**Государственный стандарт СССР ГОСТ 21.401-88
"Система проектной документации для строительства. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам"
(утв. постановлением Госстроя СССР от 28 декабря 1987 г. N 308)**

**System of design documents for construction. Production technology.requirements for working drawings**

Дата введения 1 июля 1988 г.

Введен впервые

 [1. Общие положения](#sub_1)

 [2. Общие данные по рабочим чертежам](#sub_2)

 [3. Схема соединений (монтажная)](#sub_3)

 [4. Чертежи расположения оборудования и трубопроводов](#sub_4)

 [5. Ведомость трубопроводов](#sub_5)

 [6. Задание на разработку технологического блока](#sub_6)

 [7. Чертежи специальных технологических трубопроводов](#sub_7)

 [Приложение 1. Термины, используемые в стандарте, и их пояснения](#sub_1000)

 [Приложение 2. Ведомость технологических узлов](#sub_2000)

 [Приложение 3. Пример оформления схемы соединений (монтажной)](#sub_3000)

 [Приложение 4. Пример оформления чертежа расположения оборудования](#sub_4000)

 и трубопроводов

 [Приложение 5. Пример оформления ведомости трубопроводов](#sub_5000)

 [Приложение 6. Характеристика трубопроводов](#sub_6000)

 [Приложение 7. Пример оформления спецификации технологического блока](#sub_7000)

 [Приложение 8. Пример оформления ведомости трубопроводов на](#sub_8000)

 технологический блок

 [Приложение 9. Спецификация трубопровода](#sub_9000)

Настоящий стандарт устанавливает состав и правила оформления рабочих чертежей технологии производства всех отраслей промышленности и народного хозяйства.

**1. Общие положения**

1.1. Рабочие чертежи технологии производства выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта и стандартов системы проектной документации для строительства (СПДС).

1.2. В состав рабочих чертежей технологии производства включают:

рабочие чертежи, предназначенные для монтажа [оборудования](#sub_1002) и [технологических трубопроводов](#sub_1004) (основной комплект рабочих чертежей марки ТХ);

задание на разработку деталировочных чертежей [технологических блоков](#sub_1003), собираемых организациями, осуществляющими монтаж (далее - задание на разработку технологических блоков);

чертежи специальных технологических трубопроводов;

исходные требования к разработке конструкторской документации по оборудованию индивидуального изготовления, составляемые в соответствии с ГОСТ 15.001-73, если эти требования не разработаны в рабочем проекте (проекте).

1.3. В состав основного комплекта рабочих чертежей марки ТХ включают:

общие данные по рабочим чертежам;

схему соединений (монтажную);

чертежи расположения [оборудования](#sub_1002) и трубопроводов;

ведомость трубопроводов.

К основному комплекту рабочих чертежей марки ТХ составляют:

ведомость потребности в материалах по ГОСТ 21.109-80;

спецификацию оборудования по ГОСТ 21.110-82;

ведомость объемов монтажных работ по ГОСТ 21.111-84.

*Взамен ГОСТ 21.109-80, ГОСТ 21.110-82 и ГОСТ 21.111-84 постановлением Минстроя РФ от 5 июня 1995 г. N 18-55 введен в действие ГОСТ 21.110-95*

1.4. Основные комплекты рабочих чертежей выполняют на каждый [технологический узел](#sub_1001) в соответствии с проектом организации строительства с присвоением им обозначений, включающих марку чертежа ТХ и порядковый номер, например, ТХ1, ТХ2 и т.д.

1.5. На схемах и чертежах изображают:

оборудование, трубопроводы и их элементы - в виде упрощенных контурных очертаний в масштабе чертежа или условными графическими изображениями сплошной толстой основной линией. Допускается трубопроводы, диаметр которых в масштабе чертежа превышает 3 мм, изображать двумя линиями;

блоки на планах в виде прямоугольника, на разрезах - по наружному контуру сплошной основной линией;

трассы [специальных трубопроводов](#sub_1005) - сплошной толстой основной линией;

строительные конструкции в виде упрощенных контурных очертаний - сплошной тонкой линией.

Обозначения должны быть одинаковыми во всех текстовых и графических документах основного комплекта.

1.6. Термины, используемые в стандарте, и их пояснения приведены в [приложении 1.](#sub_1000)

**2. Общие данные по рабочим чертежам**

2.1. В состав общих данных по рабочим чертежам марки ТХ в дополнение к данным, предусмотренным ГОСТ 21.102-79, включают схему расположения [технологических узлов](#sub_1001).

При наличии ТХ1, ТХ2 и т.д. схему размещают на листах общих данных марки ТХ1.

На схеме указывают:

границы и номера каждого технологического узла;

вводы и выводы основных трубопроводов с обозначеннием трубопроводов и с привязкой их к координационным осям зданий (сооружений). Допускается для групповых вводов и выводов привязку выполнять только к осям крайних трубопроводов или осям подводящих эстакад.

К схеме приводят ведомость технологических узлов по форме 1, графы которой заполняют в соответствии с их наименованием.

**Ведомость технологических узлов**

**Форма N 1**

┌──────────┬────────────┬──────────────┬──────────┬─────────┬───────────┐

│Норма узла│Наименование│ Категория │ Степень │ Класс │ Группа │

│ по схеме │технологиче-│ производства │огнестой- │помещения│ процессов │

│ │ ского узла │ по взрывной, │ кости │ и │ по │

│ │ │ взрыво- │ здания │наружных │санитарной │

│ │ │ пожарной │ │установок│характерис-│

│ │ │ опасности │ │ по ПУЭ │ тике │

├──────────┼────────────┼──────────────┼──────────┼─────────┼───────────┤

│ │ │ │ │ │ │

├──────────┼────────────┼──────────────┼──────────┼─────────┼───────────┤

│ 20 │ 40 │ 30 │ 20 │ 30 │ 45 │

│<────────>│<──────────>│<────────────>│<────────>│<──────->│<─────────>│

│ │

│ 185 │

│<─────────────────────────────────────────────────────────────────────>│

Пример оформления схемы и ведомости приведен в [приложении 2](#sub_2000).

2.2. В общих указаниях в дополнение к сведениям, предусмотренным ГОСТ 21.102-79, приводят:

характеристику трубопроводов (форма 2);

указания о хранении [оборудования](#sub_1002) и элементов специальных технологических трубопроводов, требующих укрытия;

технические указания, соблюдение которых обязательно при монтаже оборудования.

**Характеристика трубопроводов**

**Форма N 2**

┌───────┬────────────┬────────┬──────────────┬───────┬──────────┬─────────┐

│Обозна-│Наименование│Катего- │ Рабочие │Испыта-│ Давление │ Дополни-│

│ чение │транспорти- │ рия │ условия │ ние │испытания,│ тельные │

│ │ руемого │трубоп- │трубопровода │ │ МПа │ указания│

│ │ продукта │ ровода │ │ │(кгс/см2) │ │

│ │ │ ├───────┬──────┤ │ │ │

│ │ │ │Темпе- │Давле-│ │ │ │

│ │ │ │ратура,│ ние, │ │ │ │

│ │ │ │ °С │ МПа │ │ │ │

│ │ │ │ │(кгс/ │ │ │ │

│ │ │ │ │ см2) │ │ │ │

├───────┼────────────┼────────┼───────┼──────┼───────┼──────────┼─────────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┼────────────┼────────┼───────┼──────┼───────┼──────────┼─────────┤

│ 20 │ 25 │ 15 │ 15 │ 15 │ 15 │ 15 │ 65 │

│<─────>│<──────────>│<──────>│<────->│<────>│<─────>│<───────->│<───────>│

│ 185 │

│<───────────────────────────────────────────────────────────────────────>│

2.2.1. В [форме 2](#sub_200) указывают:

в графе ["Обозначения"](#sub_201) - обозначение трубопровода по схеме соединений (монтажной), выполняемой в соответствии с [разд.3](#sub_3);

в графе ["Наименование транспортируемого продукта"](#sub_201) - наименование или номер транспортируемого продукта;

в графе ["Категория трубопроводов"](#sub_201) - категорию и группу трубопровода в соответствии с действующими нормативными документами;

в графе ["Испытание"](#sub_201) - вид (прочность, герметичность) и способ (гидравлический, пневматический) испытания;

в графе ["Дополнительные указания"](#sub_201) - дополнительные указания по испытанию (при испытании на герметичность - время испытания и величину падения давления), требования к внутренней поверхности трубопровода после испытания (продувка, очистка и дополнительная обработка).

Остальные графы заполняют в соответствии с их наименованием.

2.3. В ведомость ссылочных и прилагаемых документов (в раздел "Прилагаемые документы") в дополнение к данным, предусмотренным ГОСТ 21.102-79, записывают задания на разработку [технологических блоков](#sub_1003), чертежи специальных технологических трубопроводов, исходные требования к разработке конструкторской документации по оборудованию индивидуального изготовления, составляемые в соответствии с ГОСТ 15.001-73.

**3. Схема соединений (монтажная)**

3.1. Схему соединений (монтажную) выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, а также ГОСТ 2.701-84.

3.2. На схеме указывают:

[оборудование](#sub_1002). При трех или более одинаковых машинах или аппаратах с аналогичной обвязкой трубопроводами на схеме указывают только одну машину или аппарат с линиями и обозначением их количества и последовательности соединения;

блоки без указания составных частей и связей между ними;

трубопроводы и их элементы;

позиционное или буквенно-цифровое обозначение оборудования и трубопроводов в соответствии со спецификацией к чертежам расположения оборудования и трубопроводов;

величину условного прохода (D\_y) и материал труб (кроме углеродистых сталей);

направление потока продукта;

наименование транспортируемого продукта и его параметра на вводах и выводах трубопроводов;

величину давления, на которую должны быть отрегулированы предохранительные клапаны.

Все буквенно-цифровые обозначения [оборудования](#sub_1002), трубопроводов и их элементов наносят на полках линии-выноски. Допускается:

обозначения оборудования наносить в контуре упрощенного графического изображения;

обозначения трубопроводов наносить над линиями, либо в разрывах линий трубопроводов.

Пример оформления схемы приведен в [приложении 3](#sub_3000).

3.3. Схемы допускается выполнять:

на листах чертежа расположения оборудования и трубопроводов;

совмещенными со схемами автоматизации технологических процессов производства;

при сложных трубопроводных системах - раздельно для групп трубопроводов по их назначению;

без перечня элементов к схеме.

**4. Чертежи расположения оборудования и трубопроводов**

4.1. Чертежи расположения [оборудования](#sub_1002) и трубопроводов (далее - чертежи расположения) выполняют в соответствии со схемой соединения.

4.2. В состав чертежей расположения включают планы, разрезы, сечения, фрагменты планов и разрезов, узлы, достаточные для подготовки и производства монтажных работ.

4.3. Планы и разрезы чертежей расположения выполняют в масштабе 1:50, 1:100 или 1:200, фрагменты планов и разрезов - в масштабе 1:50, узлы - в масштабе 1:10, 1:25.

4.4 На чертежах расположения указывают и обозначают:

оборудование;

блоки;

трубопроводы и их элементы, опоры трубопроводов и опорные конструкции под них;

трассы специальных технологических трубопроводов;

каналы и лотки для прокладки трубопроводов;

места обслуживания оборудования, при необходимости;

координационные оси здания (сооружения) и расстояние между ними;

отметки чистых полов этажей и основных площадок;

позиционное или буквенно-цифровое обозначение [оборудования](#sub_1002), [участков трубопроводов](#sub_1006);

места подключения трубопроводов к блокам, машинам и аппаратам, соединения трубопроводов между собой, величину и направление уклонов трубопроводов;

величину предварительного растяжения (сжатия) компенсаторов;

привязку оборудования, трубопроводов и их элементов к координационным осям или к элементам конструкций зданий (сооружений). Допускается взаимная привязка оборудования и трубопроводов;

величину условного прохода (D\_y) и материал труб (кроме углеродистых сталей);

направление потока продукта на вводах, выводах и разветвлениях;

допустимые монтажные нагрузки на крановые пути и монорельсы, а также на перекрытия и строительные конструкции, которые могут быть использованы для монтажа оборудования.

4.5. К чертежам расположения выполняют спецификации по форме 1 ГОСТ 21.104-79. В спецификацию включают [оборудование](#sub_1002) и [участки трубопроводов](#sub_1006). Состав участков трубопроводов указывают в ведомости трубопроводов.

Графу "Масса ед., кг" не заполняют.

Пример оформления чертежа расположения и спецификации к нему приведен в [приложении 4.](#sub_4000)

**5. Ведомость трубопроводов**

5.1. Ведомость трубопроводов выполняют по форме 3.

На каждый участок трубопровода, обозначенный на чертеже расположения номером позиции, в ведомость записывают все [элементы трубопроводов](#sub_1007), находящиеся в границе участка.

**Ведомость трубопроводов**

**Форма N 3**

┌──────────────────┬──────┬─────┬───────────────────────────────────────┐

│ Наименование │Едини-│Всего│ Кол. на участок трубопровода │

│ │ ца │ ├─────┬────────┬─────┬──────┬─────┬─────┤

│ │ изм. │ │ │ │ │ │ │ │

├──────────────────┼──────┼─────┼─────┼────────┼─────┼──────┼─────┼─────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├──────────────────┼──────┼─────┼─────┴────────┴─────┴──────┴─────┴─────┤

│ 60 │ 15 │ 15 │ 15 х n │

│<────────────────>│<────>│<───>│<─────────────────────────────────────>│

5.2. В ведомости указывают:

в графе "Наименование" - наименование [элементов трубопроводов](#sub_1007) и их обозначение в соответствии с нормативно-технической документацией или указанием номера чертежа элемента трубопровода;

в графе "Всего" - общее количество элементов трубопроводов по всем позициям, указанным в ведомости трубопроводов.

Остальные графы заполняют в соответствии с их наименованием.

Пример оформления ведомости трубопроводов приведен в [приложении 5](#sub_5000).

5.3. Допускается:

ведомость трубопроводов, составленную на ЭВМ, выполнять по форме машинно-ориентированных документов;

совмещать ведомость трубопроводов и характеристики трубопроводов;

при большом количестве трубопроводов на проектируемом объекте выполнять ведомость трубопроводов в составе рабочей документации в виде отдельного документа (по [форме 3](#sub_300) или форме машинно-ориентированного документа) с присвоением ему самостоятельного обозначения, состоящего из обозначения основного комплекта и (через точку) шифра ВТ.

В этом случае ведомость трубопроводов записывают в раздел "Прилагаемые документы" ведомости ссылочных и прилагаемых документов общих данных соответствующего основного комплекта рабочих чертежей.

**6. Задание на разработку технологического блока**

6.1. Задание на разработку [технологического блока](#sub_1003) должно содержать чертеж блока и ведомость трубопроводов ([разд.5](#sub_5)) в составе блока.

6.2. На чертеже блока приводят и указывают:

схему соединения (монтажную) блока, выполненную в соответствии с требованиями, приведенными в [п.3.2](#sub_32). Наименование транспортируемого продукта и его параметры на вводах и выводах в блок указывают в характеристике трубопроводов. Схему располагают на первом листе чертежа блока;

машины, аппараты, трубопроводы и их элементы, опорные конструкции;

составные части блоков, объединенные в поставочные и монтажные узлы на опорных конструкциях;

планы, разрезы, сечения, необходимые для разработки деталировочных чертежей трубопроводов и опорных конструкций, а также сборки блока;

характеристику трубопроводов по [форме 2](#sub_200);

позиционное обозначение составных частей блока;

решения по креплению блока к несущим строительным конструкциям;

размеры, определяющие положение составных частей блока;

особые требования, не приведенные в общих данных основного комплекта рабочих чертежей, в части транспортирования и хранения, изготовления, испытания и монтажа блока, другие необходимые требования;

буквенные обозначения входа и выхода трубопроводов.

Пример оформления чертежа блока приведен в [приложении 6](#sub_6000).

6.3. На каждый блок составляют спецификацию по форме 1 ГОСТ 21.104-79 с учетом следующих дополнительных требований:

Графу "Масса ед., кг" заполняют для [оборудования](#sub_1002).

Составные части блока записывают в спецификации в следующем порядке.

1) Документация. В графе "Наименование" указывают наименование документа, а в графе "Обозначение" - его номер.

2) Оборудование. В графе "Наименование" указывают наименование машин или аппарата, а в графе "Обозначение" - нормативно-технический документ или номер чертежа.

3) Опорные конструкции блока. В графе "Наименование" указывают наименование конструкции, а в графе "Обозначение" - номер чертежа или типового проекта.

4) Заимствованные (ранее разработанные) узлы, входящие в состав блока. В графе "Наименование" указывают наименование узла, а в графе "Обозначение" - номер чертежа или типового проекта.

5) Трубопроводы. В графе "Наименование" указывают трубопровод с указанием начальной и конечной точки в границах блока.

Пример оформления спецификации блока приведен в [приложении 7](#sub_7000).

Пример оформления ведомости трубопроводов на блок приведен в [приложении 8](#sub_8000).

**7. Чертежи специальных технологических трубопроводов**

Специальный технологический трубопровод изображают во фронтальной диметрической проекции по ГОСТ 2.317-69.

На чертеже указывают:

позиция [элементов трубопроводов](#sub_1007);

размеры, необходимые для сборки трубопровода.

Спецификацию к чертежу специального технологического трубопровода выполняют по форме 1 ГОСТ 21.104-79.

Графу "Масса ед., кг" не заполняют.

Пример оформления чертежа специального технологического трубопровода приведен в [приложении 9](#sub_9000).

**Приложение 1**

**Справочное**

**Термины, используемые в стандарте, и их пояснения**

┌───────────────────────┬───────────────────────────────────────────────┐

│ Термин │ Пояснения │

├───────────────────────┼───────────────────────────────────────────────┤

│1. **Технологический узел**│Конструктивно и технологически обособленная│

│ │часть объекта строительства, техническая│

│ │готовность которой позволяет автономно,│

│ │независимо от готовности объекта в целом,│

│ │производить пуско-наладочные работы,│

│ │индивидуальные испытания и комплексное│

│ │опробывание этой части объекта. Технологические│

│ │узлы, как правило, выделяют стадии│

│ │технологического процесса объекта - подготовку│

│ │сырья, этапы его переработки, выделения│

│ │конечного продукта, хранение и т.д. │

├───────────────────────┼───────────────────────────────────────────────┤

│2. **Оборудование** │Технологические блоки, машины, аппараты,│

│ │грузоподъемные средства │

├───────────────────────┼───────────────────────────────────────────────┤

│3. **Технологический блок**│Комплекс или сборочная единица[\*](#sub_901)│

│ │технологического оборудования заданного уровня│

│ │заводской готовности и производственной│

│ │технологичности, предназначенные для│

│ │осуществления основных или вспомогательных│

│ │технологических процессов. В состав блока│

│ │включают машины, аппараты, первичные средства│

│ │контроля и управления, трубопроводы, опорные и│

│ │обслуживающие конструкции, тепловую изоляцию и│

│ │химическую защиту. Блоки, как правило,│

│ │формируют для осуществления теплообменных,│

│ │массообменных, гидродинамических, химических и│

│ │биологических процессов. Номенклатура блоков│

│ │устанавливается ведомственными нормативными│

│ │документами, согласованными с министерствами,│

│ │осуществляющими монтажные работы │

├───────────────────────┼───────────────────────────────────────────────┤

│4. **Технологические тру-**│Трубопроводы, предназначенные для│

│**бопроводы** │транспортирования различных веществ,│

│ │необходимых для ведения технологического│

│ │процесса или эксплуатации оборудования │

├───────────────────────┼───────────────────────────────────────────────┤

│5. **Специальные трубо-**│Технологические трубопроводы стальные с│

│**проводы** │внутренними покрытиями, стальные, работающие│

│ │под давлением 10 МПа и более, трубопроводы из│

│ │неметаллических материалов │

├───────────────────────┼───────────────────────────────────────────────┤

│6. **Участок трубопровода**│Часть технологического трубопровода из одного│

│ │материала, по которому транспортируют вещество│

│ │с одним давлением и температурой. При│

│ │определении участка трубопровода в его границах│

│ │для одного условного прохода должна быть│

│ │обеспечена идентичность марок арматуры,│

│ │фланцев, отводов, тройников и переходов │

├───────────────────────┼───────────────────────────────────────────────┤

│7. **Элементы трубопрово-**│Патрубки (трубы), отводы, переходы, тройники,│

│**да** │фланцы, компенсаторы, отключающая,│

│ │регулирующая, предохранительная арматура,│

│ │опоры, прокладки и крепежные изделия,│

│ │устройства, устанавливаемые на трубопроводах│

│ │для контроля и управления, конденсационные и│

│ │другие детали и устройства │

└───────────────────────┴───────────────────────────────────────────────┘

──────────────────────────────

\* Определение комплекса и сборочной единицы - ГОСТ 2.101-68.

**Приложение 2**

**Справочное**



"Чертеж 1. Схема расположения технологических узлов"

**Ведомость технологических узлов**

┌──────┬──────────────┬──────────────┬──────────┬──────────┬────────────┐

│Номер │ Наименование │ Категория │ Степень │ Класс │ Группа │

│ узла │технологичес- │ производства │огнестой- │помещения │процессов по│

│ по │ кого узла │ по взрывной, │ кости │и наружных│ санитарной │

│схеме │ │взрывопожарной│ здания │установок │характерис- │

│ │ │ и пожарной │ │ по ПУЭ │ тике │

│ │ │ опасности │ │ │ │

├──────┼──────────────┼──────────────┼──────────┼──────────┼────────────┤

│ 101 │Насосная │ В │ II │ II-II │ IIIб │

├──────┼──────────────┼──────────────┼──────────┼──────────┼────────────┤

│ │в т.ч. │ А │ III │ - │ II │

│ │помещение │ │ │ │ │

│ │смазки │ │ │ │ │

└──────┴──────────────┴──────────────┴──────────┴──────────┴────────────┘

**Приложение 3**

**Справочное**



"Чертеж 2. Схема соединений (монтажная)"

**Приложение 4**

**Справочное**



"Чертеж 3. План на отм. 0.000"

┌────────┬─────────────────┬─────────────────────────┬─────┬───────┬────┐

│ Поз. │ Обозначение │ Наименование │Кол. │Масса, │При-│

│ │ │ │ │ кг │меч.│

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 101 │ОСТ 26-02-1496-76│ Емкость │ 1 │ │ │

│ │ │ 1-4,0-1200-1,0-1-2-1-0 │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ БН-3 │ХХХ-ХХ ТХ.И-БН-3.│ Блок нагнетания │ 1 │ │ │

│ │ ВО │ │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 103 │ОСТ 26-02-1496-76│ Емкость │ 1 │ │ │

│ │ │ 1-6,3-1600-1,0-1-2-1-0 │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 104 │ НИ 780 │ Теплообменник │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ 1200 ИТ-2-16 МЛ25 Г4 │ 1 │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 105 │ XXX-XX │ Насос НК 65/35-70 с │ 2 │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ электродвигателем │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ ВАО-81-8, N=40 кВт. │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ n = 2950 │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 4.61.1 │ │ Участок трубопровода │ 1 │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ от границы установки │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ до [поз. 101](#sub_101) │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 4.61.3 │ │ Участок трубопровода │ 1 │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ от [поз. БН-3](#sub_102) до участка │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ трубопровода 5.18.2 │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 7.10.1 │ │ Участок трубопровода │ 1 │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ от [поз. 103](#sub_103) до границы │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ установки │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ 6.14.2 │ │ Участок трубопровода │ 1 │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ от участка трубопровода │ │ │ │

├────────┼─────────────────┼─────────────────────────┼─────┼───────┼────┤

│ │ │ 5.18.2 до поз. 103 │ │ │ │

└────────┴─────────────────┴─────────────────────────┴─────┴───────┴────┘

**Приложение 5**

**Справочное**

┌────────────────────────┬────┬─────┬────────────────────────────────────────┐

│ Наименование │Еди-│Всего│ Кол. на участок трубопровода │

│ │ница│ ├───────┬──────┬──────┬──────┬──┬──┬──┬──┤

│ │изм.│ │4.61.1 │4.61.3│6.14.2│7.10.1│ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ ГОСТ 8732-78 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│Труба ──────────────────│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ ВСт20 ГОСТ 8731-74│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│159Х4,5 │ м │ 3,0 │ │ │ 3,0 │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│89Х3,5 │ м │ 2,0 │ 2,0 │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│57Х3,5 │ м │ 6,75│ │ 4,25 │ │ 2,5 │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│Отвод 90° ГОСТ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│17375-83: │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│159Х4,5 │ шт.│ 2 │ │ │ 2 │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│89Х3,5 │ шт.│ 2 │ 2 │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│57Х3,5 │ шт.│ 5 │ │ 2 │ │ 3 │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│Переход │ шт.│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ГОСТ 17378-83 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

*Взамен ГОСТ 17378-83 постановлением Госстандарта РФ от 27 февраля 2002 г. N 205-ст с 1 января 2003 г. введен в действие ГОСТ 17378-2001*

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│159Х4,5-57Х3,0 │ │ 1 │ │ 1 │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│Задвижка │ шт.│ 1 │ │ │ 1 │ │ │ │ │ │

│ЗКЛ2-150-16 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│Вентиль 15с22нж │ шт.│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│D\_у80, P\_y40 │ │ 1 │ 1 │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│D\_y50, P\_у40 │ │ 1 │ │ │ │ 1 │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│Опора │ шт.│ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ГОСТ 14911-81 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│ОПП2-100.159 │ │ 1 │ │ │ 1 │ │ │ │ │ │

├────────────────────────┼────┼─────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──┼──┼──┼──┤

│ОПП2-100.57 │ │ 2 │ │ 1 │ │ 1 │ │ │ │ │

└────────────────────────┴────┴─────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──┴──┴──┴──┘

**Приложение 6**

**Справочное**



"Чертеж 4."

**Характеристика трубопроводов**

****

┌─────┬──────────────┬─────┬────────────────┬───────────────────┬───────┐

│Обоз-│ Наименование │Кате-│ Рабочие условия│ Испытание │Допол- │

│наче-│транспортируе-│гория│ трубопровода │ │нитель-│

│ ние │мого продукта │тру- ├──────┬─────────┼─────────┬─────────┤ ные │

│ │ │ бо- │Темпе-│Давление,│ Вид │Давление,│ указа-│

│ │ │ про-│рату- │ МПа │ │ МПа │ ния │

│ │ │вода │ра, С │(кгс/см2)│ │(кгс/см2)│ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 3 │ Кислота │ III │ 43 │1,0 (10) │Прочность│ 1,3 (13)│ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 2 │ -"- │ III │ 43 │1,4 (14) │ -"- │ 1,7 (17)│ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 17 │ Охлаждающая │ V │ 20 │ 0,3 (3) │ -"- │ 0,5 (5) │ │

│ │ жидкость │ │ │ │ │ │ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 13 │ То же │ V │ 20 │ 0,3 (3) │ -"- │ 0,5 (5) │ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 14 │Уплотнительная│ V │ 40 │ 0,6 (6) │ -"- │ 0,9 (9) │ │

│ │ жидкость │ │ │ │ │ │ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 15 │ То же │ V │ 40 │ 0,6 (6) │ -"- │ 0,9 (9) │ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 16 │ Утечки │ V │ 20 │ 0,1 (1) │ -"- │ 0,2 (2) │ │

├─────┼──────────────┼─────┼──────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┤

│ 11 │Дренаж кислоты│ III │ 43 │1,0 (10) │ -"- │ 1,3 (13)│ │

└─────┴──────────────┴─────┴──────┴─────────┴─────────┴─────────┴───────┘

"Чертеж 5. План на отм. 0.000"



"Чертеж 6. Вид А"

**Приложение 7**

┌───────┬─────────────────────┬──────────────────────┬────┬───────┬─────┐

│ Поз. │ Обозначение │ Наименование │Кол.│ Масса │При- │

│ │ │ │ │ед., кг│меч. │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ ХХХ-ХХ-ТХ1.И-БН.ВО │ Блок нагнетания │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ ХХХ-ХХ-ТХ1.И-БН.ВТ │ Ведомость │ │ │ │

│ │ │ трубопроводов │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 102 │ XXX-XX │ Насос НК 65/35-70 │ 2 │ 500 │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ с электродвигателем │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ ВАО-81-2 N = 40 кВт │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 1 │ ХХХ-ХХ-БН 00.001 │ Конструкция опорная │ 1 │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 2 │ │Трубопровод от штуцера│ 1 │ │ │

│ │ │ Б до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ границы блока │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 3 │ │Трубопровод от штуцера│ 1 │ │ │

│ │ │ А до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ границы блока │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 4 │ │Трубопровод от насоса │ 2 │ │ │

│ │ │ до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ коллектора И │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 5 │ │Трубопровод от насоса │ 2 │ │ │

│ │ │ до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ коллектора В │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 6 │ │Трубопровод от насоса │ 2 │ │ │

│ │ │ до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ коллектора Г │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 7 │ │Трубопровод от насоса │ 2 │ │ │

│ │ │ до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ коллектора Д │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 8 │ │Трубопровод от насоса │ 2 │ │ │

│ │ │ до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ коллектора Е │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 9 │ │Трубопровод от насоса │ 2 │ │ │

│ │ │ до │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │ коллектора Ж │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ 10 │ │ Трубопровод от │ 2 │ │ │

│ │ │ трубопровода │ │ │ │

├───────┼─────────────────────┼──────────────────────┼────┼───────┼─────┤

│ │ │поз. 2 до коллектора И│ │ │ │

└───────┴─────────────────────┴──────────────────────┴────┴───────┴─────┘

**Приложение 8**

┌─────────────────────────┬────┬─────┬────────────────────────────────────────┐

│ Наименование │Еди-│Всего│ Кол. на участок трубопровода │

│ │ница│ │ │

│ │изм.│ ├─────┬─────┬─────┬──────┬───┬───┬───┬───┤

│ │ │ │Поз.2│Поз.3│Поз.4│Поз.10│ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ ГОСТ 8732-78 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│Труба ────────────────── │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ ВСт20 ГОСТ 8731-74 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│159Х4,5 │ м │ 1,9 │ │ 1,9 │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│89Х3,5 │ м │ 3,5 │ 3,5 │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ ГОСТ 8734-75 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│Труба ───────────────────│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ ВСт 20 ГОСТ 8733-74│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│25Х1,6 │ м │ 5,4 │ │ │ 0,9 │ 4,5 │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│38Х2 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│Отвод 90° │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ГОСТ 17375-83 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│159Х4,5 │ шт.│ 3 │ │ 3 │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│89Х3,6 │ шт.│ 3 │ 3 │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│Переход │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

│ГОСТ 17378-83 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│159Х4,5-108Х4 │ шт.│ 1 │ │ 1 │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│89Х3,5- 76Х3,5 │ шт.│ 2 │ 2 │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│Опора ГОСТ 14911-81 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│ОПП 2-150.159 │ шт.│ 3 │ │ 3 │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│ОПП 2-80-89 │ шт.│ 3 │ 3 │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│Вентиль 15с27нж1 │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├─────────────────────────┼────┼─────┼─────┼─────┼─────┼──────┼───┼───┼───┼───┤

│D\_y25, Р\_у16 │ шт.│ 6 │ 2 │ │ 2 │ 2 │ │ │ │ │

└─────────────────────────┴────┴─────┴─────┴─────┴─────┴──────┴───┴───┴───┴───┘

**Приложение 9**

**Справочное**



"Чертеж 7."

**Спецификация трубопровода**

┌───────┬─────────────────────┬─────────────────────┬──────┬────────────┐

│ Поз. │ Обозначение │ Наименование │ Кол. │ Примеч. │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ 1 │ТУ 14-3-425-76 │Переход ПВП 80х50 │ 1 │ │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ 2 │ТУ 14-3-523-76 │Труба 6-50 ПВПх1000 │ 2 │ │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ 3 │ТУ 26-07-123-74 │Вентиль диафрагмовый│ 1 │ │

│ │ │футерованный │ │ │

│ │ │фланцевый │ │ │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ │Каталог ЦКБА, ч.1,│15ч76п1, D\_y 50, │ │ │

│ │1981 г. │P\_y 0,6 (6) │ │ │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ 4 │ТУ 14-3-424-75 │Отвод 6 ПВП 50х90° │ 2 │ │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ 5 │ТУ 14-3-523-76 │Труба 6-50 ПВПх4000 │ 3 │ │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ 6 │ТУ 14-3-523-76 │Труба 6-50 ПВПх2000 │ 1 │ │

├───────┼─────────────────────┼─────────────────────┼──────┼────────────┤

│ 7 │ТУ 14-3-424-75 │Отвод 6 ПВП 50х45° │ 2 │ │

└───────┴─────────────────────┴─────────────────────┴──────┴────────────┘