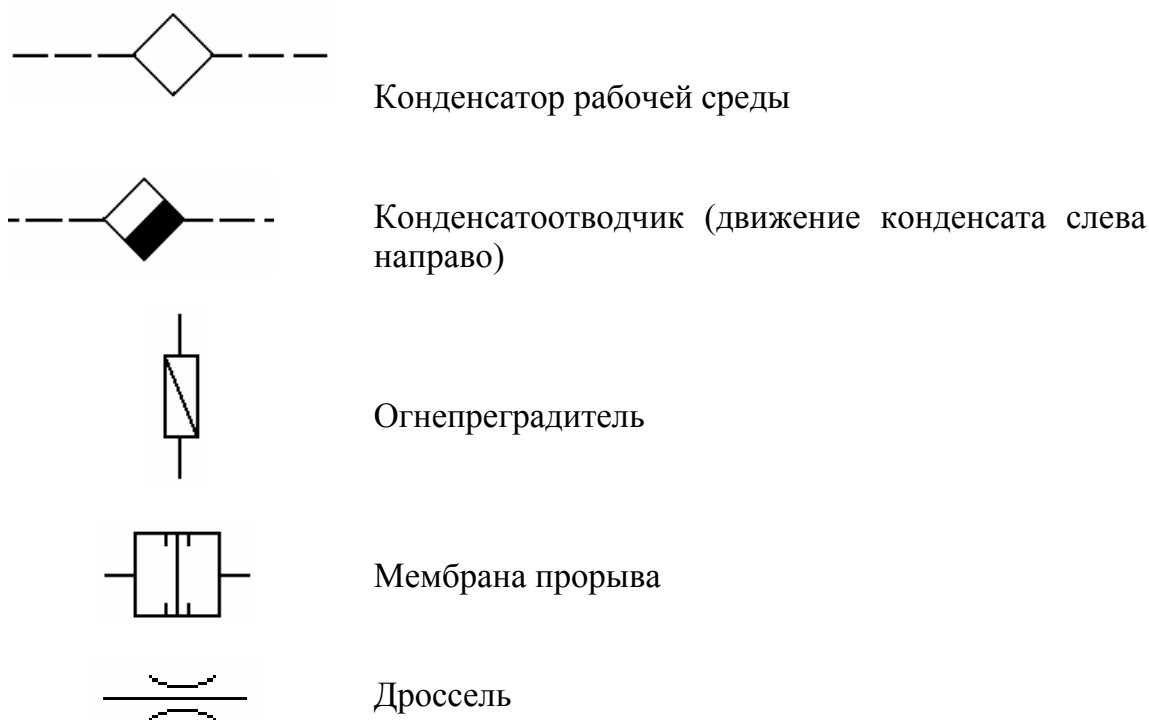


Рисунок 12

## 8 Изображение и обозначение технологического оборудования

8.1 Все оборудование на схеме вычерчивают сплошными контурными линиями толщиной  $S$  от 0,5 до 1 мм, внутренние устройства –  $S/3$ . Условные графические изображения основного технологического оборудования устанавливаются целым рядом стандартов ЕСКД: ГОСТ 2.780, ГОСТ 2.782, ГОСТ 2.788 - ГОСТ 2.796.

В схемах учебных проектов в основном применяют изображения технологического оборудования с учетом принципа его действия и стандартизованного обозначения внутренних устройств.

В приложении Е приведены условные изображения химико-технологического оборудования с учетом принципа действия.

В схемах учебных проектов по автоматизации допускается применение изображения оборудования по функциональным признакам в соответствии с ГОСТ 2.793.

При схожести изображения отдельных видов оборудования необходимо учитывать реальную обвязку конкретного оборудования. Например, в соответствии с ГОСТ 2.782 центробежный насос и центробежный компрессор на схемах изобра-

жаются практически одинаково. Однако изображение обвязки трубопроводами этих машин должно различаться, как показано на рисунке 11.

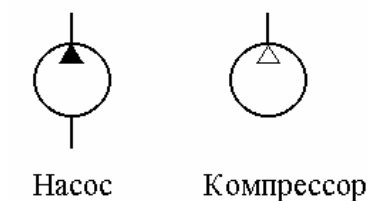


Рисунок 11

Изображение емкостного, колонного, теплообменного и др. оборудования подчиняется систематизации по внутреннему (рабочему) давлению. Так, стенки или крышки аппарата, выгнутые наружу, обозначают, что он работает всегда под давлением выше атмосферного, прогнутые внутрь – под давлением ниже атмосферного, прямые – при атмосферном давлении (таблица Е.1).

При наличии нескольких параллельно действующих производственных линий на схеме изображается только одна линия. Параллельно работающее, а также резервное оборудование на схеме не изображается, но должны отображаться места связи с параллельным и резервным оборудованием.

На схеме изображается столько аппаратов, сколько необходимо для четкого представления об их обвязке и о протекании технологического процесса. К остальному оборудованию указываются ответвления трубопроводов с запорной арматурой, обозначенные стрелками и соответствующими надписями.

8.2. На схеме принято цифровое (порядковый номер) или буквенно-цифровое позиционное обозначение оборудования. Порядковые номера присваивают в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме сверху вниз и в направлении слева направо\*.

Буквы выбираются по функциональному признаку оборудования, в основном это начальные или характерные буквы названия оборудования. В пределах группы элементов, имеющих общее буквенное обозначение, порядковые номера элементам данной группы присваивают, начиная с единицы, например,  $P1$ ,  $P2$ ,  $P3$  и т. д.,  $K1$ ,  $K2$ ,  $K3$  и т. д. (ГОСТ 2.703, ГОСТ 2.704). В приложении Ж приведены рекомендуемые буквенные обозначения основного оборудования, применяемого в химической промышленности.

Агрегатами ( $A$ ) обычно называют группу аппаратов и машин, в целом обеспечивающих какую-либо технологическую операцию, процесс, например, обезвоживающий агрегат «Нева-8», камера для нанесения покрытия и т. п. К прочему стандартному оборудованию ( $Пс$ ) относится оборудование, изготавливаемое по отраслевому стандарту или техническим условиям предприятия.

Буквенно-цифровое обозначение следует проставлять непосредственно в пределах контура аппарата, при малом размере изображения – на полках линий выноска (рисунок 12).

\* Обозначение аппаратов на схеме, как правило, не совпадает с номером позиции аппарата на планах расположения оборудования.



Рисунок 12

Резервное оборудование обозначается тем же номером и индексом. Допускается для последовательного работающего однотипного оборудования, например, реакторов, полимеризаторов, для их различия вводить подстрочную нумерацию через косую черту: *Л 21/1* и т. д.

Элементы вакуумных систем обозначаются латинскими буквами в соответствии с ГОСТ 2.797, например, водокольцевой вакуум-насос обозначается как «*NW*».

Обозначение и наименование оборудования приводятся либо на поле схемы, либо в спецификации технологической схемы (см. рисунок В.2), либо в таблице по формам 9, 9а по ГОСТ 2.106 (см. рисунок В.5).

## 9 Особенности выполнения некоторых схем

### 9.1 Схема технологических коммуникаций (раздачи растворов)

Номера оборудования на этой схеме должны соответствовать позициям на планах его расположения. В контуре изображения аппарата (агрегата) или рядом с ним (справа или вверху) указывается рабочий объем емкостей в кубических метрах. Спецификацию к схеме допускается не выполнять.

### 9.2 Электрическая схема питания

Условные графические изображения кабелей, шинопроводов, рода тока, оборудования должны соответствовать ГОСТ 2.721, ГОСТ 2.730.

Номера оборудования должны соответствовать позициям на планах его изображения. Спецификацию к схеме допускается не выполнять.

## 10 Рекомендации по выполнению других конструкторских документов

10.1 Чертежи общего вида оборудования выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.119, ГОСТ 2.120.

Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД для рабочих чертежей.

10.2 Планы расположения оборудования должны соответствовать требованиям ГОСТ 21.401.

10.3 Таблицы технико-экономических показателей оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 и ГОСТ 2.106.

**Приложение А**  
(обязательное)

Обозначение основных документов проекта

А.1 Обозначение учебных конструкторских документов рекомендуется составлять по схеме, представленной на рисунке А.1.



Рисунок А.1 – Схема обозначения учебных конструкторских документов

А.2 Вид учебного документа обозначается двумя прописными буквами: КП – курсовой проект; КР – курсовая работа; ДП – дипломный проект; ДР – дипломная работа.

А.3 Номер варианта назначается руководителем проекта (работы).

А.4 Порядковый номер документа соответствует номеру позиции документа в спецификации (если номер однозначный, то впереди ставится нуль).

А.5 В обозначениях схем вместо порядковых номеров сборочных единиц и деталей проставляют нули.

А.6 Неосновным конструкторским документам, присваивают коды в соответствии с ГОСТ 2.102 и ГОСТ 2.701. В таблице А.1 приведены примеры кодировки конструкторских документов.

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы.

Виды схем обозначают буквами:

- электрические – Э;
- гидравлические – Г;
- пневматические – П;

\* К основным конструкторским документам относятся чертежи деталей и спецификации сборочных единиц.

- газовые (кроме пневматических) – Х;
- кинематические – К;
- вакуумные – В;
- энергетические – Р;
- комбинированные – С.

Типы схем обозначают цифрами:

- структурные – 1;
- функциональные – 2;
- принципиальные (полные) – 3;
- соединений (монтажные) – 4;
- подключения – 5;
- общие – 6;
- расположения – 7;
- объединенные – 0.

Таблица А.1 – Коды конструкторских документов

Вид документа	Коды
Схема принципиальная технологическая	СЗ
Схема гидравлическая принципиальная	ГЗ
Схема электрическая соединений и подключений	Э0
Схема вакуумная соединений	В4
Таблица соединений к электрической схеме	ТЭ4
Планы (разрезы) расположения оборудования	ТЧ
Чертеж общего вида	ВО
Сборочный чертеж	СБ
Ведомость технического проекта	ТП
Ведомость спецификаций	ВС
Таблица (например, технико-экономических показателей)	ТБ
Технические условия	ТУ

**Приложение Б**  
(обязательное)  
Примеры заполнения основной надписи

					<b>ДП 014.03.00.00.00 С0</b>						
					<i>Схема пневмокинематическая структурная, принципиальная</i>	<i>Лит.</i>		<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>С</i>	<i>θ</i>	<i>У</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Павлова</i>										
<i>Пров.</i>	<i>Сидоров</i>										
<i>Консульт.</i>	<i>Тимова</i>										
<i>Н.контр.</i>	<i>Петров</i>								<i>ЯГТУ гр. ХТЛ-54</i>		
<i>Утв.</i>	<i>Иванов</i>										

а)

					<b>ДП 014.03.00.00.00 С0</b>						<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>							2

б)

Рисунок Б.1 – Примеры заполнения основной надписи на первом (а)  
и последующих (б) листах









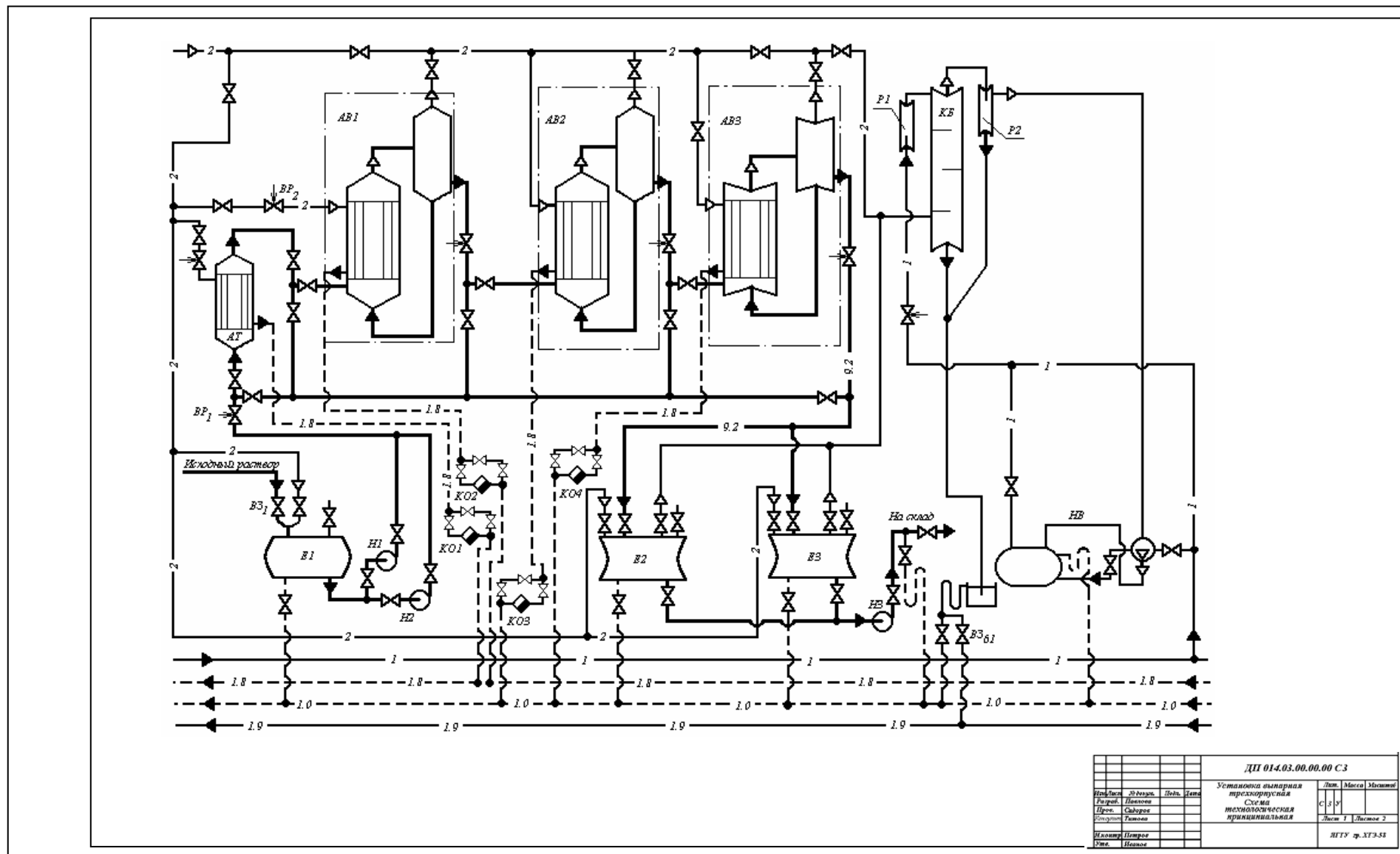


Рисунок В.4 – Пример оформления схемы технологической

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
AB1 – AB3	Аппарат <del>выпарной</del>	3	
B3	Вентиль <del>запорный</del>	61	
BP	Вентиль <del>регулирующий</del>	6	
E1 – E3	Емкость	3	
AT	Аппарат <del>теплообменный</del>	1	
KB	Конденсатор барометрический	1	
KO1 – KO4	Конденсатоотводчик	4	
H1 – H3	Насос	3	
HВ	Насос вакуумный	1	
P1, P2	Расширитель	2	

Условное обозначение		Наименование среды в трубопроводе	
Букв.	Графическое		
	1	1	Вода
	2	2	Пар
	1.8	1.8	Конденсат
	1.0	1.0	В канализацию
	9.2	9.2	Упаренный раствор
	1.9	1.9	Оборотная вода

					<b>ДП 014.03.00.00.00 СЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2

Рисунок В.5 – Оформление таблиц к схеме

**Приложение Г**  
(справочное)

Цифровые обозначения трубопроводов

Таблица Г.1 – Условные обозначения технологических коммуникаций трубопроводов для жидкостей, газов и прочих веществ по ГОСТ 14202-69

Цифровые обозначения	Транспортируемое вещество	Цифровые обозначения	Транспортируемое вещество
<b>1</b>	<b>Вода</b>	<b>4</b>	<b>Газы горючие</b>
1.1	Питьевая	4.1	Светлый
1.2	Техническая	4.2	Генераторный
1.3	Горячая (водоснабжение)	4.3	Ацетилен
1.4	Горячая (отопление)	4.4	Аммиак
1.5	Питательная	4.5	Водород и газы, его содержащие
1.6	Резерв	4.6	Углеводороды и их производные
1.7	Резерв	4.7	Окись углерода и газы, её содержащие
1.8	Конденсат	4.8	Резерв
1.9	Прочие виды воды	4.9	Прочие виды горючих газов
1.0	Отработанная, отточная	4.0	Отработанные горючие газы
<b>2</b>	<b>Пар</b>	<b>5</b>	<b>Газы негорючие</b>
2.1	Низкого давления (до 0,2 МПа)	5.1	Азот и газы, его содержащие
2.2	Насыщенный	5.2	Резерв
2.3	Перегретый	5.3	Хлор и газы, его содержащие
2.4	Отопление	5.4	Углекислый газ и газы, его содержащие
2.5	Влажный (соковый)	5.5	Инертные газы
2.6	Отборный	5.6	Сернистый газ и газы, его содержащие
2.7	Резерв	5.7	Резерв
2.8	Вакуумный	5.8	Резерв
2.9	Прочие виды пара	5.9	Прочие виды негорючих газов
2.0	Отработанный	5.0	Отработанные негорючие газы
<b>3</b>	<b>Воздух</b>	<b>6</b>	<b>Кислоты</b>
3.1	Атмосферный	6.1	Серная
3.2	Конденсированный	6.2	Соляная
3.3	Циркуляционный	6.3	Азотная
3.4	Горячий	6.4	Резерв
3.5	Сжатый	6.5	Неорганические кислоты
3.6	Пневмотранспорта	6.6	Органические кислоты и их растворы
3.7	Кислород	6.7	Растворы кислых солей
3.8	Вакуум	6.8	Резерв
3.9	Прочие виды воздуха	6.9	Прочие жидкости кислотной реакции
3.0	Отработанный	6.0	Отработанные кислоты и кислые стоки (при pH < 6,5)

Окончание таблицы Г.1

Цифровые обозначения	Транспортируемое вещество	Цифровые обозначения	Транспортируемое вещество
<b>7</b>	<b>Щелочи</b>	<b>9</b>	<b>Жидкости негорючие</b>
7.1	Натриевые	9.1	Жидкие пищевкусовые продукты
7.2	Калийные	9.2	Водные растворы
7.3	Известковые	9.3	Прочие растворы (нейтральные)
7.4	Известковая вода	9.4	Водные суспензии
7.5	Неорганические щёлочи и их растворы	9.5	Прочие суспензии
7.6	Органические щёлочи	9.6	Эмульсии
7.7	Резерв	9.7	Резерв
7.8	Резерв	9.8	Резерв
7.9	Прочие жидкости щелочной реакции	9.9	Прочие негорючие жидкости
7.0	Отработанные щёлочи и щелочные стоки ( $pH > 8,5$ )	9.0	Негорючие стоки (нейтральные)
<b>8</b>	<b>Жидкости горючие</b>	<b>0</b>	<b>Прочие вещества</b>
8.1	Жидкости типа А ( $T_{\text{воспл}} < 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )	0.1	Порошкообразные материалы
8.2	Жидкости типа Б ( $28 \text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{воспл}} < 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )	0.2	Сыпучие материалы зернистые
8.3	Жидкости типа В ( $T_{\text{воспл}} > 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )	0.3	Смеси твёрдых веществ с воздухом
8.4	Смазочные масла	0.4	Гели
8.5	Прочие горючие органические жидкости	0.5	Пульпы водяные
8.6	Взрывоопасные жидкости	0.6	Пульпы прочих жидкостей
8.7	Резерв	0.7	Резерв
8.8	Резерв	0.8	Резерв
8.9	Прочие горючие жидкости	0.9	Резерв
8.0	Горючие стоки	0.0	Отработанные твёрдые материалы

**Приложение Д**  
(рекомендуемое)  
Буквенно-цифровые обозначения трубопроводов

Таблица Д.1 – Условные обозначения технологических коммуникаций  
и трубопроводов

Буквенное обозначение	Транспортируемое вещество, наименование	Буквенно-цифровые обозначения
В	Вода	общее В0
	Хозяйственно-питьевая Производственная оборотная, прямая оборотная, обратная Умягчённая Подземная. Артезианская Осветленная, фильтрованная Повторно используемая, очищенных стоков Захоложенная (охлаждённая) Обессоленная Дистиллированная	В1 В3 В4 В5 В6 В9 В11 В26 В27 В28 В31
К	Канализация	К0
	Шламсодержащих вод Кислых вод Щелочных вод Кислотно-щелочных Цианистых Хромсодержащих Обезвреженных стоков Жидкости камеры регенерации Элюаты из катионитных фильтров Элюаты из анионитовых фильтров Отработанные моющие растворы	К6 К8 К9 К10 К11 К12 К17 К18 К19 К20 К22
Т	Теплоносители	Т0
	Технологическая горячая вода, прямая Технологическая горячая вода, обратная Пар Конденсат	Т5 Т6 Т7 Т8
А	Воздух	А0
	Сжатый Вакуум	А1 А7

## Продолжение таблицы Д.1

Буквенное обозначение	Транспортируемое вещество, наименование	Буквенно-цифровые обозначения
Г	Газы	Г0
	Природные газы низкого давления (до 5 кПа) Водород (до 2,5 МПа) Хлор	Г1 Г17 Г51
Э	Моющие средства	
	Свежие Загрязнённые Регенерированные Хлорированные углеводороды	Э29 – Э35 Э36 – Э40 Э41 – Э45 Э59
Б	Электролиты и растворы	
	Хлорид натрия Коагулянт Кальций углекислый (гашёная известь) Калий углекислый 2-замещённый (кальцинированная сода) Флокулянт Кислота соляная: концентрированная разбавленная Натрий гидроксид (едкий натрий): концентрированный разбавленный Кислота серная: концентрированная разбавленная Кислота азотная: концентрированная разбавленная Кислота орто-фосфорная: концентрированная разбавленная Хромовый ангидрид Натрий бисульфит Натрий гипохлорид Натрий фосфорнокислый, 3- замещённый Калий гидроксид (едкое кали) Натрий цианистокислый Цинк цианистокислый Медь цианистокислая	Б1 Б2 Б3 Б8 Б4 Б16 Б17 Б20 Б21 Б22 Б23 Б24 Б25 Б29 Б30 Б31 Б36 Б37 Б42 Б44 Б49 Б50 Б51



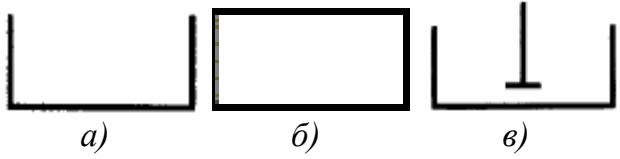

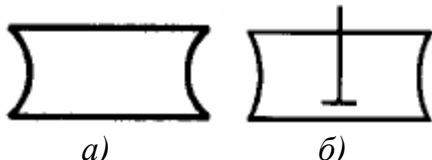
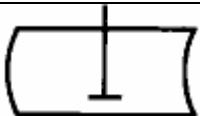

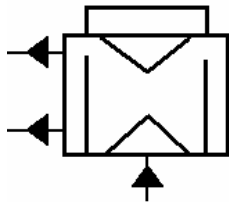
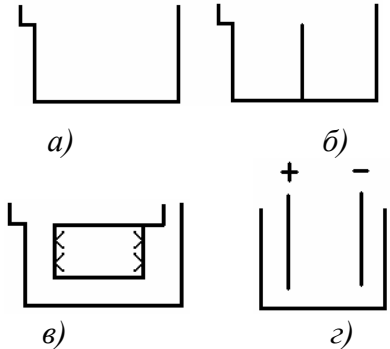
## Окончание таблицы Д.1

Буквенное обозначение	Транспортируемое вещество, наименование	Буквенно-цифровые обозначения
	Растворы: пассивирования оксидирования никелирования обезжиривания травления: меди, алюминия фосфатирования кислого оловянирования Электролиты: меднения латунирования цинкования кадмирования: щелочного для зарядки аккумулятора кислого для зарядки аккумулятора свинцевания покрытия сплавами олова железнения покрытия сплавами железа покрытия металлами платиновой группы золочения и покрытия сплавами золота растворов покрытий химическим способом	Б52 Б53 Б54 Б55 Б56 Б57 Б58 Б59 Б60 Б61 Б62 Б63 Б67 Б68 Б70 Б71 Б72 Б73 Б74 Б75 Б76 – Б86

**Приложение Е**  
(справочное)

Схематическое изображение оборудования химических производств

Таблица Е.1 – Емкости и аппараты с мешалками

Обозначения	Наименования
 <p>a)                      б)                      в)</p>	<p>Емкости под атмосферным давлением:</p> <p>а) открытая в) закрытая г) аппарат с механическим перемешивающим устройством</p>
 <p>a)                      б)</p>	<p>Емкость под давлением выше атмосферного:</p> <p>а) общее обозначение б) с перемешивающим устройством</p>
 <p>a)                      б)</p>	<p>Емкость под давлением ниже атмосферного:</p> <p>а) общее обозначение б) с перемешивающим устройством</p>
	<p>Аппарат под давлением выше и ниже атмосферного</p>
	<p>Емкость бункерная для сыпучих продуктов</p>
	<p>Установка растворения цианистых солей</p>
 <p>a)                      б) в)                      г)</p>	<p>Ванна:</p> <p>а) с переливным карманом б) каскадной промывки в) струйной промывки г) электрохимической обработки</p>

## Окончание таблицы Е.1

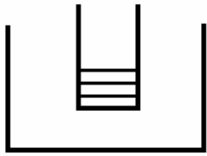

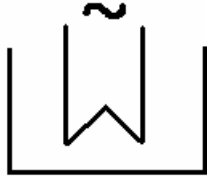
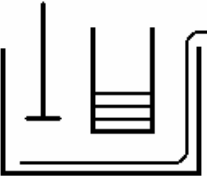
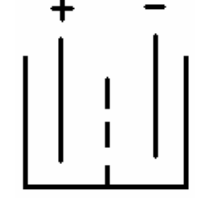
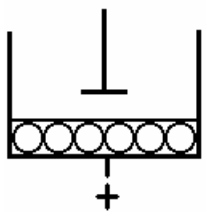
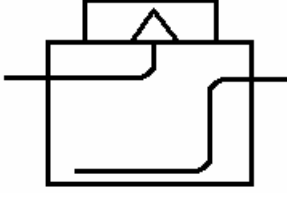
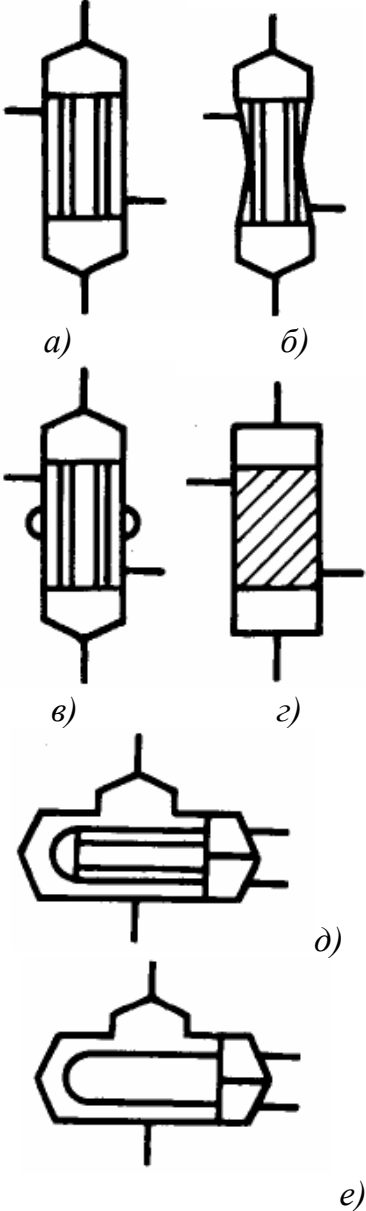
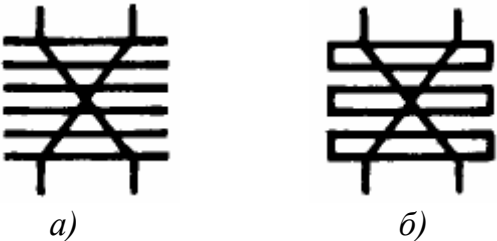
Обозначения	Наименования
	Ванна со змеевиком
	Ванна с барботером
	Ванна с электрообогревом
	Ванна приготовления растворов со змеевиком и барботером
	Электролизер с диафрагмой
	Электролизер с засыпным анодом
	Установка растворения едкого натрия

Таблица Е.2 – теплообменные аппараты

Обозначение	Наименование
 <p>а) б) в) г) д) е)</p>	<p>Теплообменные аппараты кожухотрубчатые:</p> <p>а) с неподвижными трубными решетками при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p> <p>б) с неподвижными трубными решетками при давлении в трубах и межтрубном пространстве ниже атмосферного</p> <p>в) с линзовым температурным компенсатором на кожухе при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p> <p>г) с витыми трубами при давлении в трубах и межтрубном пространстве равном атмосферному</p> <p>д) с плавающей головкой при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p> <p>е) с U-образными трубками при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p>
 <p>а) б)</p>	<p>Теплообменные аппараты пластинчатые:</p> <p>а) разборные</p> <p>б) полуразборные</p>

Окончание таблицы Е.2

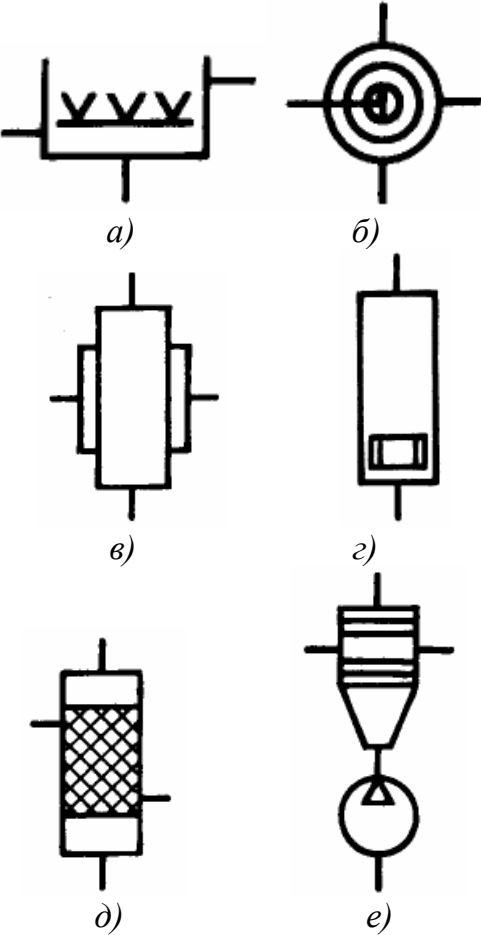
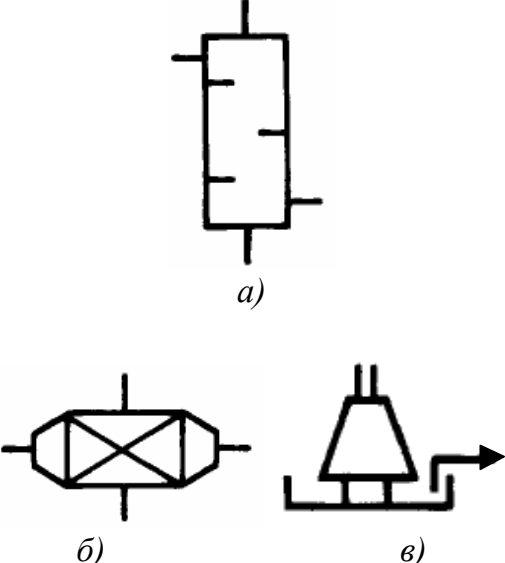
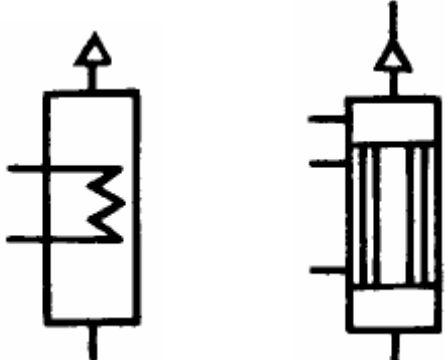
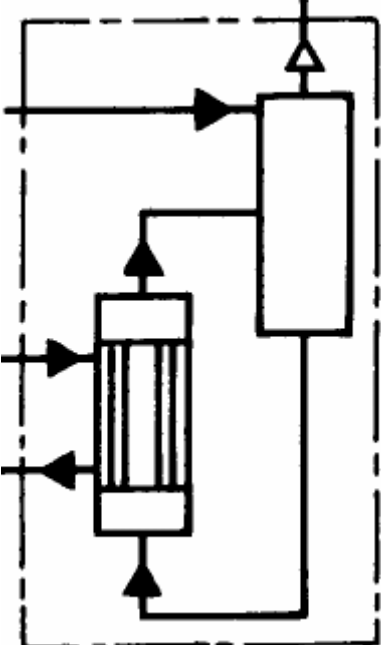
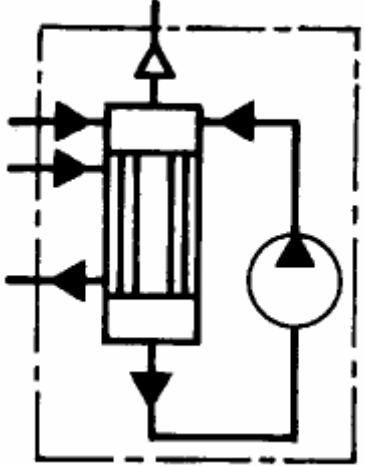
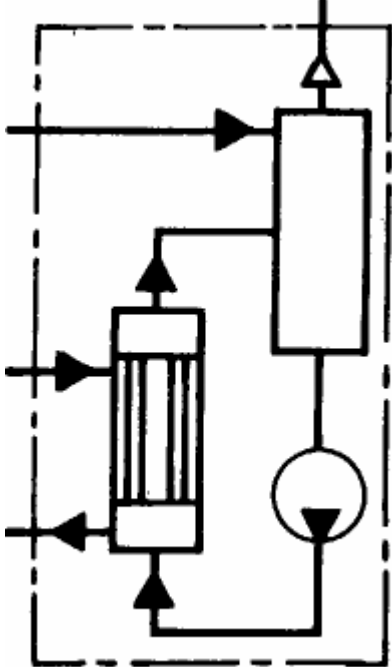
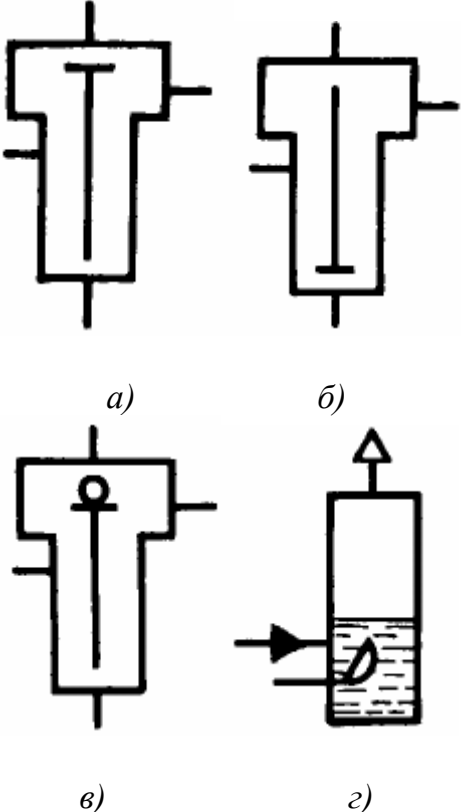
Обозначение	Наименование
 <p>a)                      б)</p> <p>в)                      г)</p> <p>д)                      е)</p>	<p>Теплообменный аппарат:</p> <p>а) с прямой теплопередачей</p> <p>б) спиральный</p> <p>в) с наружным обогревом</p> <p>г) с электрическим обогревом</p> <p>д) регенеративный</p> <p>е) с воздушным охлаждением</p>
 <p>а)</p> <p>б)</p> <p>в)</p>	<p>а) Конденсатор смешения</p> <p>б) Калорифер</p> <p>в) Градирни</p>

Таблица Е.3- Выпарные аппараты

Обозначение	Наименование
 <p data-bbox="367 661 406 693">а)</p> <p data-bbox="678 661 718 693">б)</p>	<p data-bbox="901 325 1236 357">а) Общее обозначение</p> <p data-bbox="901 367 1452 441">б) С естественной циркуляцией с соосной тепловой камерой</p>
	<p data-bbox="901 745 1420 861">Аппарат выпарной с естественной циркуляцией с выносной тепловой камерой</p>
	<p data-bbox="901 1417 1460 1533">Аппарат выпарной с принудительной циркуляцией с соосной тепловой камерой</p>

Окончание таблицы Е.3

Обозначение	Наименование
	<p>Аппарат выпарной с принудительной циркуляцией с выносной тепловой камерой</p>
 <p style="text-align: center;"> <i>а)</i>                      <i>б)</i>  <i>в)</i>                      <i>г)</i> </p>	<p>а) Выпарной пленочный аппарат со свободно падающей пленкой  б) Выпарной пленочный аппарат с восходящей пленкой  в) Выпарной аппарат пленочный роторный  г) Выпарной аппарат с погруженным горением</p>

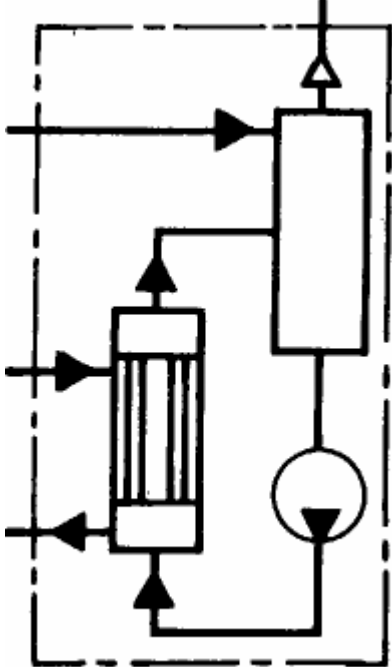
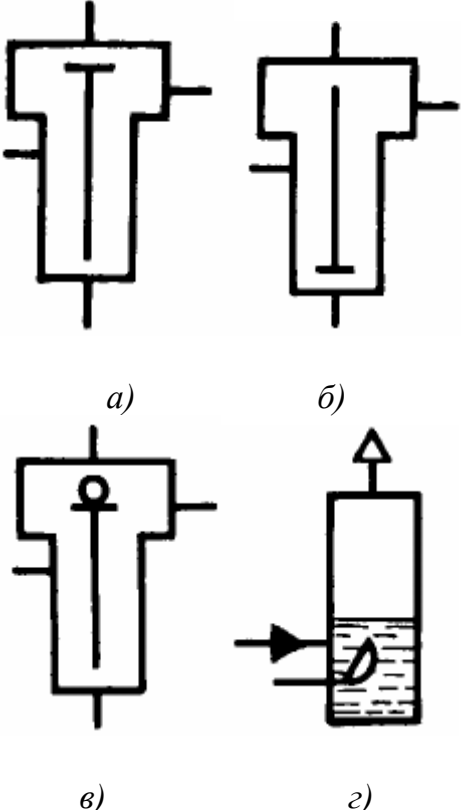
Обозначение	Наименование
	<p>Аппарат выпарной с принудительной циркуляцией с выносной тепловой камерой</p>
 <p style="text-align: center;"> <i>a)</i>                      <i>б)</i>  <i>в)</i>                      <i>г)</i> </p>	<p>а) Выпарной пленочный аппарат со свободно падающей пленкой  б) Выпарной пленочный аппарат с восходящей пленкой  в) Выпарной аппарат пленочный роторный  Выпарной аппарат с погруженным горением</p>



Таблица Е.4 – Колонные аппараты

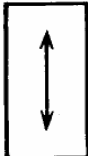
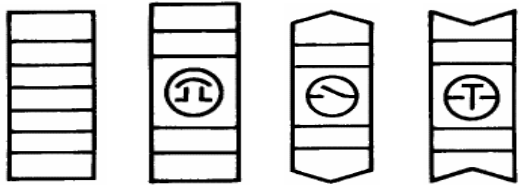
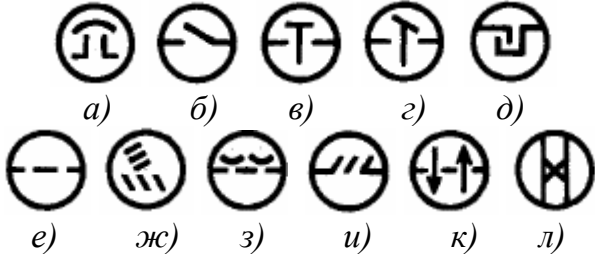

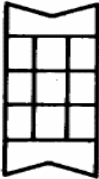
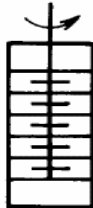
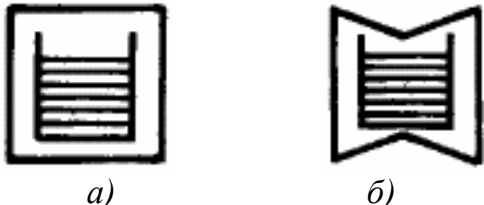


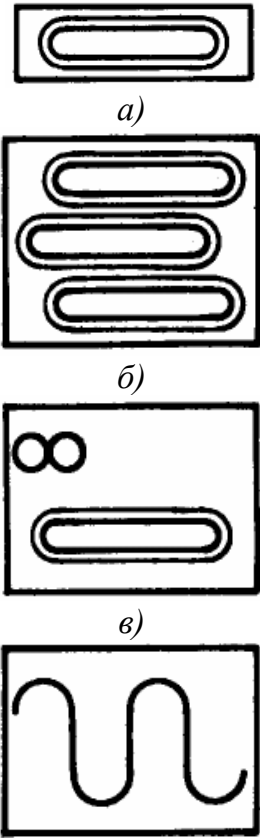
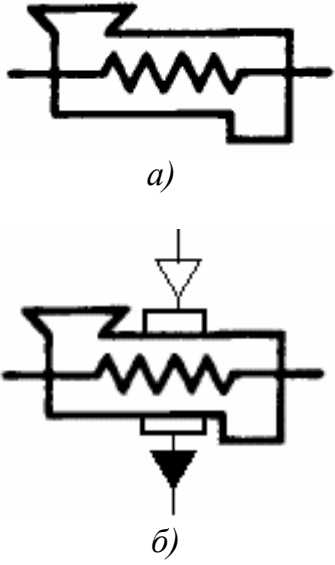
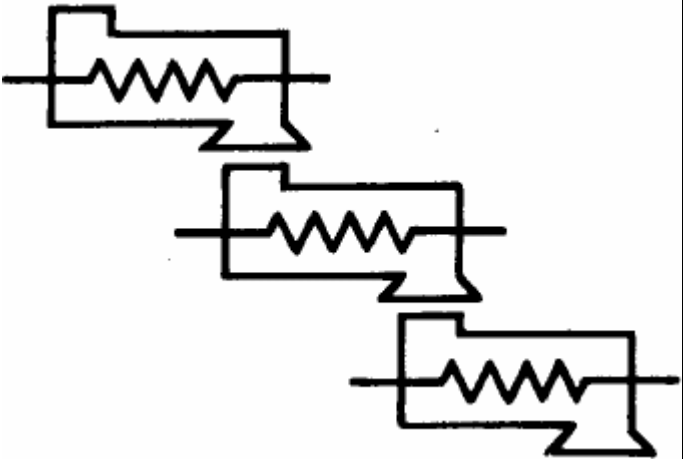
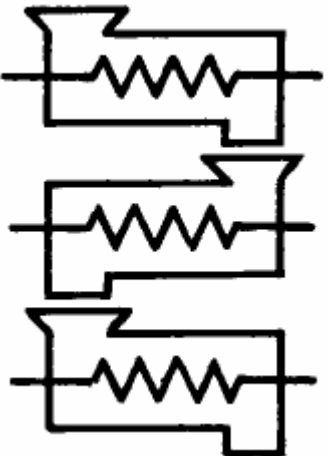
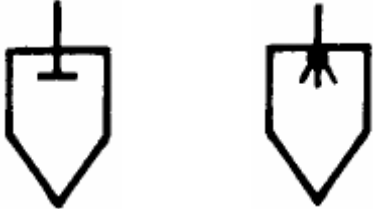
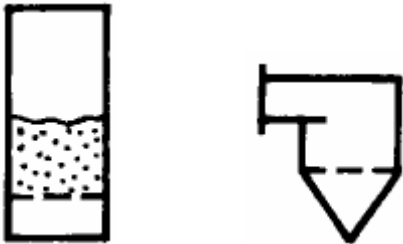
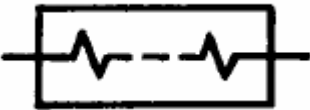

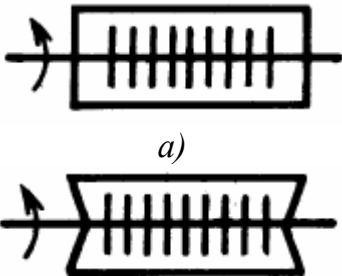
Обозначение	Наименование
	Пульсационные колонные аппараты
 <p style="text-align: center;">а)      б)      в)      г)</p>	<p>Аппараты колонные тарельчатые:</p> <p>а) общее обозначение  б) под атмосферным давлением  в) под давлением выше атмосферного  г) под давлением ниже атмосферного</p>
 <p style="text-align: center;">а)      б)      в)      г)      д)  е)      ж)      з)      и)      к)      л)</p>	<p>Типы тарелок:</p> <p>а) колпачковые  б) струйные  в) клапанные  г) клапанные прямоточные  д) S-образных элементов  е) ситчатые  ж) ситчатые с отбойными элементами  з) ситчато-клапанные  и) жалюзийно-клапанные  к) решетчато-провальные  л) вихревые</p>
	Аппарат колонный насадочный с насыпной насадкой под атмосферным давлением
	Аппарат колонный насадочный с регулярной насадкой под давлением ниже атмосферного
	Аппарат колонный роторный

Таблица Е.5 – Сушильные аппараты

Обозначение	Наименование
 <p style="text-align: center;">a)                      б)</p>	<p>Шкаф сушильный:  а) под атмосферным давлением  б) под давлением ниже атмосферного</p>
 <p style="text-align: center;">a)                      б)</p>	<p>а) Сушилка аэрофонтанная  б) Сушилка пневматическая</p>
 <p style="text-align: center;">a)                      б)                      в)</p>	<p>Сушилка шахтная:  а) под атмосферным давлением  б) под давлением выше атмосферного  в) под давлением ниже атмосферного</p>
 <p style="text-align: center;">a)                      б)                      в)                      г)</p>	<p>а) Сушилка одноленточная  б) Сушилка многоленточная  в) Сушилка вальцеленточная  г) Сушилка петлевая</p>

Продолжение таблицы Е.5

Обозначение	Наименование
 <p>a)</p> <p>б)</p>	<p>Сушилка одношнековая:</p> <p>а) общее обозначение</p> <p>б) с наружным обогревом водяным паром</p>
	<p>Сушилка шнековая галерейная</p>
	<p>Сушилка шнековая многоярусная</p>

Обозначение	Наименование
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	<p>а) Сушилка одновальцовая под атмосферным давлением  б) Сушилка двухвальцовая под давлением ниже атмосферного</p>
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	<p>Сушилка распылительная:  а) с центробежным распылением  б) с форсуночным распылением</p>
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	<p>а) Сушилка со взвешенным кипящим слоем  б) Сушилка циклонная</p>
	<p>Сушилка вибрационная</p>
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	<p>Сушилка барабанная:  а) под атмосферным давлением  б) под давлением ниже атмосферного</p>
 <p style="text-align: center;">а) б)</p>	<p>Сушилка роторная:  а) под атмосферным давлением  б) под давлением ниже атмосферного</p>

Окончание таблицы Е.5

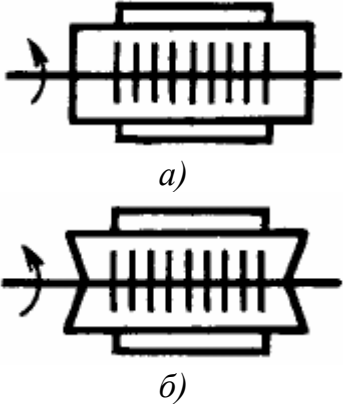


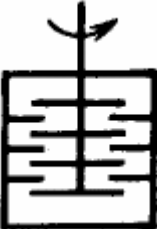



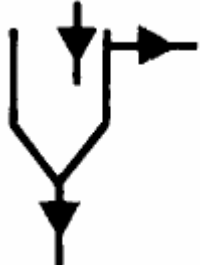
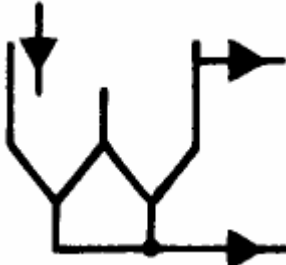
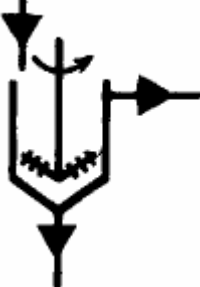

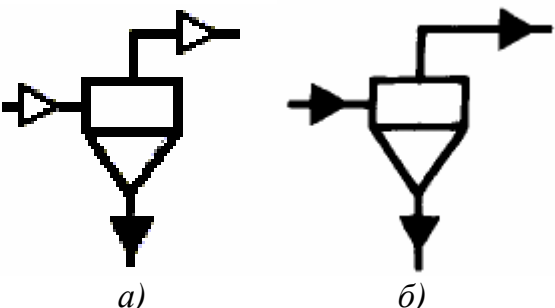
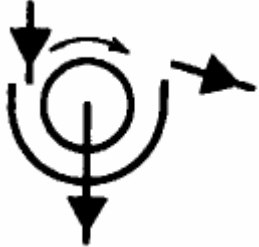
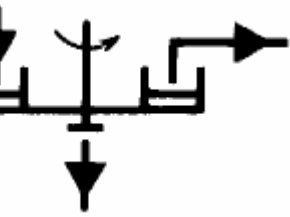
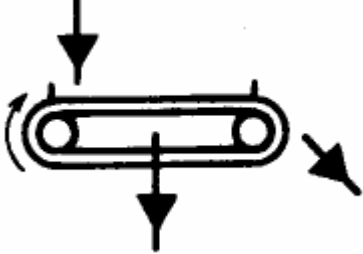
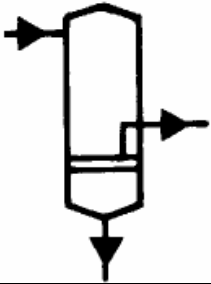
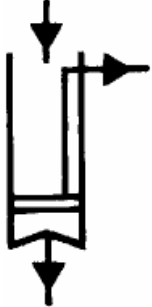
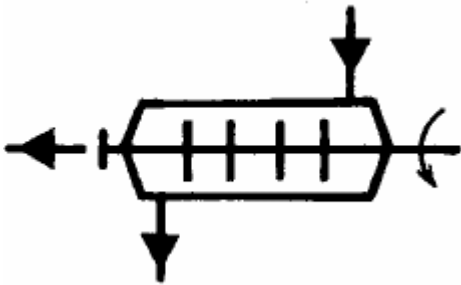
Обозначение	Наименование
 <p style="text-align: center;">а) б)</p>	<p>Сушилка роторная с наружным обогревом: а) под атмосферным давлением б) под давлением ниже атмосферного</p>
	<p>Сушилка трубчатая</p>
	<p>Сушилка сублимационная</p>
	<p>Сушилка полочно-дисковая</p>
	<p>Сушилка камерная</p>
	<p>Сушилка туннельная</p>

Таблица Е.6 – Отстойники и фильтры

Обозначение	Наименование
	Отстойник бассейновый
	Отстойник однокамерный
	Отстойник многокамерный
	Сгуститель гребковый одноярусный
	Фильтр песочный гидростатический
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	а) Циклон б) Гидроциклон

Продолжение таблицы Е.6

Обозначение	Наименование
	Фильтр барабанный
	Фильтр тарельчатый
	Фильтр ленточный
	Друк-фильтр
	Нутч-фильтр (фильтр вакуумный)
	Фильтр дисковый под давлением выше атмосферного

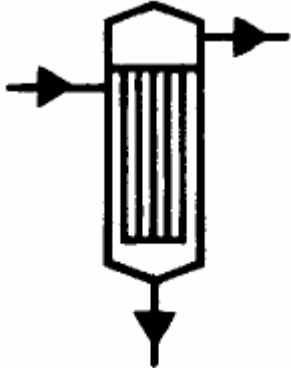
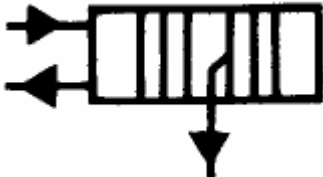


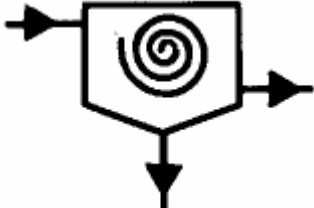
Обозначение	Наименование
	<p>Фильтр патронный под давлением выше атмосферного</p>
	<p>Фильтр-пресс с вертикальными пластинами</p>
	<p>Фильтр-сепаратор одноступенчатый</p>
	<p>Фильтр-сепаратор статический (тарельчатый)</p>
	<p>Фильтр корзинчатый</p>
	<p>Фильтр спиральный</p>



Таблица Е.7 – Центрифуги и сепараторы

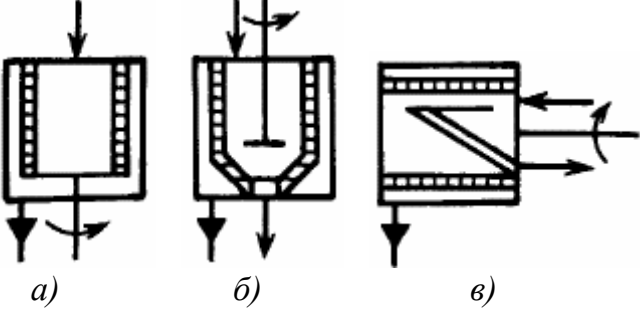
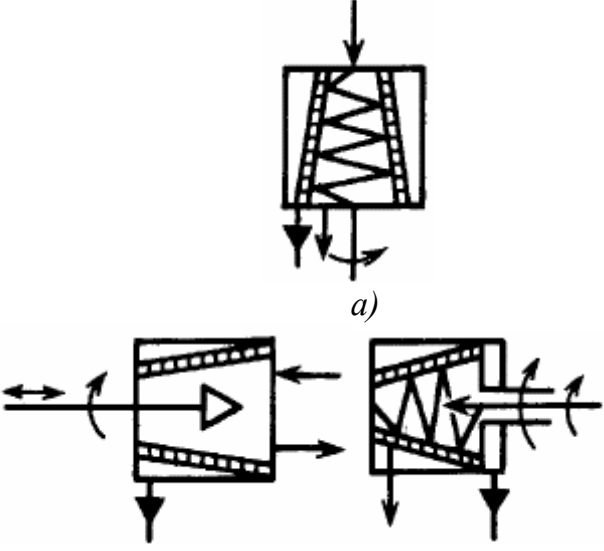
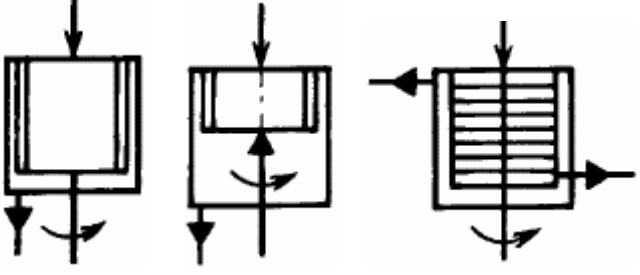
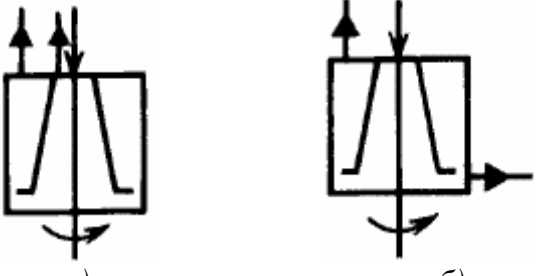
Обозначение	Наименование
 <p>a)                      б)                      в)</p>	<p>Центрифуги фильтрующие периодического действия:</p> <p>а) с ручной выгрузкой осадка  б) с гравитационной выгрузкой осадка  в) с выгрузкой осадка ножами</p>
 <p>a)                      б)                      в)</p>	<p>Центрифуги фильтрующие непрерывного действия:</p> <p>а) с инерционной выгрузкой осадка  б) с вибрационной выгрузкой осадка и горизонтальным коническим ротором  в) со шнековой выгрузкой осадка</p>
 <p>a)                      б)                      в)</p>	<p>а) Центрифуги отстойные (конструктивно аналогичны фильтрующим) периодического действия с ручной выгрузкой осадка  б) Центрифуги неполноточные с гидравлическим внешним приводом ротора  в) Сверхцентрифуги трубчатые периодического действия с ручной выгрузкой осадка</p>
 <p>a)                      б)</p>	<p>а) Сепараторы периодического действия с ручной выгрузкой осадка  б) Сепараторы непрерывного действия с гидравлической выгрузкой осадка</p>

Таблица Е.8 – Дозаторы

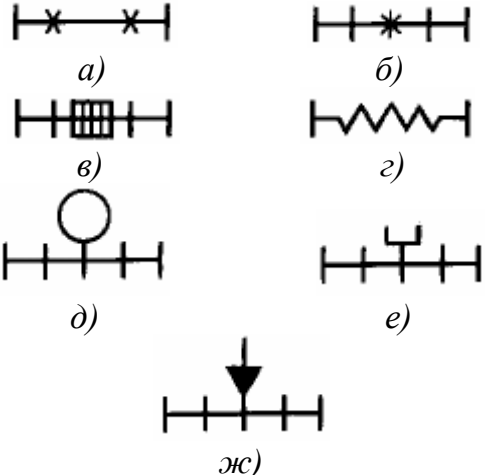
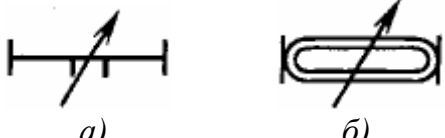
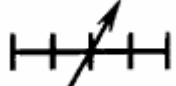
Обозначение	Наименование
 <p>а) б) в) г) д) е) ж)</p>	<p>Дозаторы объемные:  а) шестеренчатый  б) лопастной  в) кольцевой  г) шнековый (винтовой)  д) дисковый  е) ковшовый  ж) жидкостной</p>
 <p>а) б)</p>	<p>Дозаторы весовые:  а) дискретного действия  б) непрерывного действия</p>
	<p>Дозатор объемно-весовой</p>

Таблица Е.9 – Насосы и вентиляторы


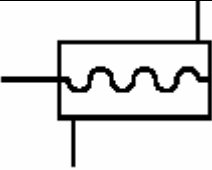
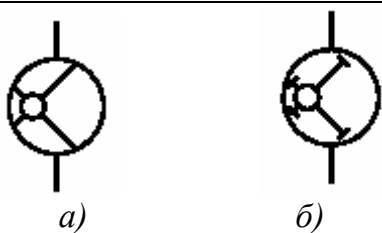

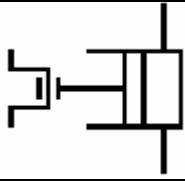
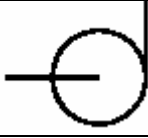
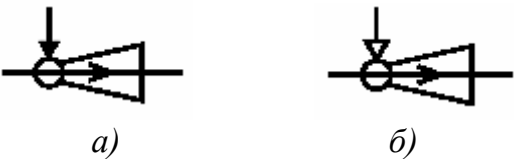


Обозначение	Наименование
	Насос шестеренный
	Насос винтовой
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	а) Насос ротационный лопастной (пластинчатый) б) Насос радиально-поршневой
	Насос аксиально-поршневой
	Насос кривошипный
	Насос лопастной центробежный
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	а) Насос водоструйный б) Насос пароструйный
	Насос ручной
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	Вентиляторы: а) центробежный б) осевой

Таблица Е.10 – Питатели

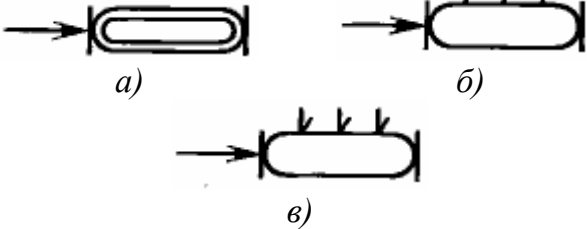
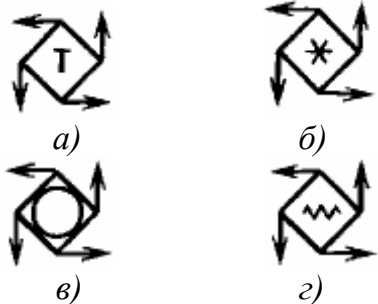
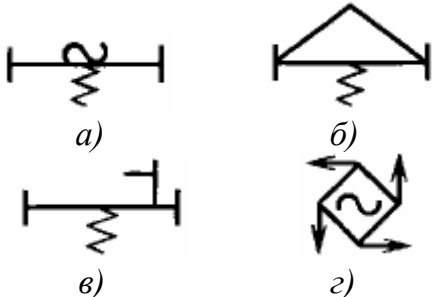
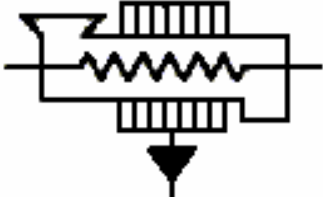
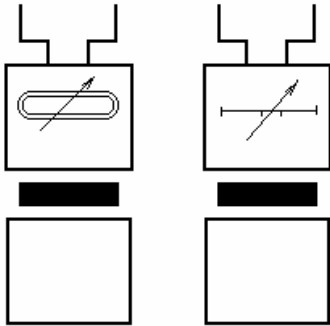
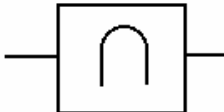
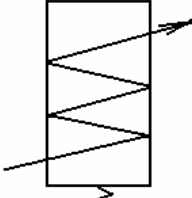
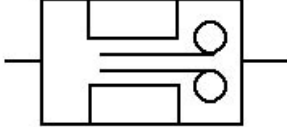
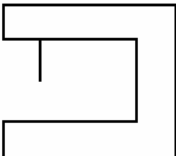
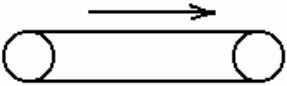

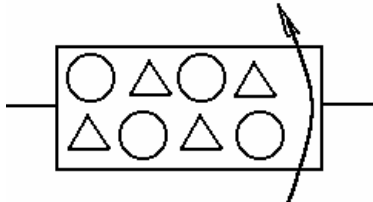
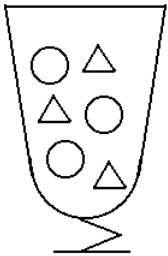
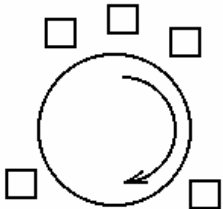
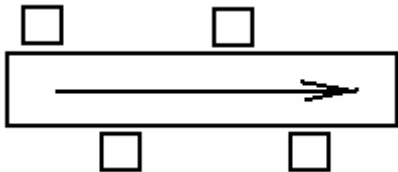
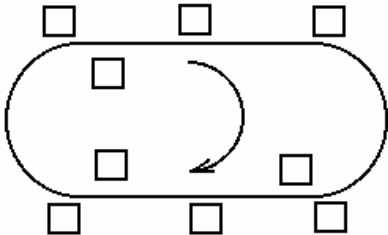
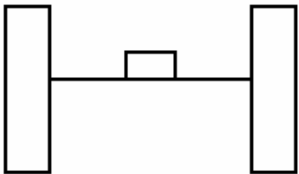
Обозначение	Наименование
 <p>a)                      б)    в)</p>	<p>Питатели с тяговым элементом: а) ленточные б) пластинчатые в) скребковые</p>
 <p>а)                      б) в)                      г)</p>	<p>Питатели без тяговых элементов вращающиеся: а) вращающиеся тарельчатые б) лопастные в) барабанные (роторные) г) винтовые (шнековые)</p>
 <p>а)                      б) в)                      г)</p>	<p>Питатели без тяговых элементов качающиеся: а) вибрационные б) инерционные в) кареточные плунжерные г) вибровинтовые</p>

Таблица Е.11 – Специфическое оборудование различных химических производств

Обозначение	Наименование
	Отжимной одночервячный пресс
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	Брикетировочный пресс с прямым бункером и весовым дозатором: а) непрерывного действия б) дискретного действия
	Металлодетектор
	Виброэлеватор (виброподъемник спиральный)
	Упаковочная машина-пресс (упаковка в пленку)
	Прошивочная упаковочная машина
	Ленточный конвейер
	Рольганг

Обозначение	Наименование
	Барaban галтовочный
	Установка вибрационная
	Полуавтомат с вращающимся столом для шлифования-полирования
	Полуавтомат прямолинейного типа для шлифования-полирования
	Полуавтомат карусельного типа для шлифования-полирования
	Двухсторонний двухшпиндельный станок

Окончание таблицы Е.11

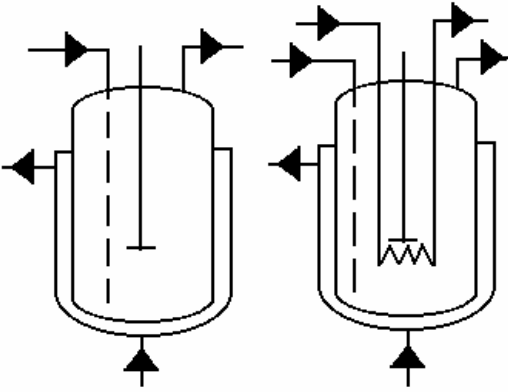
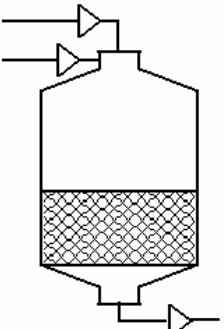
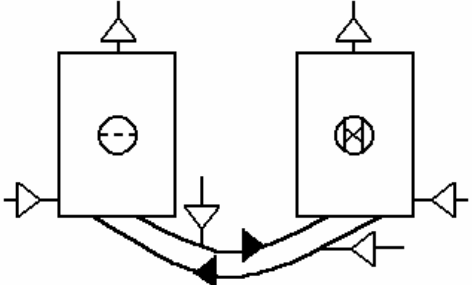
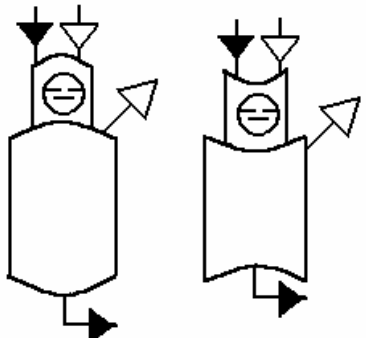
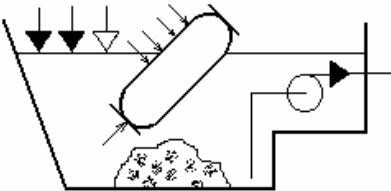
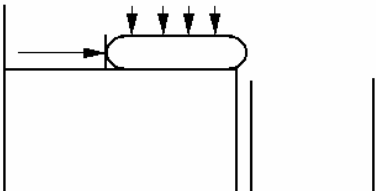
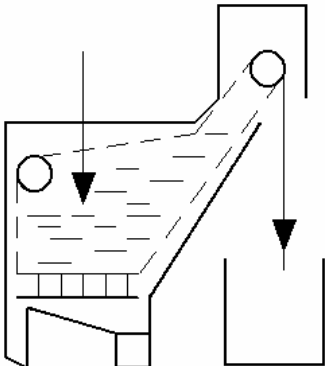
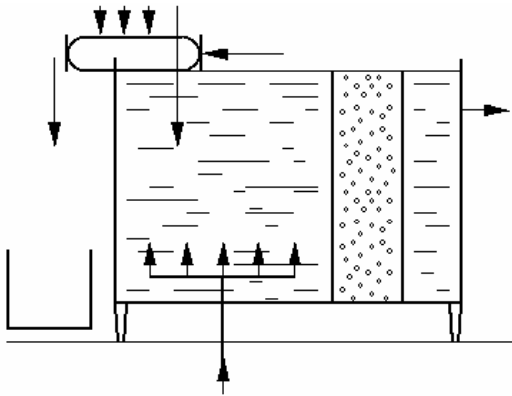
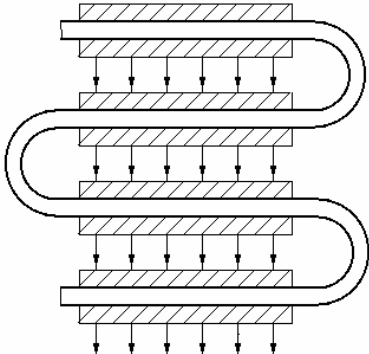
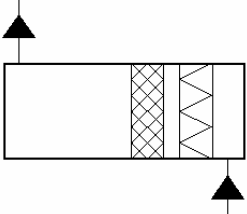
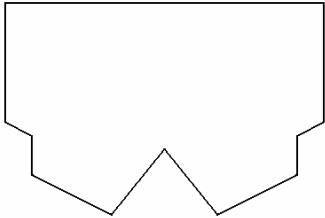
Обозначение	Наименование
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	<p>Полимеризатор:  а) общее изображение  б) с внутренними теплопередающими устройствами</p>
	<p>Контактный аппарат адиабатического типа</p>
	<p>Реакторно-регенераторный блок двухстадийного дегидрирования</p>
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	<p>Колонна с насадкой диск-кольцо для отгонки мономеров из латексов:  а) под давлением выше атмосферного  б) под давлением ниже атмосферного</p>

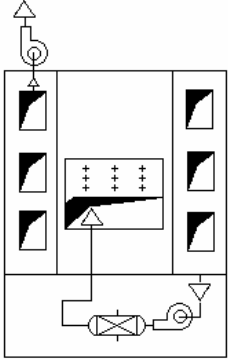
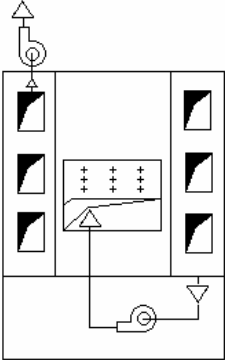

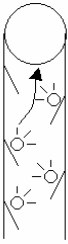
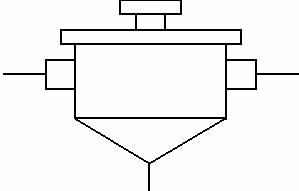
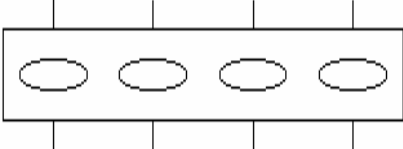
Таблица 12 – Оборудование окрасочных цехов

Обозначение	Наименование
	Установка очистки сточных вод в линиях окраски
	Установка очистки сточных вод из камер окраски
	Установка очистки сточных вод в линиях электроосаждения
	Установка коагуляции сточных вод в линиях электроосаждения
	Установка ультрафильтрации в линиях электроосаждения



Продолжение таблицы Е.12

Обозначение	Наименование
	Установка для обессоливания воды
	Установка для каталитического дожига паров органических растворителей
	Контур орошения в агрегатах подготовки поверхности, зонах облива и промывки
	Зона фосфатирования
	Камера окраски пневматическим распылением

Обозначение	Наименование
	Камера обдува
	Камера охлаждения
	Ванна электроосаждения
	Экранный гидрофильтр для окрасочных камер
	Насосно-фильтрующая станция в линиях электроосаждения
	Краскодозирующее устройство

## Окончание таблицы Е.12

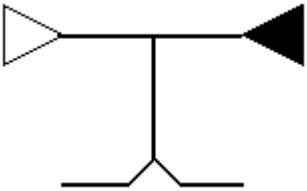
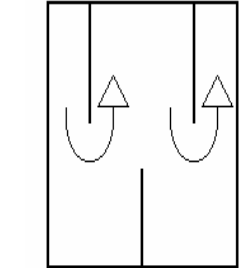
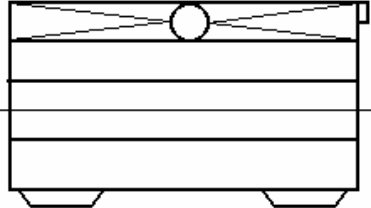
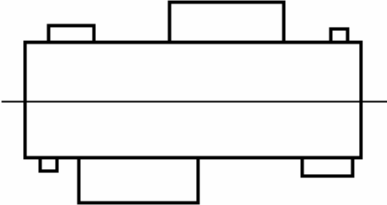


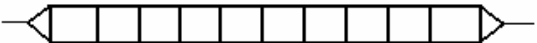
Обозначение	Наименование
	Электрораспылитель
	Панельный нагреватель в сушильной камере линии окраски
    	<p>Окрасочная камера</p> <p>Камера электроокраски</p> <p>Сушильная камера</p> <p>Камера охлаждения</p> <p>Диафрагменный смеситель</p>

Таблица 13 – Оборудование производства лакокрасочных материалов

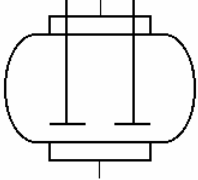
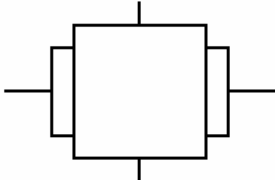
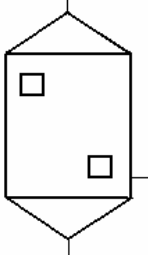
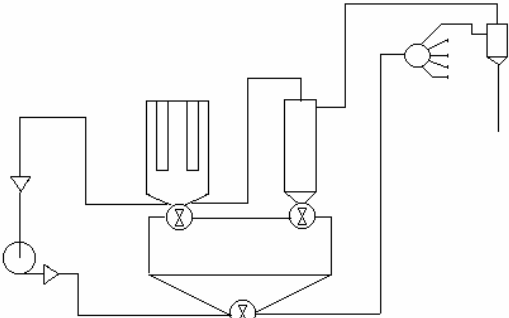
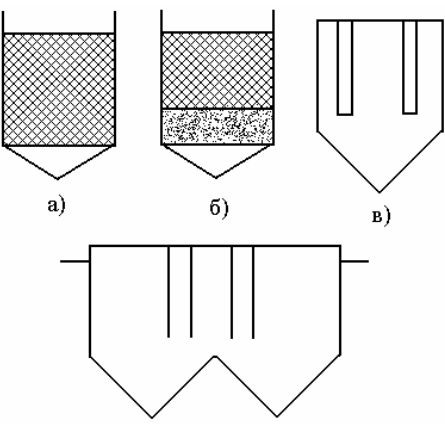
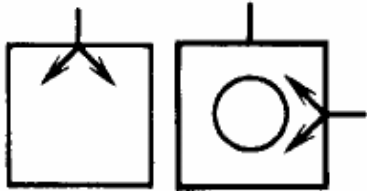
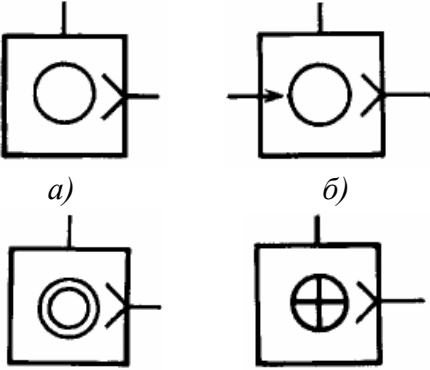
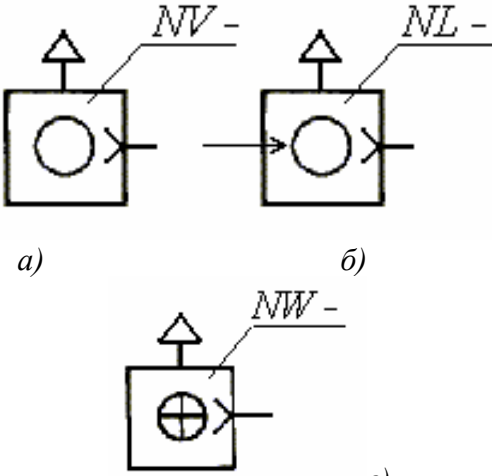
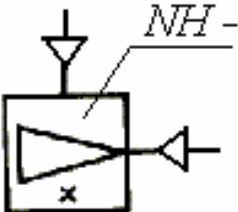
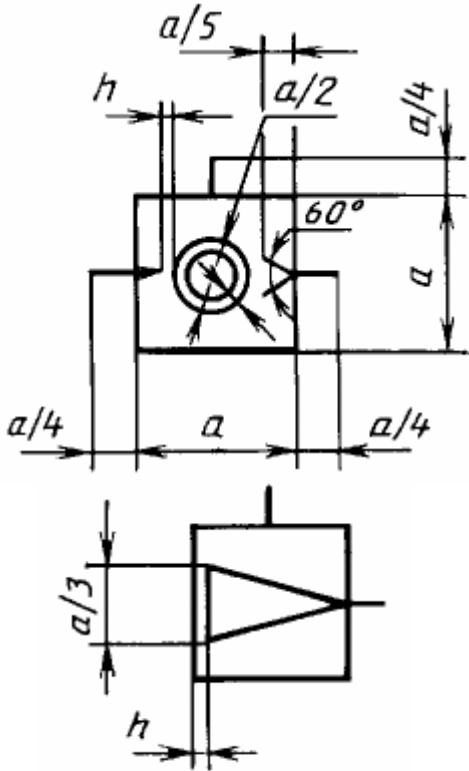
Обозначение	Наименование
	Горизонтальный смеситель с рубашкой и двумя мешалками
	Плавитель канифоли
	Сосуд для азеотропной отгонки воды
	Нагнетательный пневмотранспорт
	Фильтры: а) сетчатый б) песочно-сетчатый в) рукавный г) электрофильтр

Таблица 14 – Элементы вакуумных систем

Обозначение	Наименование
 <p style="text-align: center;">а)                      б)</p>	<p>Насос вакуумный:  а) общее обозначение  б) механический общее обозначение</p>
 <p style="text-align: center;">а)                      б) в)                      г)</p>	<p>Насос вращательный объемный (пластинчато-роторный, плунжерный, пластинчато-статорный):  а) одноступенчатый  б) газобалластный  в) двухступенчатый  г) водокольцевой</p>
 <p style="text-align: center;">а)                      б) в)</p>	<p>Насосы вакуумные пластинчато-роторные, пластинчато-статорные, плунжерные:  а) без газобалласта  б) с газобалластом  в) водокольцевой</p>
 <p style="text-align: center;">NH -</p>	<p>Насос вакуумный струйный эжекторный  х – рабочее тело (вместо х указывается пар, вода и т.п.)</p>

Обозначение	Наименование
 <p>The drawing shows two views of a mechanical component. The top view is a perspective-like view of a rectangular block with a central circular feature. Dimensions are indicated as follows: a horizontal distance of <math>a/5</math> from the left edge to the center of the circle; a horizontal distance of <math>a/2</math> from the center of the circle to the right edge; a vertical distance of <math>a/4</math> from the top edge to the center of the circle; a vertical distance of <math>a</math> from the bottom edge to the center of the circle; a horizontal distance of <math>a/4</math> from the left edge to the left side of the central feature; a horizontal distance of <math>a</math> between the two vertical lines of the central feature; and a horizontal distance of <math>a/4</math> from the right side of the central feature to the right edge. A dimension <math>h</math> is shown at the top left, indicating the height of a specific part. A <math>60^\circ</math> angle is shown at the bottom right of the central feature. The bottom view is a top-down view of a square with a diagonal line. Dimensions are indicated as <math>a/3</math> from the top edge to the diagonal line and <math>h</math> from the bottom edge to the diagonal line.</p>	<p>Размеры основных элементов Размер <math>a</math> выбирается из ряда 14, 20, 28, 40, 56 мм Размер <math>h</math> должен быть не менее 1,5 мм</p>

**Приложение Ж**  
(рекомендуемое)  
Буквенные обозначения оборудования

Таблица Ж.1

Вид оборудования	Обозначение
Устройство, механизм (общее обозначение)	А
Выпарной аппарат	АВ
Вентилятор	В
Вентиль запорный (регулирующий)	ВЗ (ВР)
Гидроклапан (пневмоклапан)	ГК (ПК)
Дозатор	Д
Делитель потока	ДП
Ёмкость	Е
Гидрозамок (пневмозамок)	ЗМ
Колонна	К
Компрессор	КМ
Оборудование с мешалками	Л
Манометр	МН
Насос	Н
Отстойник, отделитель	О
Печи и печное оборудование	П
Питатель	ПТ
Гидрораспределитель (пневмораспределитель)	Р
Сепаратор	С
Теплообменный аппарат	Т
Термометр	ТР
Фильтр	Ф
Центрифуга	Ц
Прочее стандартное оборудование	П <sub>с</sub>
Прочее нестандартное оборудование	П <sub>н</sub>

---

ОКС 01.120; 03.180

ОКУН 113000 1

Ключевые слова: графическая часть курсовых и дипломных проектов, схемы, компоновка схем, условные обозначения, оборудование химических производств, трубопроводы, запорная арматура, буквенно-цифровые обозначения

---

Проректор по организации  
учебного процесса \_\_\_\_\_ А. Г. Маланов  
Подпись, дата

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_ В. К. Леонтьев  
Подпись, дата

Исполнитель, инженер ОМ и С \_\_\_\_\_ Т. Ф. Тиманова  
Подпись, дата

СОГЛАСОВАНО

Главный юриконсульт \_\_\_\_\_ В. Р. Кузнецов  
Подпись, дата