

2. Технологические заготовительные работы для изготовления загонного узла. Применяемое оборудование и его характеристики.

Заготовительные операции по производству узлов трубопроводов, выполняются следующим образом.

1. Разметка труб для раскроя. Разметка требует тщательного исполнения, для обеспечения максимального использования материала. Разметку ведут с учетом технологического припуска, величина которого назначается в зависимости от принятой технологии, последующей обработки и марки стали, размеров труб.

2. Резка труб при изготовлении узлов трубопроводов выполняется газопламенной, плазменной способами. Способ резки выбирается от марки стали, размеров труб и способа соединений.

Концы труб и деталей трубопроводов обрабатывают в соответствии с требованиями ГОСТ 16037-70 отраслевых стандартов и параметров, газопламенную резку применяют преимущественно для прешей и фасонной резки труб и деталей из углеродистых сталей. Плазменную резку применяют для резки легированных сталей и цветных металлов.

Резка выполняется на установке УРТ-630 для газопламенной и плазменной резки прешей обрезаемых труб с  $D_y = 600 \dots 800$  мм, секторов сварных отводов и штуцеров переходных ответвлений. Установка имеет механизм, обеспечивающий изменение угла, разделки кромок без сварки. Необходимые траектории перемещения резака достигается на установке кривошипно-кулисного механизма и механизма перемещения резака.

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10



Использование функционального вращателя  
 Трубы с прижимными роликами исключает  
 необходимость перекадки установки при прямой  
 резке труб разных диаметров.  
 Отличительной чертой данной конструкции  
 является механизация вспомогательных  
 операций, включая подачу труб и трансфор-  
 мирование обрезаных на трубок на последу-  
 ющие операции

Техническая характеристика УРТ 630

Диаметр труб, мм	89... 630
Длина труб, м	6-12
Длина обрезанных на трубок, мм	200-6000
тип резки	газоплазменная плазменная
тип вращателя	функциональный
Скорость вращения м/зас	15-250
Скорость продольного перемеще- ния труб м/мин	20-27
Скорость перемещения привода тележки м/мин	27
Габариты, мм	33800 x 17500 x 1500
Масса, кг	4140
Вид реза	прямой с фаской и без нее, фасочный

3. Правка концов труб и деталей

При сборке стыков трубопроводов после сварку до-  
 лжно быть обеспечено правильное взаимное распо-  
 ложение соединяемых концов труб и деталей и  
 при этом разностенность, т.е. разница тол-  
 щины стенок и смещение кромок не должно  
 превышать стандарта. В данной ситуации правку  
 концов труб осуществляют на установке с  
 раздатой шестиклассковой шестиступенча-  
 тыми оправками, растущими по диаметру  
 стволу кшн, соединенного со штоком гидроце-  
 линдра. После правки концов производится визу-  
 альный осмотр, с целью обнаружения надрыв-  
 вов и трещин.



3. Технологический процесс сборки-сварки выпускаемой продукции, способ борьбы с напряжениями и деформациями.

Сборка элементов и узлов трубопроводов производится в соответствии детализованными чертежами проекта. Сборка под сварку производится на прихватках. Прихватки располагают равномерно по периметру стыка. Число и длина прихваток зависит от диаметра труб, для обеспечения жесткости собранного узла в процессе сварки. Высота прихватки должна соответствовать высоте первого шва, вышина не более 40 мм. В условиях трубозаводских цехов и заводских узлов собирают в специальных стендах, оборудованных приспособлениями для установки деталей, их закрепления и фиксации в заданном положении.

Так как собираемые детали и трубы могут иметь отклонения по размерам и форме, конструкции стендов могут распределить по периметру стыка смещение кромок и зазор.

На рисунке 3 показана схема стенда для сборки элементов (труба-фланец) и т.д. с  $D_{\text{н}} = 80 \dots 500$  мм. Стенд представляет собой раму 3, на которой расположен поворотный стол 4 и приспособление для пристыковки фланцев



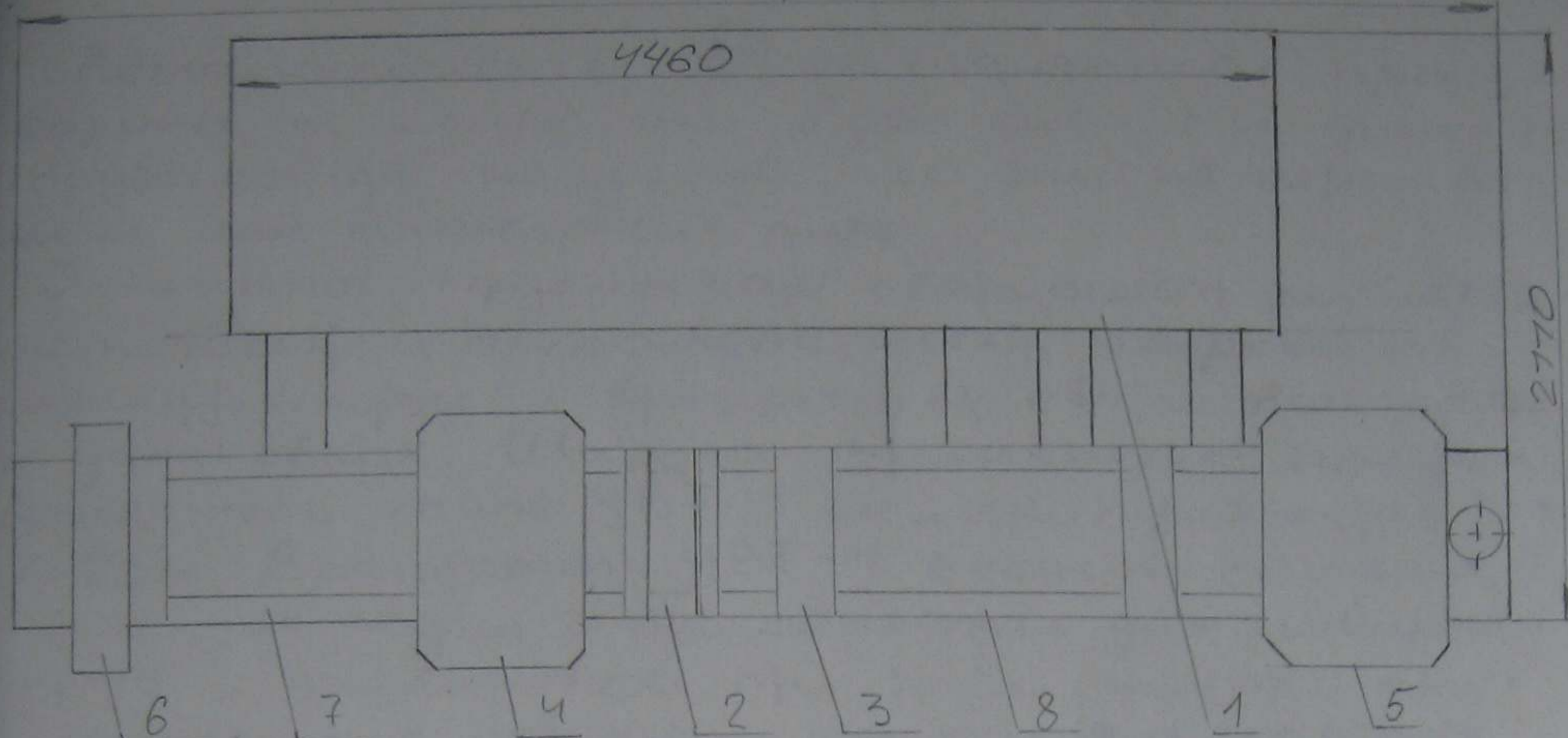


рис 1.7 Стенд для сборки элементов трубопроводов с  $D_y$  50...500 мм

1. стеллаж; 2 коретка с прижимной, 3 коретка с роликковой прижимной, 4 коретка со стеллажем; 5 стол для установки отводов; 6 приспособление для приёмыковки фланцев и патрубков; 7 балка левая; 8 балка правая.

Обратные элементы собирают в узлы на специальном столе имеющим толстую опорную плиту (40х60) мм, на которой нанесена координатная сетка с отверстиями для установки прижимов, упоров и других сборочных приспособлений. Сборочные столы позволяют выполнять в процессе сборки подготовительные работы связанные с подбивкой краёв труб, деталей, для чего с двух сторон устанавливаются двутавровые балки. Габаритные размеры стола 4000 x 1450 x 750 мм, масса 2000 кг. Сварку узлов ведут ручной дуговой сваркой, автоматической и полуавтоматической сваркой под флюсом так и в защитных газах. При РДС сварки двух первых слоев в зависимости от  $\delta$  металла производится  $d_{эл} = 3$  мм, последующие слои  $d_{эл} = 4$  мм сварке производится на постоянном токе обратной полярности.



Узлы технологических трубопроводов являются изделием технологичным. Технологичность их заключается в их централизованном изготовлении в цехе. При централизованном изготовлении узлов трубопроводов обеспечивается возможность применения до 60% всех трубопроводов с монтажной площадкой в заводские условия: механизировать большинство производственных операций; внедрить высокопроизводительные станки и машины, сборочно-сварочные установки и приспособления; широко применять автоматизированные и полуавтоматические способы сварки; механизировать погрузочно-транспортные операции; повысить качество изготовления трубопроводов.

Для типичного проекта, его технологической части, берем узел трубопровода типа ГТ 2, Эскиз которого представлен ниже. Материал из которого изготовлен данный узел Ст. 20;  $D_y = 250 \text{ мм}$ ;  $\delta_{ст} = 12 \text{ мм}$

Узел состоит из следующих деталей и элементов:

1. Отвод крутоизогнутый по ГОСТ 17375-83 изготовленный методом горячей протяжки или штамповки

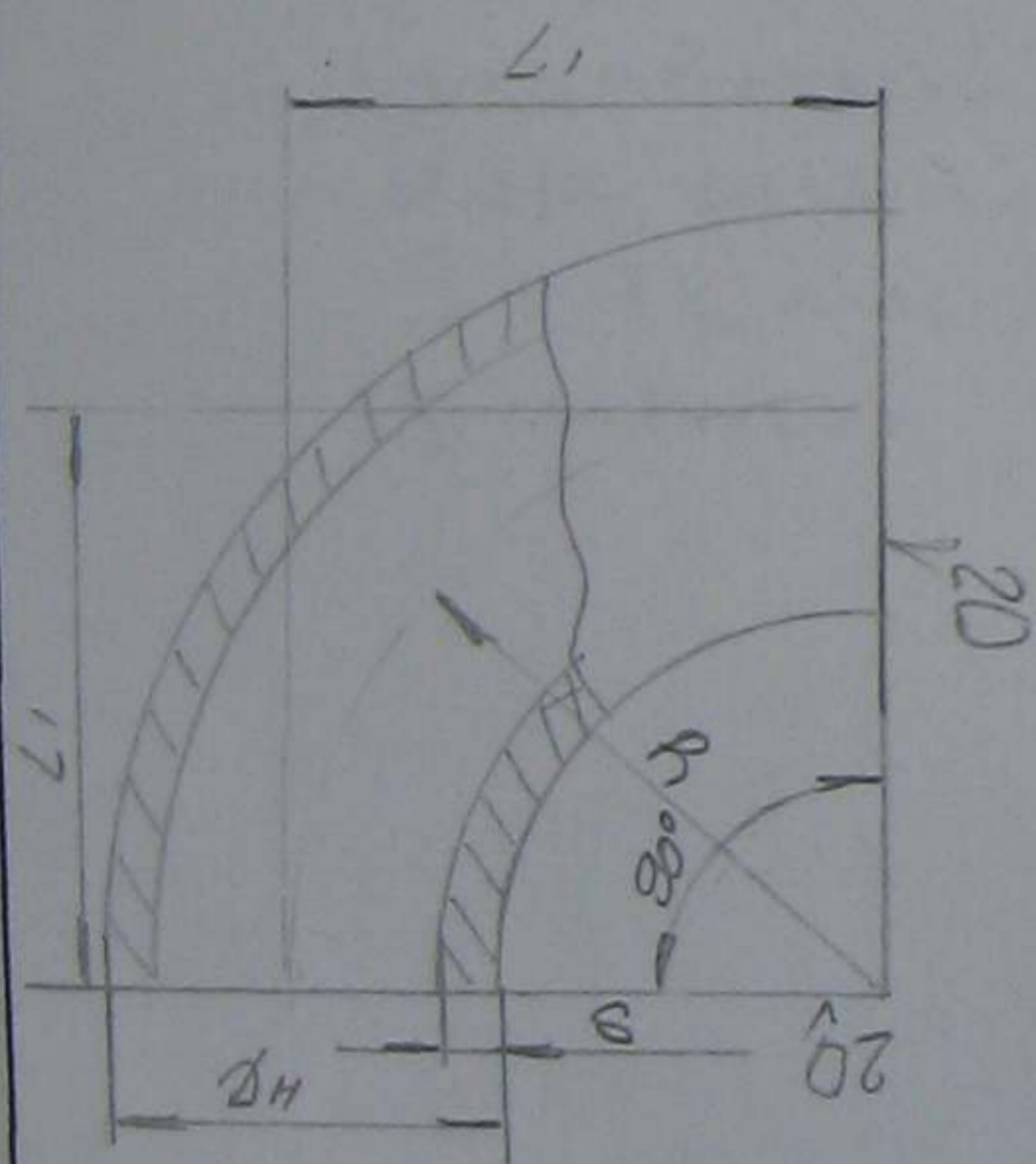


Рис 1.3. Отвод.

Условный проход  $D_y = 250 \text{ мм}$   
 Наружный диаметр  $D_H = 273 \text{ мм}$   
 $L_1 = R = 375 \text{ мм}$   $S = 12 \text{ мм}$

Угол загиба =  $90^\circ$

Масса = 46,7 кг

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					6



Автоматическая сварка под аргоном производится не менее, чем в два слоя при диаметре трубопровода не менее 150 мм на переменном или постоянном токе.

Элементы трубопровода свариваются полуавтоматической и автоматической сваркой на манипуляторах и брауэателях сварочных постов и установках. Широкое применение получили брауэатель типа УВТ-1 и манипуляторы типа Т-25М. Брауэатель УВТ-1 входит обычно в пост для сварки и применяется для поворота труб и элементов, при этом может применяться для поворота труб и элементов при этом может применяться положение трубы или элемента в пространстве, для обеспечения удобного положения стыка при сварке. Для борьбы с остаточными напряжениями применяются термическую обработку, которая улучшает структуру и пластичность шва. Для борьбы с остаточными деформациями используют менее концентрированные источники тепла и определенную последовательность наложения швов.

4. Применяемое сварочное и вспомогательное оборудование. Работа источников сварочного тока, возможность их на более современных более производительные и экономичные типы. Наибольшее применение получили:

- Электродержатели для РДС плавящиеся электродом типа "ЛУЗ" и ЭД-2.
- Горелки для РДС неплавящиеся электродом двух видов: 1. с естественным охлаждением типа РГА-150, ГДЕ-150, ГРАД-200, ЭЗР-5-2.
- 2. с водяным охлаждением типа РГА-450; ГРАД-400 и ЭЗР-4-68.

					Лист
					14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



### Источники питания

1. Ручная дуговая, полуавтоматическая и автоматическая под слоем флюса на переменном токе
2. То же на постоянном токе, включая сварку плавящимся электродом в защитном газе
3. Полуавтоматическая и автоматическая св-ка плавящимся электродом в защитном газе

1. Сварочные трансформаторы: типа СТШ - 250; СТТ - 500 - 80, ТСД - 1000 - 4, ТДФ - 1007
2. Выпрямители свар. - однофазные - типа ВСС - 300, ВПС - 300, ВД - 302; многофазные типа ВС - 1002.
3. Выпрямители: - однофазные: ВС - 300; ВСУ - 500; ВДТ - 301 - многофазные: ВКЕМ - 1000, ВМГ - 5000

### Полуавтоматы

1. Полуавтоматическая в среде защитных газов
2. То же под слоем флюса

1. Типы: А - 547У; А - 537Р, А - 1230М, А - 1197
2. Типы: ПШ - 54, А - 936, А - 1197.

### автоматы

1. Сварка в защитном газе плавящимся электродом
2. То же, плавящимся электродом.

1. Типы: АТВ, ОКА, АСТМ, ТА
2. Типы: АСТ, АТПД, АТС.

Вспомогательное оборудование для сварки. Являются: - браштеры (сварочные вертикальные сварочные универсальные ГОСТ 19141-84 и ГОСТ 19143-84) - манипуляторы и колонны для сварки полуавтоматов ГОСТ 26408-85.

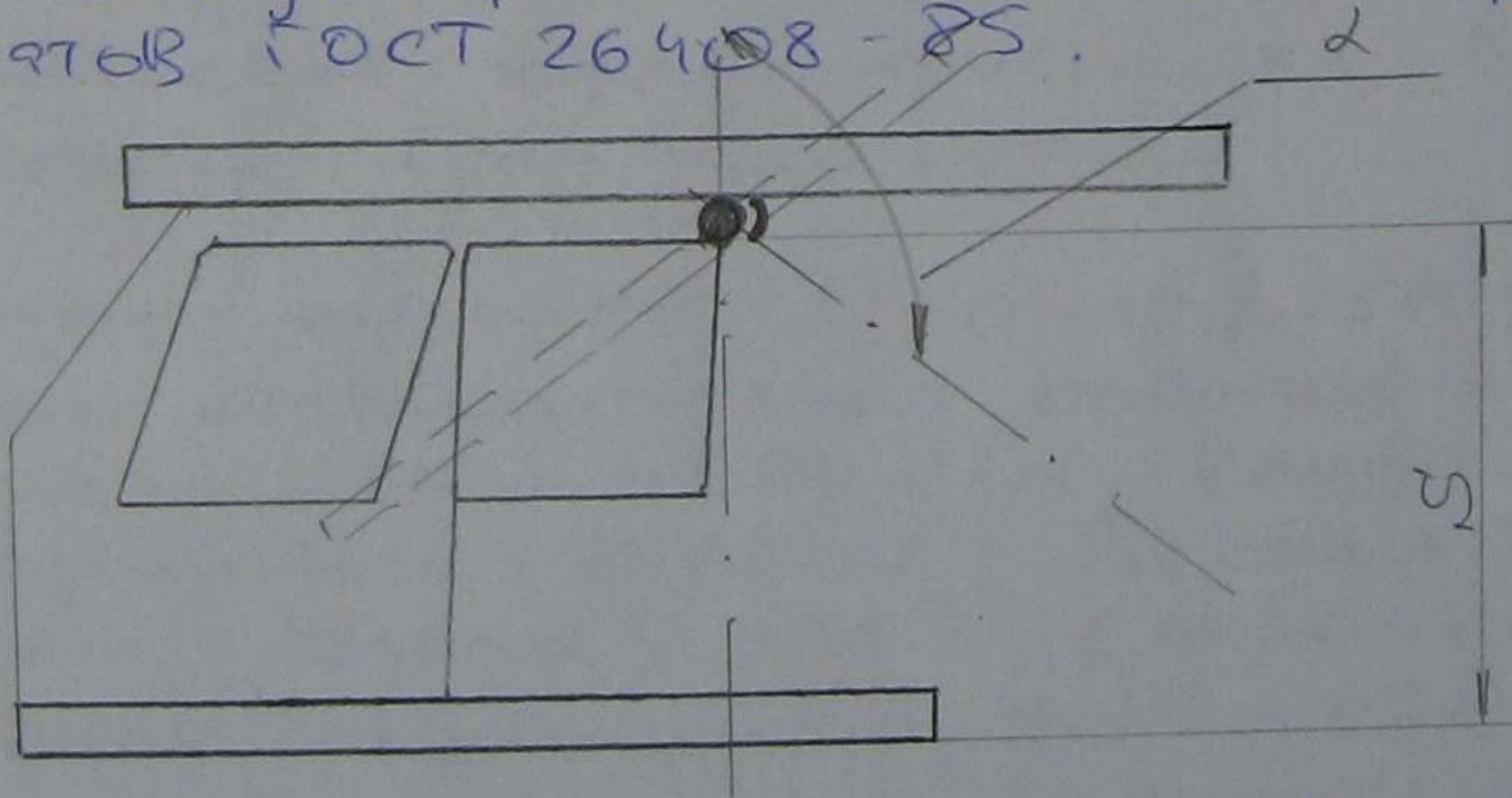


Рис 1.8. Брашатель сварочный универсальный

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					15



В последнее время в Белорусии на заводе "Увентротран" стали выпускать малогабаритные трансформаторы модели МСБ со ступенчатой регулировкой сварочного тока, питаемые от однофазной сети и инверторные выпрямители, позволяющие снизить металлоемкость в 1,2-2 раза и экономить электроэнергию на 20%.

Выпрямители ВДМ-6303 (4 поста) и ВДМ-1202 (8 типов) Выпрямители ВДМчх301 четыре подготовительных блока, собранных по шестифазной схеме с уровнительными реакторами, подключенными к общей для всех блоков вторичной обмотке трансформатора. На любом из постов ток регулируется в пределах от 60 до 315 А. Напряжения холостого хода, не меньше 80 В на каждом посту, может ограничиваться с помощью специального устройства до 12 В за 1с. после прекращения сварки. Каждый из постов снабжен пультом дистанционного управления.

Выпрямители передвижные.

ВДМ-8001

Количество постов - 4;  
 I<sub>ном</sub> - 800 А  
 U<sub>хх</sub> - 72 В, m 212 кг

Трансформатор  
 ТДМ-250

I<sub>ном</sub> - 250 А, ПР = 60%  
 U<sub>сети</sub> - 380 В, m = 165 кг

Техническая характеристика брацателя сварочного универсального

Крутящий момент M<sub>кр</sub> - 10... 2500 Н.м  
 момент относительно опорной плоскости планшайбы - 16... 6300 Н.м. Наибольшая грузоподъемность - 2500 кг; Высота S<sub>max</sub> - 1000 мм; Угол α ≥ 135°. Сварочная скорость брацателя планшайбы 1,25 - 2500 мм/мин. Маршевая скорость не меньше 2400 мм/мин.

					Лист
					17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



5. Работа подешно-транспортных средств и возможности их типы для поточной формы организации производства.

Грузовые операции внутри цеха выполняются кранами мостовыми электрическими.

$Q = 5 \text{ TC}$  и  $D = 10 \text{ TC}$ , консольно поворотными кранами  $Q = 0,5 \text{ TC}$  и транспортными устройствами поточной линии.

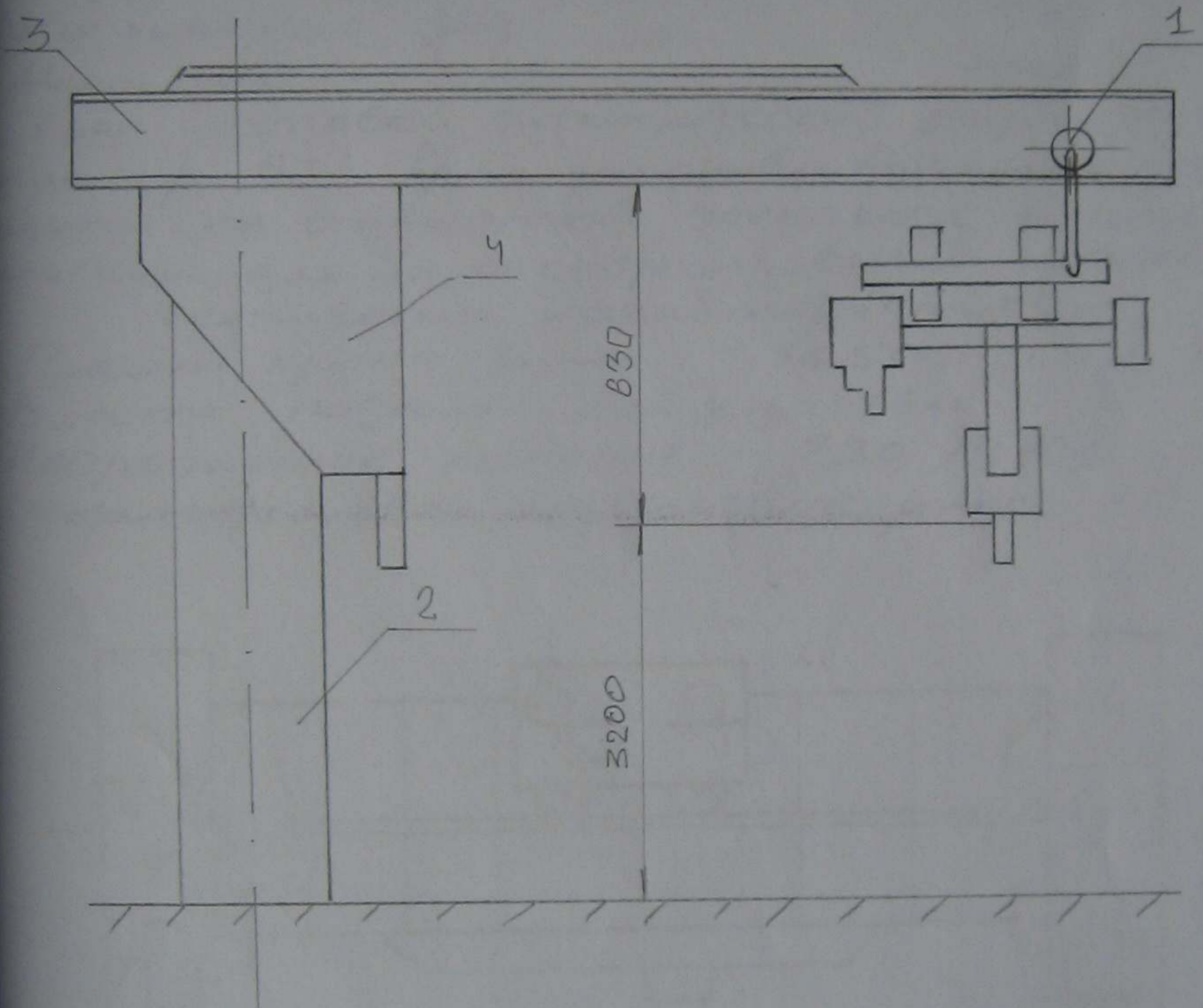


Рис. 1.9. Кран консольный стационарный, поворотный с электрической талью.

1. Таль; 2. Колонна; 3. Консоль  
4. Крюк с тельфером.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					17



Презнамен для подемно-транспортных операций в цехах и складах. Управление осуществляется в ручную с подвешенной станиной.

Техническая характеристика.

Грузоподъемность - 0,5 т.  
 Валет стрелы максимальный 4 м  
 минимальный 0,75 м  
 Высота подема груза, м - 3,2  
 Скорость подема груза м/мин - 8  
 Угол поворота, град - 220  
 Масса, кг - 1000

Кран мостовой электрической общегосударственного назначения 2/п 5 т. Кран устанавливается в помещении на открытой эстакаде в помещении для транспортировки металла.

Техническая характеристика.

Пролет крана 6 м  
 Высота подема - от 4 до 16 м  
 Напряжение питания - 220 / 380 В  
 Ширина головки подкранового рельса КР 70

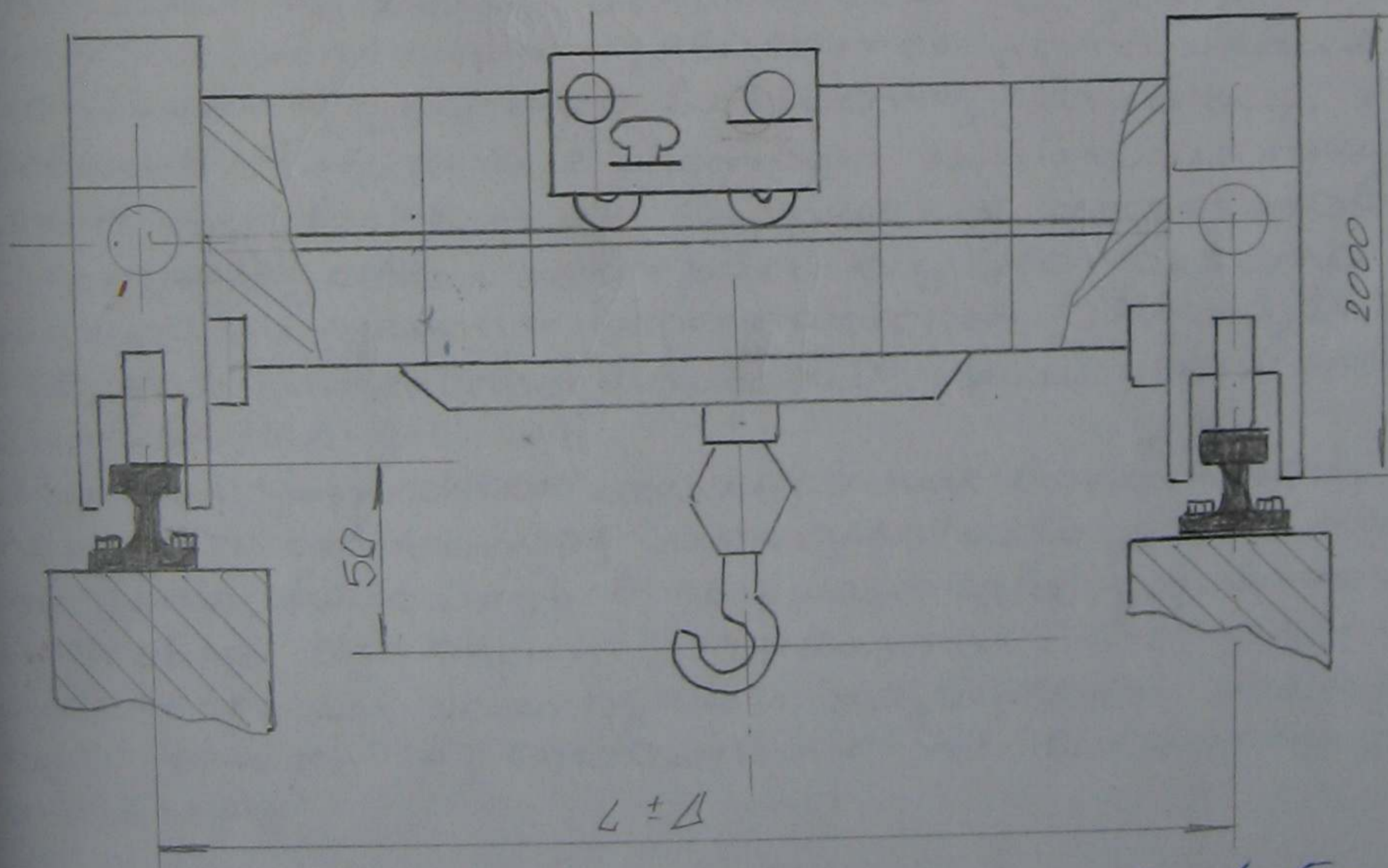


Рис 1.10. Кран мостовой электрической 2/п 5 т.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					18



Контроль качества продукции, ТУ на изготовле-  
ние и приемку

Контроль качества продукции осуществ-  
ляется в такой последовательности:

- контроль качества исходных материалов;  
проверяют квалификацию сварщика и состояние  
сварочного оборудования.
- контроль в процессе сборки и сварки
- Испытывают и проверяют швы радиографиче-  
ски. Качество сварных соединений проверяют внеш-  
ним осмотром и измерением швов, ультразвуком,  
и цветной дефектоскопией, просвечиванием про-  
свечиванием излучением, механическими испыта-  
ниями, замерами твердости. Результаты контро-  
ля сварочных соединений должны быть зафиксиро-  
ваны в соответствующих документах.

Внешнему осмотру подлежат все сварные  
швы по периметру для выявления возможных  
дефектов.

Механические испытания сварных соединений  
производит для проверки соответствия их прог-  
нозных и механических свойств требованиям ме-  
ханических условий. Основными видами меха-  
нических испытаний, являются испытания на  
растяжение, ударную вязкость, загиб или смя-  
тение. Физические методы контроля приме-  
няют для выявления внутренних дефектов.

Ультразвуковой контроль осуществляется с  
помощью импульсных дефектоскопов УДМ-3, ДУК-60П  
и др, для регистрации просвечивания применяют аппараты  
РЦНА-2Ф, РАБ-160-10Н.

Метаморфическое исследование выполняют, чтобы  
определить структуру металла шва и околошов-  
ной зоны, выявить в сварном шве газопленки  
шлаковые включения, трещины. Контроль  
физическими методами подвергают иехуд-  
шие статьи из отобранных по внешнему  
осмотру

						Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Углы стыков берут от общего угла сварных, каждый сварным, не менее одного. В случае дефекта проверяется удвоенное количество стыков, а в случае повторных дефектов все 100% стыков. При всех физических методах контроля швы бракуются, если в них обнаружены следующие дефекты: трещины, несплавления, шлаковые включения, смещения и др.

Требования к изготовлению и сборке узлов технологических трубопроводов.

6.1.1. Сортамент применяемых материалов должен соответствовать:

- трубы стальные бесшовные горячедероформованные ГОСТ 8731-87

- детали трубопроводов стальные бесшовные приварные ГОСТ 17374-83, ГОСТ 17380-83

6.1.2. Соответствие применяемых материалов предъявляемым требованиям должно подтверждаться сертификатами заводов изготовителей, а при отсутствии таковых, данными испытательной заводской лаборатории.

6.1.3. Обработанные поверхности деталей и их кромок не должны иметь дефектов.

6.1.4. Сварные соединения должны быть равнопрочны основному металлу.

6.1.5. Сварка в защитных газах должна выполняться проволокой по ГОСТ 2246-80, сварка под флюсом проволокой по ГОСТам.

6.2. Требования к огрунтовке

6.2.1. Перед огрунтовкой поверхность детали должна быть очищена от масла, ржавчины, грязи и быть сухой.

6.2.2. Подготовленные к огрунтовке изделия должны быть приняты ОТК предприятия.

6.2.3. Узлы должны быть огрунтованы в одной грунтовке ГФ-020, ГОСТ 4056-80 или другой равноценными по качеству.

6.2.4. Окончательная окраска должна производиться после монтажа узла.

						Лист
						20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



### 6.3. Маркировка.

- 6.3.1. Маркировка узла должна содержать номер заказа, номер самого узла.
- 6.3.2. Маркировку наносят уветкой краской на расстоянии не менее 50 мм от концов узла.
- 6.3.3. Знаки и шифры маркировки должны быть четкими и легко читаемыми. Высота знаков не должна быть меньше 20 мм.

### 6.4. Приемка

- 6.4.1. Для проверки соответствия изделий требованиям настоящих технико-технологических условий предприятие-изготовитель должно проводить приемно-сдаточные и периодические испытания.
- 6.4.2. Приемно-сдаточному испытанию подлежит каждое изделие, при этом проверяется:
- геометрические параметры;
  - механическая обработка;
  - сварочные соединения;
  - антикоррозионное покрытие;
  - маркировка
- 6.4.3. При получении неудовлетворительных результатов, хотя бы по одному из параметров, проводится повторные испытания удвоенного количества узлов из той же партии.

### 7. Оформление документации технологических процессов (маршрутная и операционная карты).

Маршрутная карта изготовления узла трубопровода вие. 1.11. выполняется следующим образом: 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; - сборочные операции элементов или узла соответственно 2.1; 2.2; 2.3; 4.2; 5.2; 6.2; 7.2; - сварочные операции К.К. - контроль качества после каждой сварочной операции, П.К. - приемочный контроль готового изделия.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					21



# Рис 1.11. Маршрутная карта узла трубопровода

## Детали

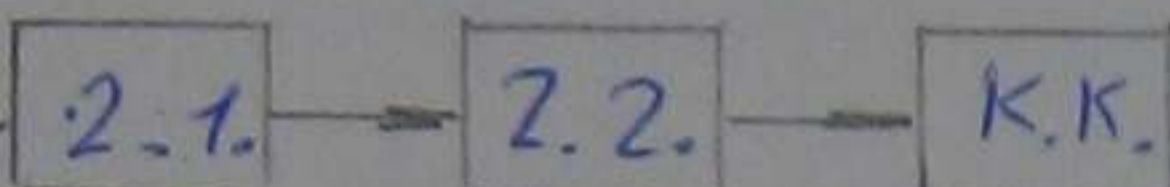
1 Элемент

Труба  
Фланец  
Отвод



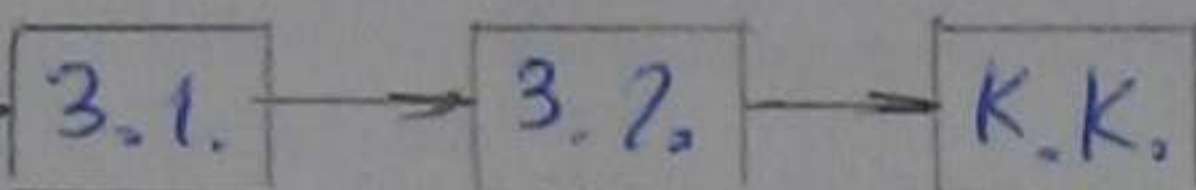
2 Элемент

Труба  
Тройник



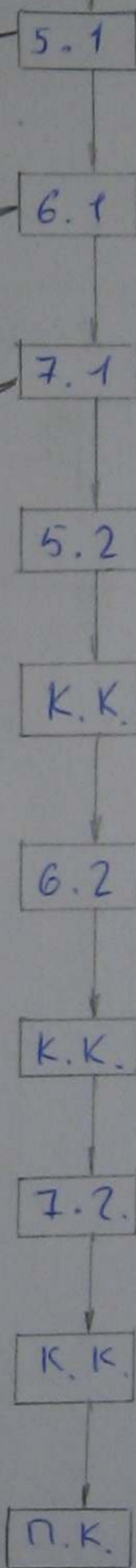
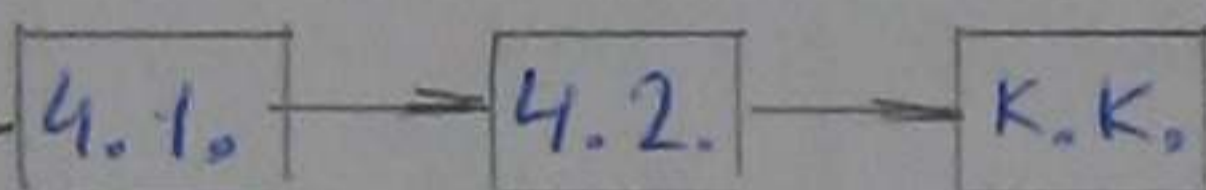
3 Элемент

Труба  
Фланец



4 Элемент

Труба  
Фланец





2. Тройник равнопроходный ГОСТ 1876-83  
изготавливается методом горячего штам-  
повки.

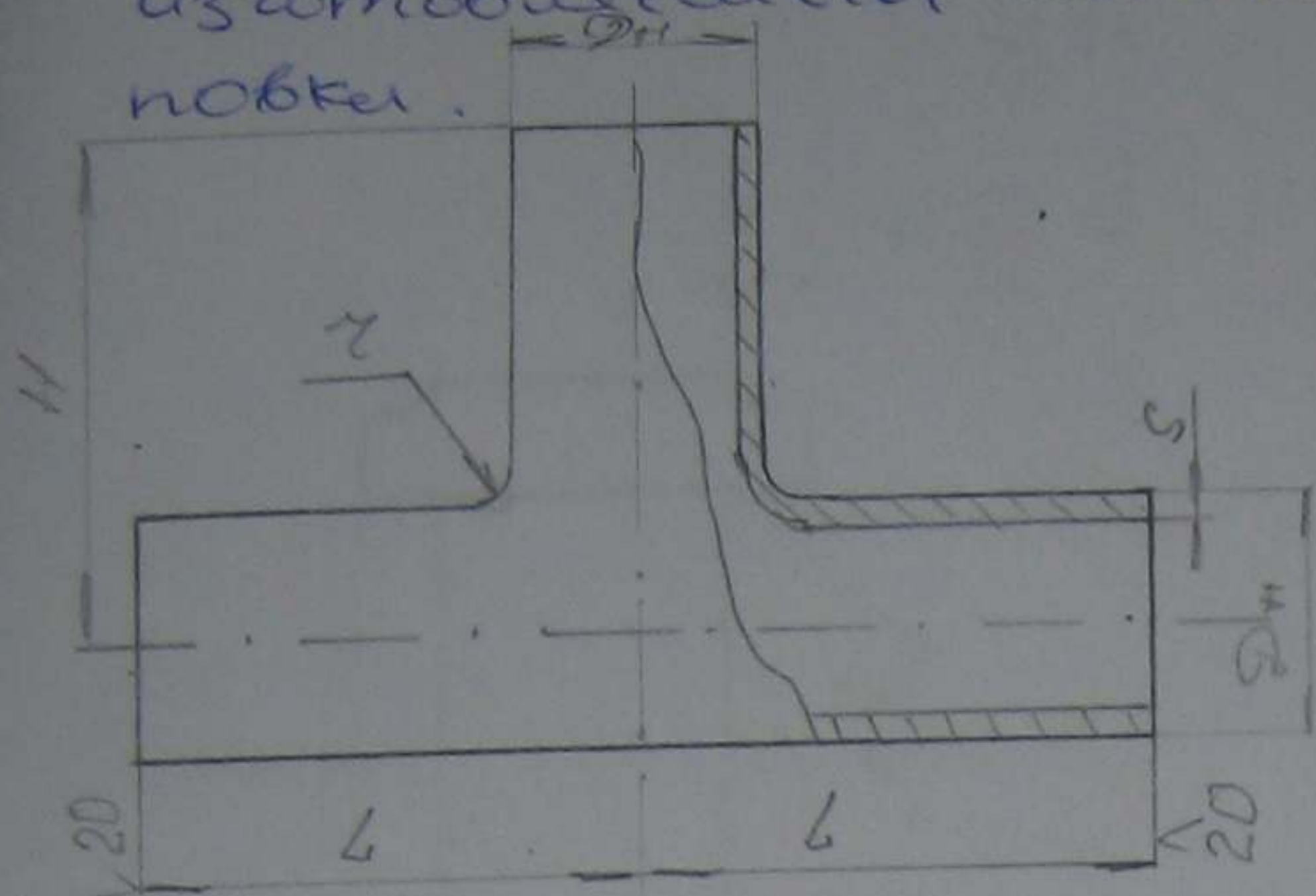


Рис. 1.4. Тройник  
Условный проход  $D_n = 250$  мм  
Наружный диаметр  $D_n = 273$  мм  
 $L = 190$  мм;  $H = 175$  мм;  
 $S = 12$  мм;  $r = 30$  мм;  
 $m = 40,9$  кг

3. Фланец привертной плоский ГОСТ 12828-83  
изготавливается штамповкой на прессе.

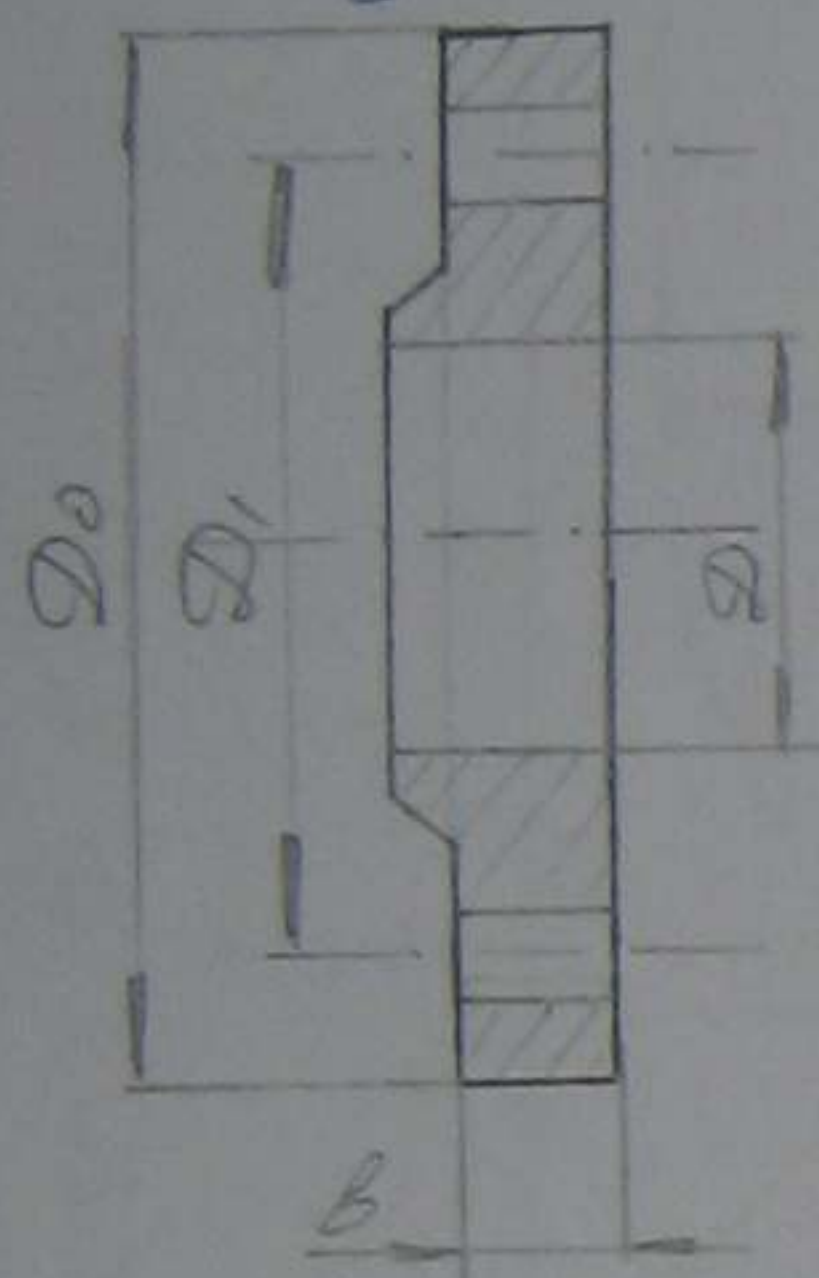


Рис. 1.5. Фланец  
 $D = 273$  мм  
 $D_1 = 335$  мм  
 $D_0 = 370$  мм  
 $b = 18$  мм  
Потв = 12, доТВ 23 мм

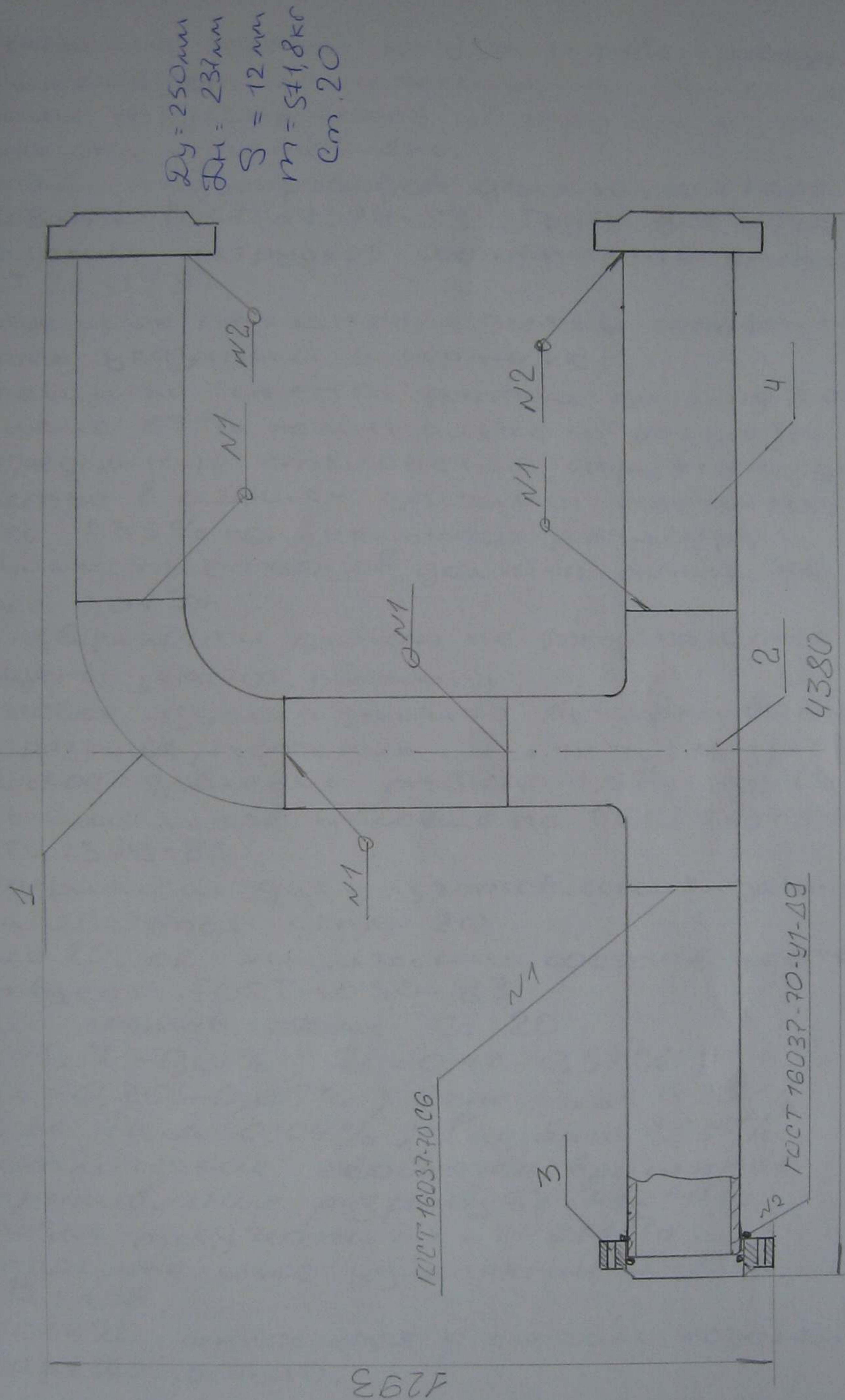
4. Патрубки входные в узел изготов-  
лены из труб безшовных горячешо-  
роуданных по ГОСТ 8731-87 путем  
мерной отрезки на установке  
газотампным способом.

Условный проход  $D_n = 250$  мм  
Наружный диаметр  $D_n = 273$  мм  
 $S = 12$  мм; масса на 1 пог. метр  
длина = 77,24 кг

						Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рис 1.6. Узел трубопровода в сборке



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					8

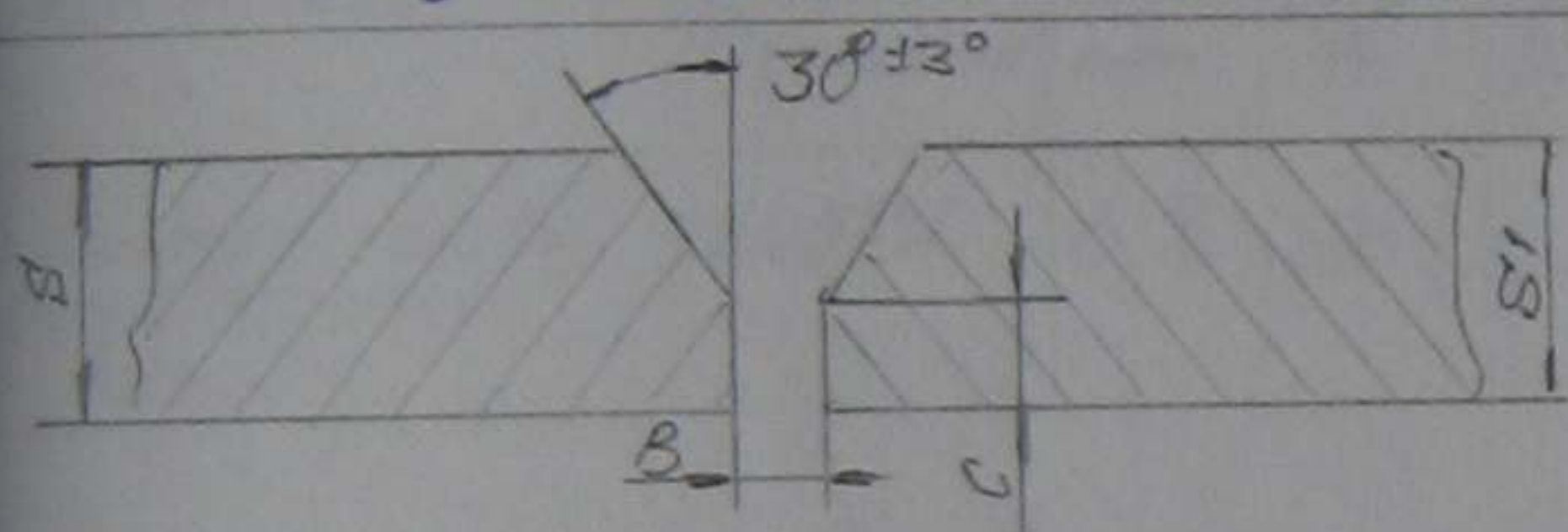


Таблица 1.2. Технологическая карта на изготовление узлов трубопроводов  $\Phi_{\text{н}} = 250 \text{ мм}$

Характеристика труб и деталей узла

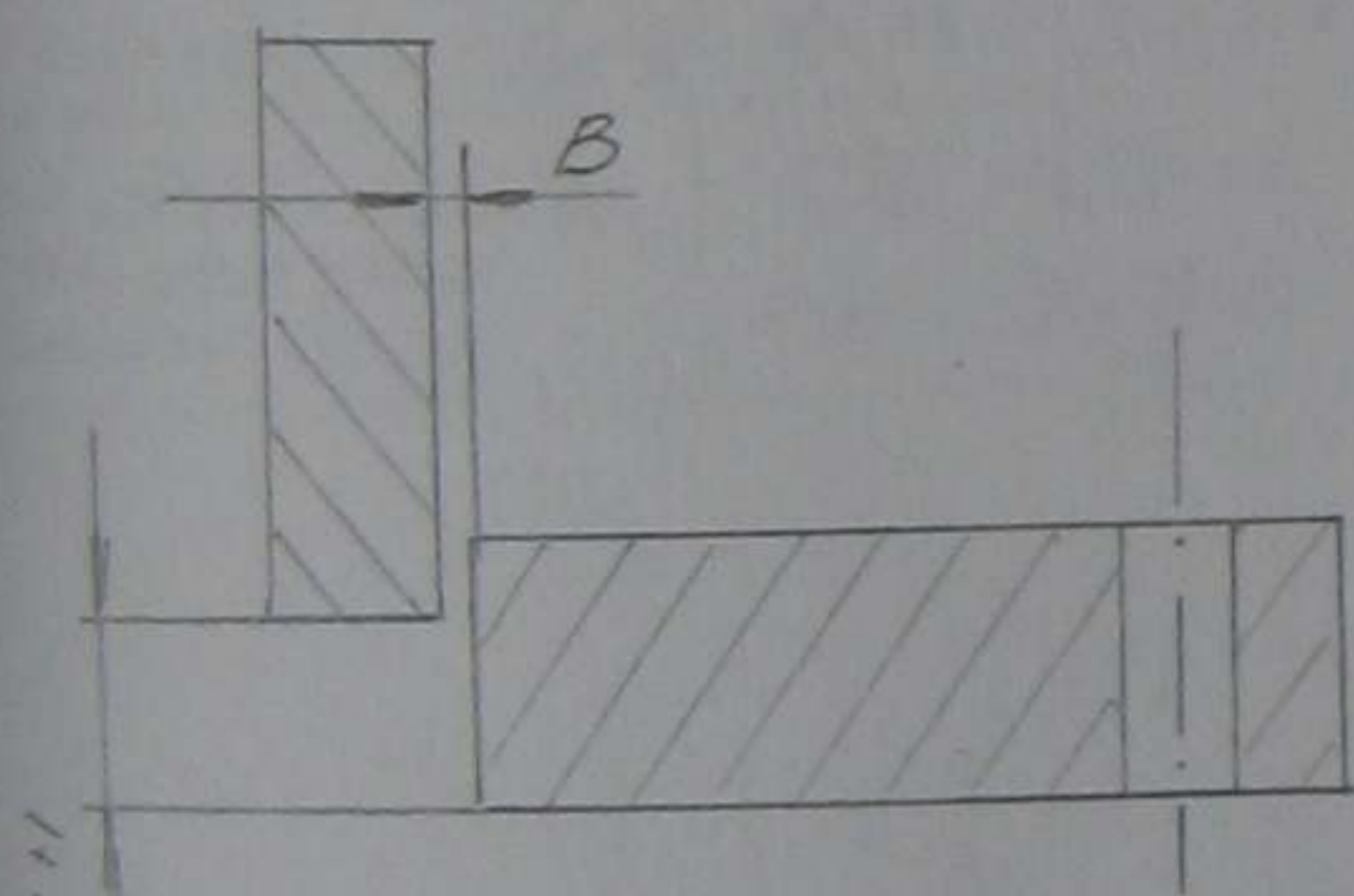
Диаметр трубы мм	Толщина стенки мм	Марка стали	ГОСТ на сталь	Временное сопротивление разрыву МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )
$\Phi_{\text{н}} = 273$ труба	8	ст. 20	1050-80	410 (42)
$\Phi_{\text{н}} = 273$ отвод	8	=  =	-  -	410 (42)
$\Phi_{\text{н}} = 273$ тройник	8	=  =	-  -	410 (42)
флянец	31	=  =	-  -	$R_{\text{y}} = 2,5 \text{ МПа}$

Таблица 1.3 Конструктивные характеристики детали узла, подготовленных кромок



Для сварки поворотных стыков по ГОСТ 16037-70

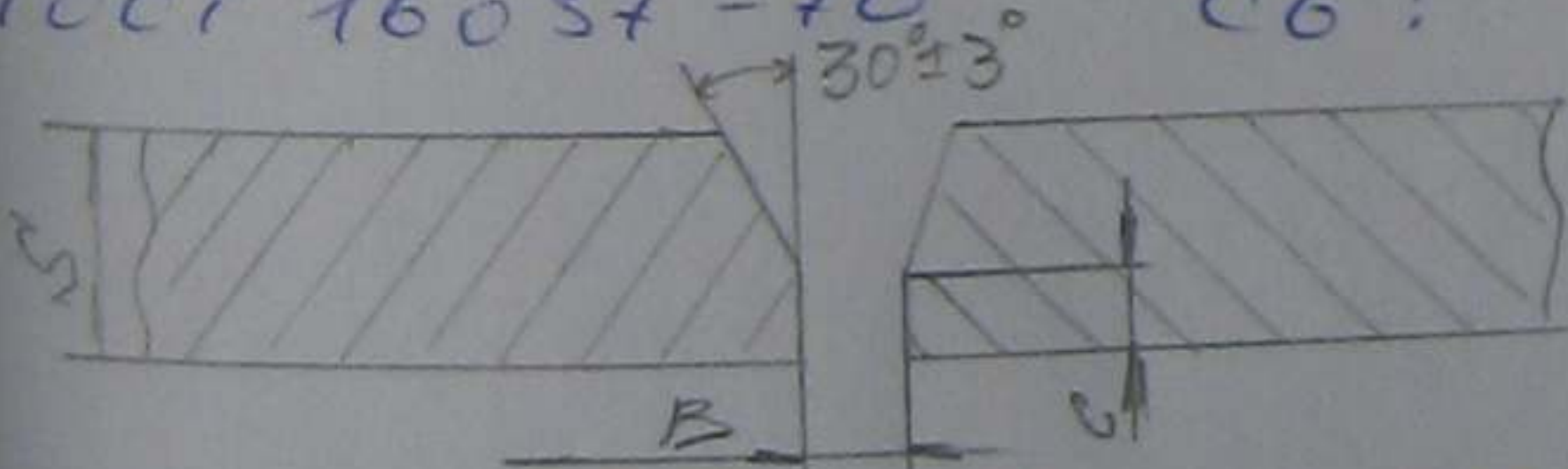
СБ:  
 $S' = S_1 = 8$ ;  $b = 0,5 + 0,5$



На  $\Phi_{\text{н}} = 273 \text{ мм}$

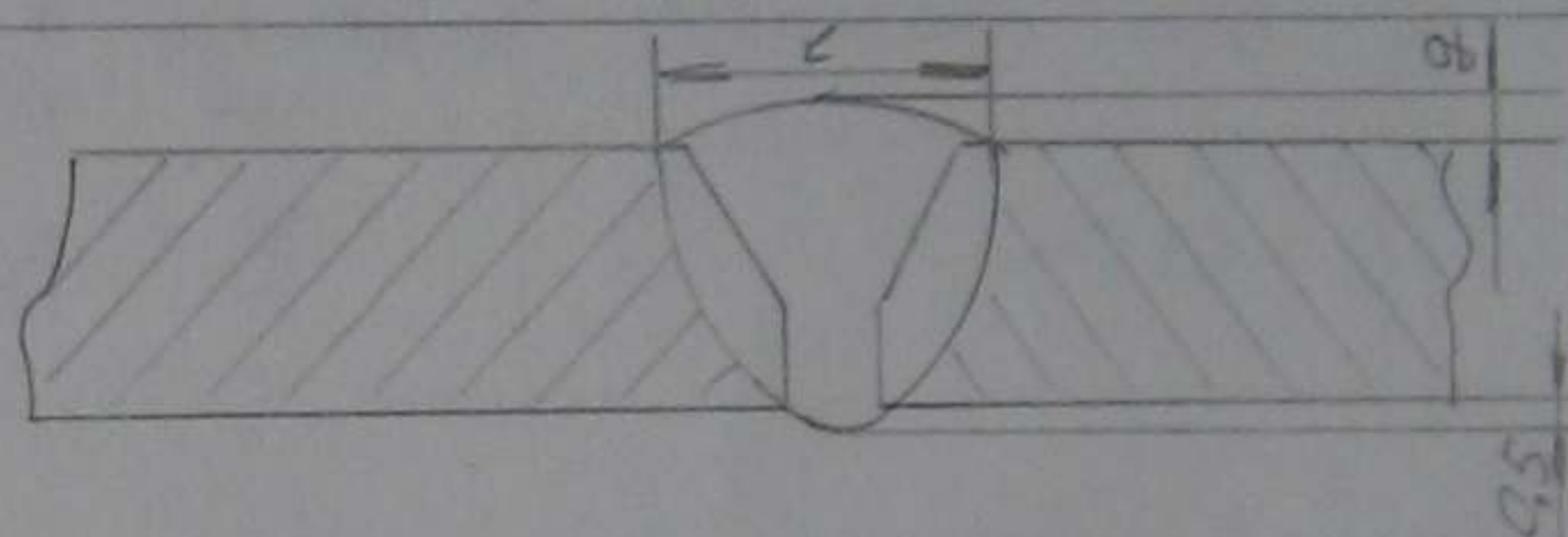
$b = 1,0$       $K_1 = 8 + 2 \text{ мм}$   
 $K = 6 \text{ мм}$

Для сварки неповоротных швов ГОСТ 16037-70 СБ!

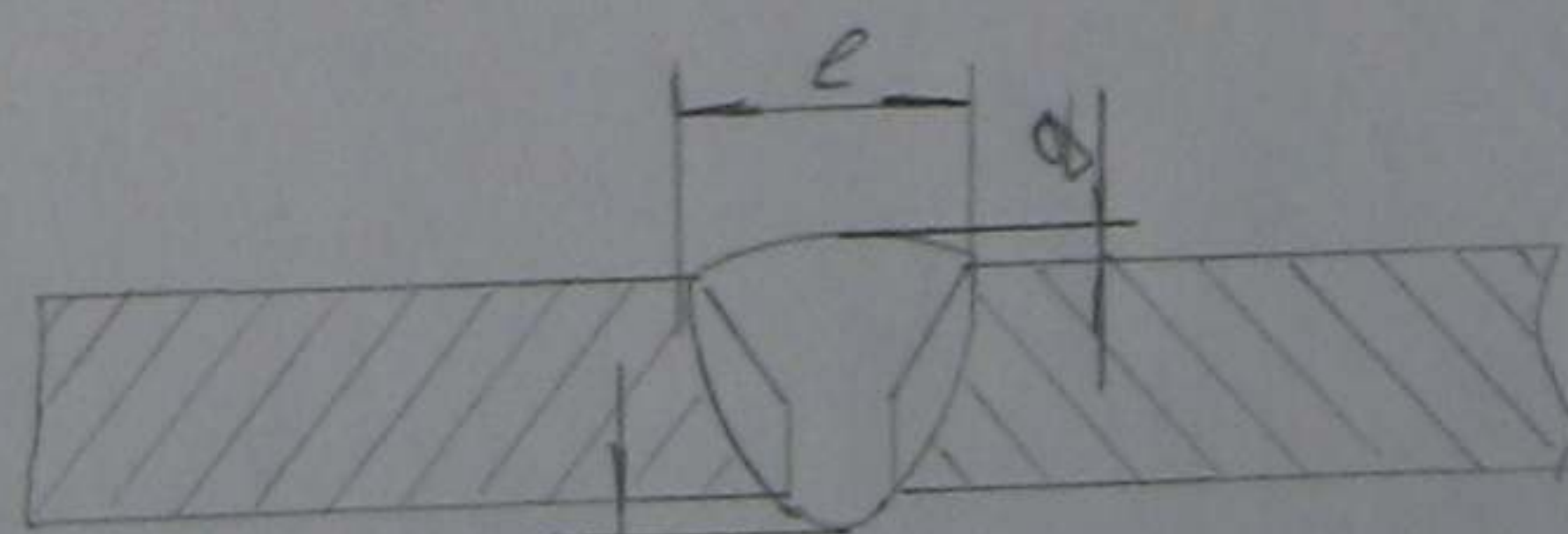
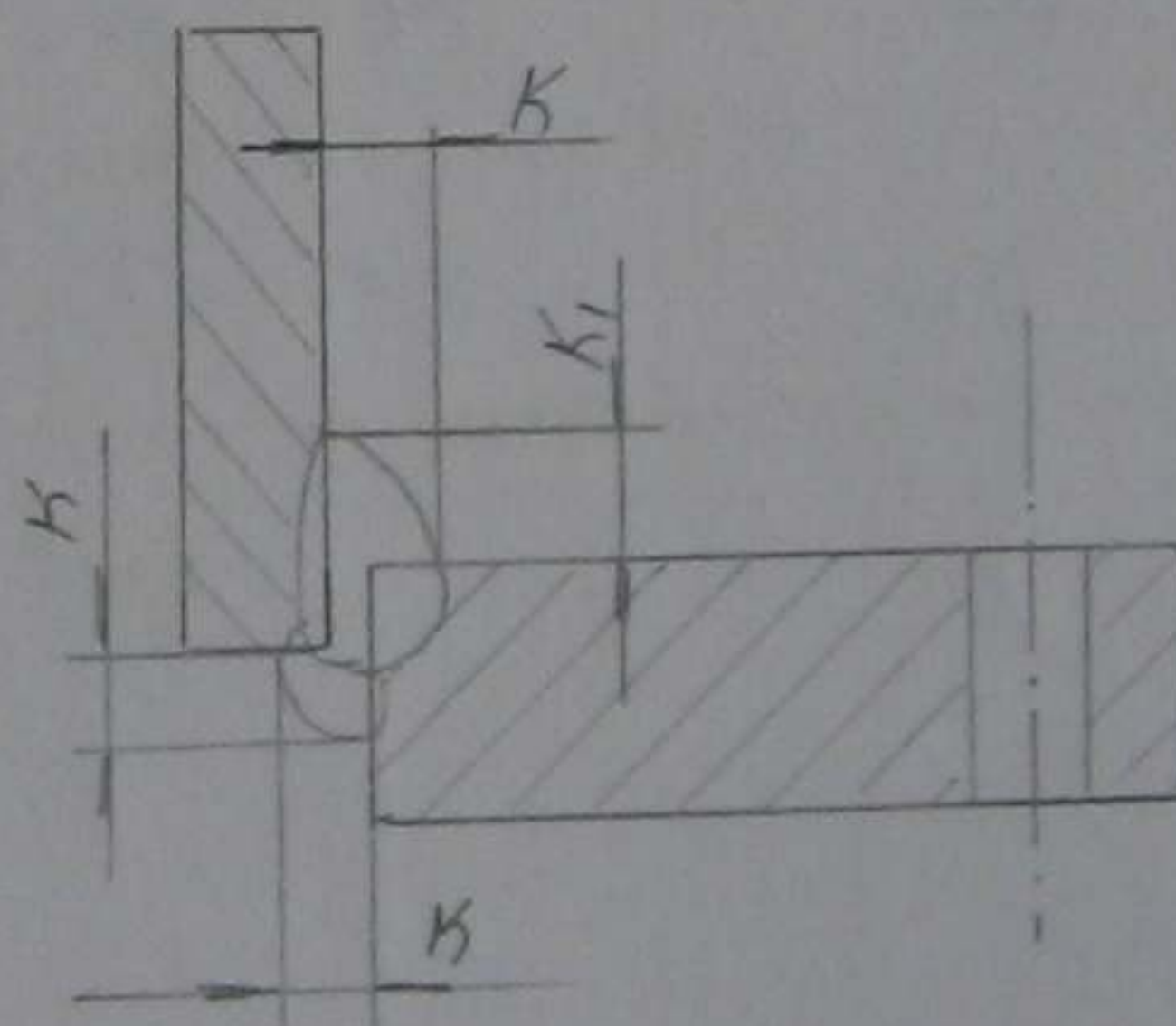


$S' = 8 \text{ мм}$ ;  $B = 1 + 1,0$ ;  $C = 0,5 + 0,5$

сварного шва



$L = 12 + 3$ ;  $\varnothing = 1,5 + 0,5 - 1,0$



$L = 13 + 3$ ;  $\varnothing = 1,5 + 0,5 + 1,5$



Табл. 1.4. Режимы прокалки электродов и флюса.

Марка электродов и флюса	Температура прокалки, °C	Время прокалки, з.
УОНИ 13/45	350°	1
УОНИ 13/55	350°	1
АН 348	350°	1

Табл. 1.5 Режимы сварки РДС

Назначение	Тип электр.	Марка электрода	д/эл, мм	U <sub>св</sub> А	Рос и полярность
Корневой слой	Э42А	УОНИ 13/45	3	110	Постоянный ток обратной полярности
Последующий слой	Э42А	УОНИ 13/55	4	160	-   -    -    -   -

Таблица 1.6 Режимы полуавтоматической сварки в CO<sub>2</sub>

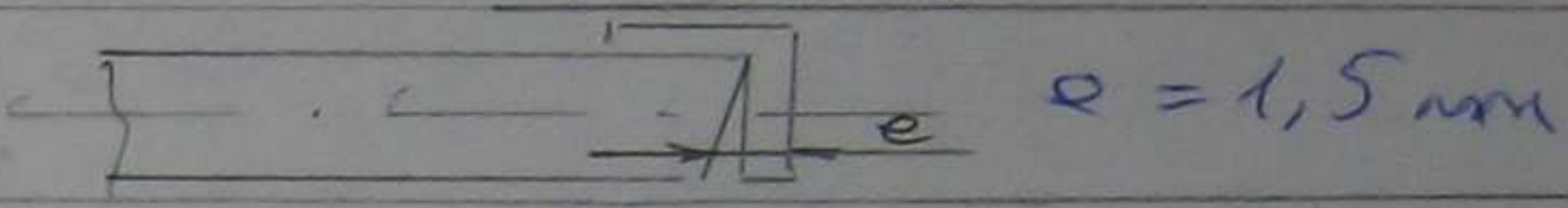
Назначение	Марка проволок	д/эл мм	U <sub>об</sub> А	U <sub>ф</sub> В	U <sub>св</sub> мм	Вылет электрода мм	Расход CO <sub>2</sub> л/мин
Корневой шов поворотный стык	ЕВ08Г2С	0,8	100	20	12	8	10

Таблица 1.7 Режимы автоматической сварки под флюсом

Назначение	Марка провол. и флюса	д/эл мм	U <sub>св</sub> А	U <sub>ф</sub> В	U <sub>сг</sub> мм	Вылет электр.	Смещение электр. флюса с землей
Последующие слои при свар- ке стыковой ЦВОВ	СВ-08А АН-348А	2	440	40	35	35	40
Угловой шов при сварке фланцезь	СВ-08А АН-348А	2	480	40	35	35	45



Таблица 1.8 Последовательность выполнения работ.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Наименование работ	Оборудование материалы	Примечания
					<u>I Резка труб, подготовка кромок</u>		
					1. Резка труб на патрубки	Установка газоплазменной плазменной резки, УРТВЗО	Торцы труб после резки дол- жен быть чистой, без внутре- нных и внешних заусенцев
					2. Проверить геометрические размеры концов труб.	Штангенциркуль, угольник с делениями, Шаблон ШС-2 линейка с делениями	Кривизна труб должна быть ≤ 1,5 мм на 1 м
					3. Проверить перпендикулярность торцов труб	Угольник	
					4. Зачистить до металлического блеска крайки и прилегающую пове- рхность на ширину 30 мм	Защитные машинки: воздуш- ные, электрические наждачная бумага, сетка металлическая	
					5. Правка концов труб и деталей	Установка для правки концов труб и деталей	После правки концов труб и деталей производит осмотр помощью лупы
					<u>II Сборка элементов</u>		
					1. Сборка стыка и детали: проверить правильность сборки, проверить прямолнейность.	Стенд для сборки элементов трубопровода, линейка, угольник.	Смещение кромок не рассто- янии 200 мм в каждую сторону и превышает 2 мм при диаметре ≥ 100 мм. Соединение труб в разъем коль- цевого стыка
					2. Приварка стыков	Сварочный пост	Сварка выполняется в несколько слоев прихват-ч длиной 50-60 (63 мм)
					<u>III Сварка элементов</u>		
					1. Выполнить сварку стыка 2. Зачистить от шлака и брызг 3. Поставит клеймо сварщика	Сварочный пост, металл щетка, молоток, зубило, клеймо.	Сварка выполняется в несколько слоев.
					<u>IV Контроль готовых стыков</u>	Шаблон ШС-2; УШС-3	Объем контроля 100%
					<u>V Сборка элементов в узел.</u>	Сборка элементов на стенде	
					<u>VI Сварка элементов в узел</u>	сварочный пост	
					<u>VII Контроль сварных стыков готового узла</u>	АРИПА, лупа в кратного увеличения, шаблоны	Объем контроля 50%



8. Система безопасности, охраны труда, окружающей среды и противопожарная безопасность в цехе.

При изготовлении узлов трубопроводов должны выполняться требования техники безопасности, при выполнении работ требования по инструкции, обучению и проверке и проверке правил, норм и инструкций по технике безопасности ИТР, а также требования электробезопасности, газосварочных, погрузо-разгрузочных и транспортных работ и др.

Требования техники безопасности производственной санитарии и противопожарной безопасности

Эти требования должны соответствовать:

- СНиП III-A П-70 „Техника безопасности в строительстве“
- правилами устройства и эксплуатации электроустановок и Минэнерго Украины
- правилами устройства электросетей Минэнерго и другими нормативными документами, устанавливающими правила безопасной работы по отдельным операциям изготовления и испытание трубопроводов разного размера и назначения.

Технологическое оборудование, заложено в проект, соответствует современным требованиям по Т.Б.

Безопасность и производственная санитария в производстве корпуса обеспечивается:

- оборудованием эррективной приточно-вытяжной вентиляцией;
- устройством местной вентиляции у рабочих мест;
- систематическим профилактическим осмотром технического состава оборудования и исправности ограждающих устройств;
- Техническими инструкциями по правилам Т.Б. В трубозаводительном цехе обработку труб и деталей производят на специальных станках и оборудовании. К их обслуживанию допускаются только спец. обученные рабочие. Перед началом работы, нужно тщательно осматривать, проверить наличие кожухов и ограждений. Необходимо также применять специальные поддерживающие устройства для исключения скатывания труб и деталей,

						Лист
						26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



В трубозаводских цехах в центре внимания ЦТБ и рабочих должны быть вопросы электробезопасности. Все временные электросети и электрооборудование должны выполняться с правилами монтажа и эксплуатации и электротехнических устройств. Оборудование работающее при напряжении более 36В должно быть надежно зашито. На расстоянии 10 м от склада кислородных баллонов не разрешается хранить горючие материалы. На рабочем месте баллон должен быть прикреплен цепью или хомутом к стене, колонне или другой конструкции. Электросварщики и слесари должны иметь защитные средства, предохраняющие от брызг металла, порожениями дугами и токами. Электросварщики при работе открытой дугой должны иметь щетки или щлемы для защиты глаз, лица от излучения. Место где производится сверка узлов трубопроводов должно быть ограждено ширмой и окрашивается в черный цвет.

При контроле сварных соединений разрабатываются средствами нужно строго руководствоваться специальными инструкциями и правилами. Для предохранения людей от вредных газам-дугой, места проведения испытаний нужно ограждать, повесить условные знаки, предупреждающие о разнакционной опасности и плакаты предупреждающие о взрыве просверливания.

9. Размещение оборудования в цехе и направление трузопотоков.  
Оборудование в цехе размещается таким образом чтоб выпалить прешотокные изготовленные узлы, без возврата потока от одного рабочего места к другому. Поточность производства изделий, должны соответствовать последовательности технологического процесса изготовления последнего.

				Лист
				21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



технологический процесс изготовления узлов трубопроводов включает в себя следующие операции.

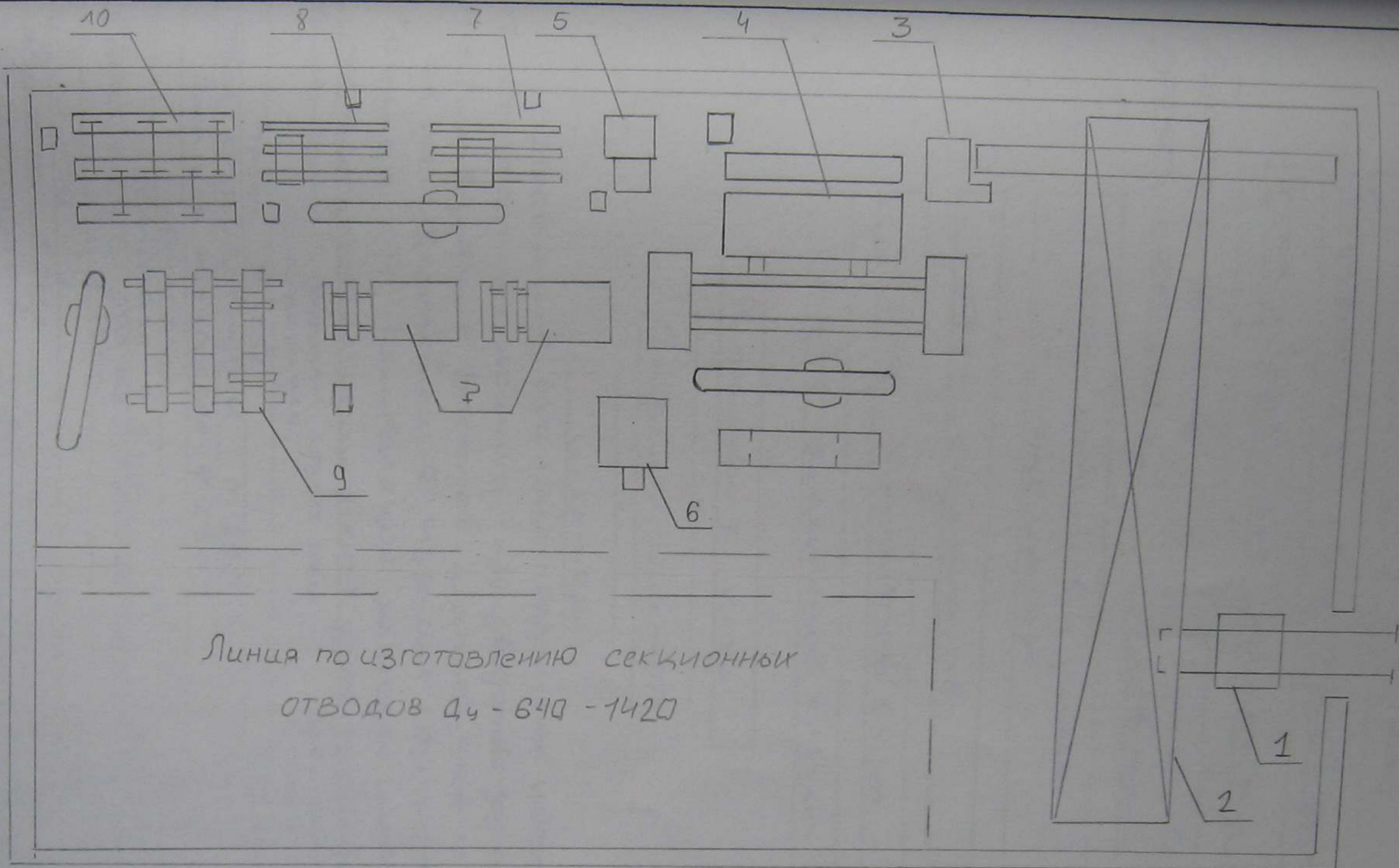
- Резка и разметка труб;
- Зачистка торцов;
- Камбровка торцов труб;
- Сборка элементов трубопроводов;
- Сварка элементов трубопроводов;
- Сборка узлов трубопроводов;
- Сварка узлов трубопроводов.

Разметка и огрунтовка осуществляется вне цеха. Пооперационный контроль качества продукции производится после сборочных операций и в процессе сварки. Согласно операциям технологического процесса оборудование в цехе размещается согласно рисунку 1.11. Трубы с площади наружного складирования при помощи электропередаточной тележки подаются в цех на площадь их промежуточного складирования. При помощи мостового крана 2, трубы подаются для мерной резки их на патрубки. Резка осуществляется на установке УРТ-630 поз 3. Сборку элементов осуществляют на стендах 4, 7. Перед сборкой концы труб камбруют на установке 6, собранные элементы свариваются на манипуляторе 5 и на сварочных постах 8. Готовые элементы для сборки в узлы подаются на стенд 9. Собранный узел варится РДС на стенде 10. Готовые узлы передаются для приемочного контроля на площадь контроля. Готовые узлы передаются на площадь где временно хранятся перед вывозом их из цеха.

				Лист
				28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Изм	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	



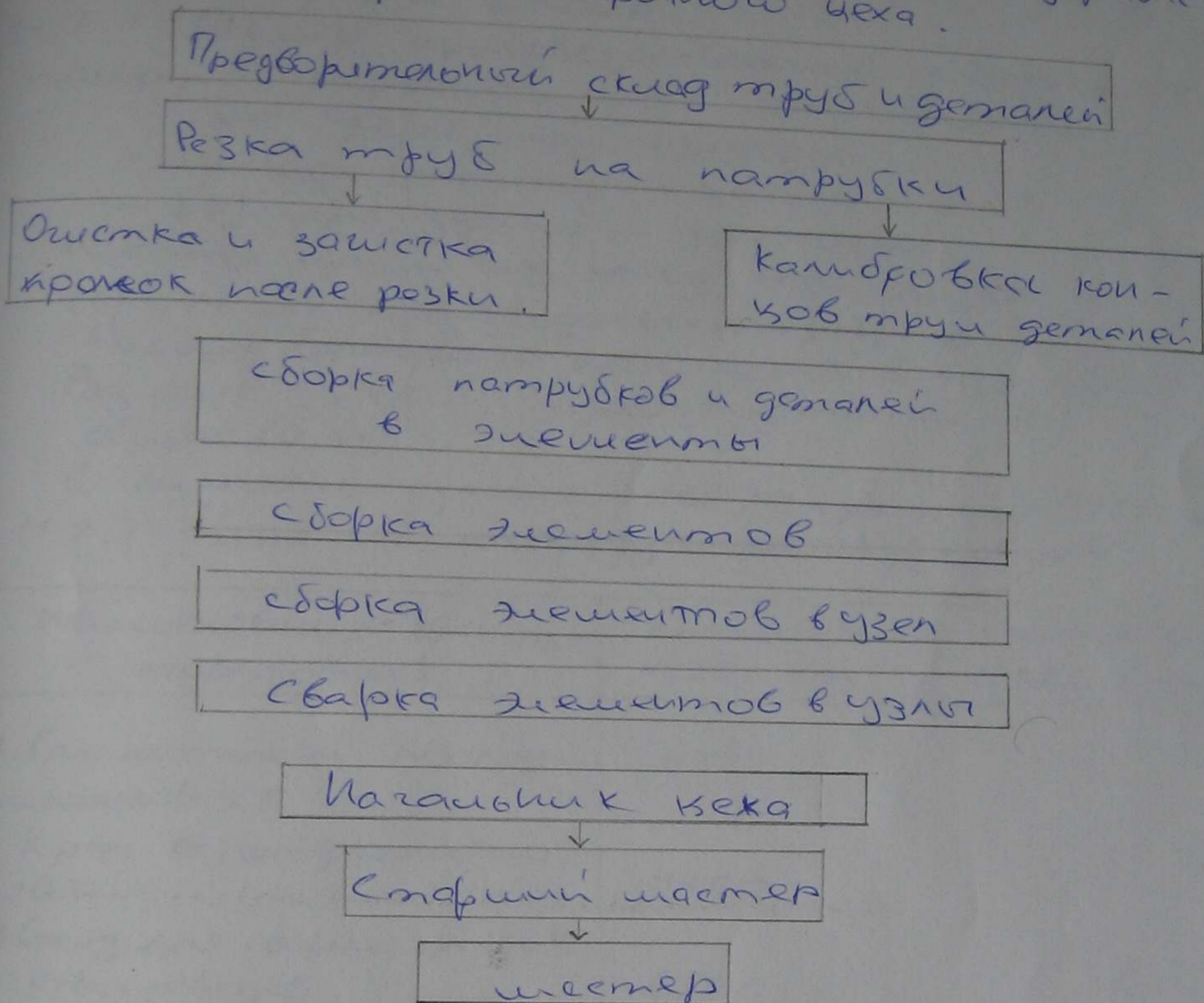
Линца по изготовлению секционных  
отводов Ду - 640 - 1420

Рис. 1.11. Планировка размещения оборудования в цехе

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. Тележка для подачи труб в цех;           | 6. Колыровочное устройство            |
| 2. Край мостовой                            | 7. Стенд для сборки элементов         |
| 3. Стенд для сборки элементов трубопроводов | 8. Пост сварочный для сварки элемент. |
| 4. Установка УРТ - 630                      | 9. Стенд для сборки узлов.            |
| 5. Машинистор для сварки круговых швов.     | 10. Стенд для сварки узлов.           |



10. Производственная структура и схема управления сборочно-сварочного цеха.



Упрощение сборочно-сварочного цеха.

11. Вопросы экономики производства заданного изделия. 11.1. Калькуляция расходов материалов и энергоресурсов на изготовление изделия (схема)

Таблица 1.9. Калькуляция расходов материалов и энергоресурсов на изготовление узла трубопровода  $D_u = 250 \text{ мм}$

Наименование детали узла или материала	Един. измер. и количество	Стоимость руб.
Труба $\varnothing 250$	4565 мм	159,72
Отвод крутоизогнутый $\varnothing 250$	1 шт	140
Тройник равноперех. $\varnothing 250$	1 шт	149
Фланец	3 шт	—
Электроды $\varnothing 3 \text{ мм}$	2,556 кг	6,75
СВ проволока: СВ-08А $\varnothing 2$ , $\varnothing 3 \text{ мм}$ СВ-08Т2С $\varnothing 0,8 \text{ мм}$	0,5 кг 1,655 кг 0,074	5,70
Кислород $O_2$	449,4 л	—
Ацетилен $C_2H_2$	83,52	—
Углекислота АИ-348А	93 кг	—
Флюс	3 кг	—
Электроэнергия	15,8 кВт/ч	—



Технические условия на узел трубопровода соответствуют техническим условиям на детали трубопроводов и трубы из которых они изготовлены.

Детали трубопроводов должны соответствовать ГОСТ 17374-83. Трубы для изготовления патрубков соответствовать ГОСТ 8731-87:

- предельные отклонения должны соответствовать указанным в чертеже;
- толщина стенки детали должна быть не менее 85% номинального размера;
- предельные отклонения наружного диаметра в сечениях должны быть не более  $\pm 3,5\%$  номинального размера.
- овальность отводов должна быть не более  $0,04 D_n$ ;
- на поверхности детали не допускаются трещины, закатот, рваности;
- готовое изделие должно выдерживать без разрыва, потения или течи гидравлическое давление равное  $1,5 P_y$ , где  $P_y$  максимальное условие по ГОСТ 17375-83, ГОСТ 17379-83

Материалом для изготовления данного узла является сталь 20

Сталь 20, ее химический состав соответствует ГОСТ 1050-83

Химический состав стали Ст. 20

$C = 0,17 - 0,24\%$ ;  $Si = 0,17 - 0,37\%$ ;

$Mn = 0,35 - 0,65\%$ ;  $S$  не более  $0,25\%$

$S$  не более  $0,04\%$ ;  $P$  не более  $0,035\%$ .

Механические свойства: временное сопротивление разрыву  $\sigma_b = 412 \text{ МПа}$

предел текучести  $\sigma_t = 245 \text{ МПа}$ ;

относительное удлинение  $\delta = 21\%$ ;

$HV = 156$ .

Сталь 20 относится к стали с хорошей свариваемостью.

					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	9



11.2. Капитальные затраты на производство изделий в цехе.

11.2.1. Размер производственных и бытовых помещений, первоначальная стоимость.

Цех узлов трубопроводов:

- площадь территории цеха - 2000 м<sup>2</sup>
- размеры здания - 18 x 102 м

Площадь ската на конек крыши общая (0) 1,84 м<sup>2</sup> производственная (0) 1,84 м<sup>2</sup>

Площадь бытового помещения S = 0,11 тыс м<sup>2</sup>

Размер 6 x 18 производственная (0) общая (0,11)

Стоимость ската 216625 руб. из них 94211-60

11.2.2. Цена на используемое оборудование

наименование единицы оборудования	стоимость из 1986 г. в руб	стоимость из 2008 г. в руб.
1. Край мостовой грузоподъемностью Q=5 т	6480	
2. Край грузоподъемностью Q=10 т	7400	
3. Стенд для сборки эл. тов трубопроводов	6520	
4. Пост сварки элементов	261	
5. Стенд для сборки элем. бузла	8500	
6. Сборочно-сварочный стенд	313	
7. Установка УРТ-630	15600	
8. Калибровочное устройство	6000	
9. Вращатель УВТ-1	1655	
10. Машинист М 11050	400	
11. Консольно поворотный край	6350	
12. Буикер для заготовок и од-резков труб	2 265	
13. Контейнер для сварочных элементов	570	
14. Вальцовщик ВС 300 с полуавтоматом А-547У	1800	
15. Директоскоп УДК	635	
16. Шлифовальный станок	38	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



Стоимость оборудования промышленного в цехе.  
Затраты на электроизнашивающийся инструмент  
и инвентарь.

1. Редуктор - 28.07 грн
2. Редуктор азотеленовый - 40 грн
3. Балон газовой - 65 грн
4. Круг шлифовальный - 7,90; 25 грн
5. Штанг сверлильный - 16,69 грн
6. Костюм брезентовый - 75 грн
7. Ботинки - 35 грн
8. Рукавицы 2,50-100
9. Кабель КГТ - 9 грн за 1 м
10. Резак ВЗД - 22 грн.
11. Пластина губчатая - 6,40 грн
12. Борозка 22 грн.
13. Устройство зажигания 16
14. Редуктор  $O_2$  - 104 грн  
           $CO_2$  - 120 грн.

Общая сумма 3620 грн, затраты на 1 год  
Затраты на дорожную технику оборудование 5000 грн.

11.2.3. Цены на основные вспомогательные материалы.  
Электроды УОНЧ - 13/55  $\phi$  3;  $\phi$  4 - 15 грн за 1 кг  
СВ - ная пробка СВ 08А - " -  
          СВ 08Г2С - " -

Флюс АН - 348 А 1т 6000 грн.  
 $CO_2$  - " - 1  $O_2$  - 500 грн - 10000 грн

Карбид 1 кг - 1,17 грн. Труба бесшовная ГОСТ 1050-70  
Воздух - 0,90 грн  $1 м^3$                      $\phi$  220  $\phi$  225 40 грн м  
Пар - 64 грн. Гкал                             $\phi$  273 - 35 грн м

11.2.4. Заработная плата и тарифная сетка.

Тарифная сетка I го разряда 0,49 коп  
состав составит к 3 ln 61%  
Отчисления на соц. страх 40%  
Зарплата: основная 95,8 грн; дополнительная  
62 грн и общед 157,8 грн.  
Ср оклад УТР - 450 грн                    МОП - 380 грн.

Фонд 3/4 лат формируется в % от год продук-  
ции. Т.е. 25-30% от Утов продукции.  
Доп зар./м. включает: за ночное время ра-  
боты 40% тарифа; доплата бригадиря 10-15%  
тарифа; за вредные условия труда от 4 до  
24%.

11.2.5. Техникоэкономические показатели произ-  
водства изделий.

Поставка металлоэлектронных трубопроводов уз-  
лами полкой заводской готовности повышает  
производительность труда сокращает сроки  
строительства или ремонта

					Лист
					32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



Таблица 1.10. Расчет экономического эффекта от внедрения поставки трубопроводов узлами полностью.

Наименование показателей	Ед. измер.	монтаж		Обоснование
		разр.	узлами	
Объем работ (А)	т	1000	1000	
Основная з/п	руб.	835833,18	301015,26	
Трудоемкость	чел/час	306166	110262	
Накладные расходы				Фактически санные расчетов.
зависимые от з/п	руб.	757249	490470	
Изменение затрат объемности (С <sub>1</sub> ; С <sub>2</sub> )	руб.	1801330,1	1062398,2	
Производительность монтажа (Т <sub>1</sub> ; Т <sub>2</sub> )	дней	265	167	

Определим условный показатель эффективности на 1 т. продукции

$$\Delta \mathcal{E} = \frac{(C_1 + C_2) + H \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right)}{A}; \quad \text{где}$$

H - условно-постоянные накладные расходы по варианту монтажа - расфасовано.

$$H = (835833,18 \cdot 0,7 \cdot 0,3) = 175524,96;$$

$$\Delta \mathcal{E} = \frac{(1801330,1 + 1062398,2) + 175524,96 \left(1 - \frac{167}{265}\right)}{1000} =$$

$$= 2928,6 \text{ руб.}$$

Снижение себестоимости на 1 т:

$$\Delta C = \frac{1801330,1 - 1062398,2}{1000} = 738,9 \text{ руб}$$

Сокращение трудоемкости на 1 т:

$$\Delta q = \frac{306166 - 110262}{1000} = 195 \text{ чел/час,}$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					33



## Список использованной литературы

1. Р. У. Тавакшерия, Изготовление и монтаж технологических трубопроводов. - М.: Стройиздат, 1986
2. А. Н. Батенчук, Изготовление и монтаж технологических трубопроводов. - М.: Стройиздат 1971
3. П. Я. Гашиков, Р. В. Сабрано, Безопасность труда в промышленности. - К.: Техника 1982.
4. А. Ч. Красовский, Основы проектирования сварочных цехов. - М.: Машиностроение 1980.
5. В. В. Смирнов, Оборудование для дуговой сварки. Сварочное пособие, - Л.: Энергоатомиздат, 1986.
6. Л. С. Сашико, Справочник сварщика. - Д.: Донбасс, 1984.

					Лист
					34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



Министерство образования и науки Украины  
Восточноукраинский Национальный университет  
им. В. Даля.

Кафедра "Сварки"

Отчет о прохождении практики  
на СВЗ

группа  
студент

ММЗ 741  
Харский А.И.

Руководители практики  
от предприятия:  
от университета:

Луганск 2009г



## Реферат

страниц	34
таблиц	10
рисунков	11
используемых источников литературы	6

### Ключевые слова

Технологический процесс, маршрутная карта, технические условия, контроль качества, заготовительные работы, система безопасности, сборочно-сварочные работы, узел, трубопровод, фланцевые соединения, калькуляция себестоимости, технико-экономические показатели.

За время прохождения практики необходимо учесть: решать задачи по разработке и совершенствованию технологических процессов, определять эффективность внедрения новой технологии, обосновать выбор методов безопасных и здоровых условий труда.

Пресобрать навыки: организаторской работы руководителя коллектива цеха, организации и проведения всех работ, необходимых для решения всех задач.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					1



# Содержание

Резюме	1
Содержание	2
Введение	3
1. У characterization выпускаемой продукции и ее назначение.	4
2. Технологические заготовительные работы для изготовления заданного изделия, применяемое оборудование и его характеристика.	10
3. Технологический процесс сборки, сварки выпускаемой продукции, способы борьбы с напряжениями и деформациями.	12
4. Применяемое сварочное и вспомогательное оборудование. Работа источников сварочного тока, возможность их замены на более совершенные экономичные типы.	14
5. Работа подъемно-транспортных средств и возможные их типы для поточной формы производства.	17
6. Контроль качества продукции, ТУ и изготовление и приемку.	19
7. Оформление документации технологических процессов (маршрутные и операционные карты).	26
8. Система безопасности, охраны труда, окружающей среды и противопожарная безопасность в цехе.	26
9. Размещение оборудования в цехе и направление грузопотоков.	27
10. Производственная структура и схема управления сборочно-сварочным цехом.	30
11. Вопросы экономики производства заданного изделия.	30
Список использованной литературы.	34

						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2



## Введение

За время прохождения придаточной практики на СВЗ, в цехе подготовки и производства стальных технологических трубопроводов необходимо:

1. Кратко ознакомиться с историей развития предприятия.
2. Изучить характеристику выпускаемой продукции.
3. Технологические процессы заготовительных работ, сборочно-сварочных работ для изготовления изделия выбранного для задания проекта.
4. Ознакомиться с системой контроля качества продукции.
5. Изучить работу оборудования для заготовительных и сборочно-сварочных операций, работу подешко-транспортных средств.
6. Изучить систему безопасности, охраны труда, окружающей среды и пожарной безопасности в цехе.
7. Ознакомиться с правилами оформления документации технологических процессов (маршрутных и операционных карт).
8. Изучить организационную структуру предприятия и в частности цеха, принять во внимание экологическую часть жизнедеятельности (режимы работы, фонды времени, загрузку оборудования, состав работающих, капитальные затраты на производство продукции).

						Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1. Характеристика выпускаемой продукции, ее назначения.

Механизированная поточная линия по изготовлению узлов трубопроводов позволяет централизованно изготавливать узлы, секции, блоки для монтажа технологических трубопроводов. Конфигурация и размеры узлов характеризуются следующими данными:

- 82% - имеют плоскую конфигурацию
- 18% - пространственную

Все многообразие конфигураций узлов можно свести к 17 унифицированным группам, имеющим общий характер формообразования.

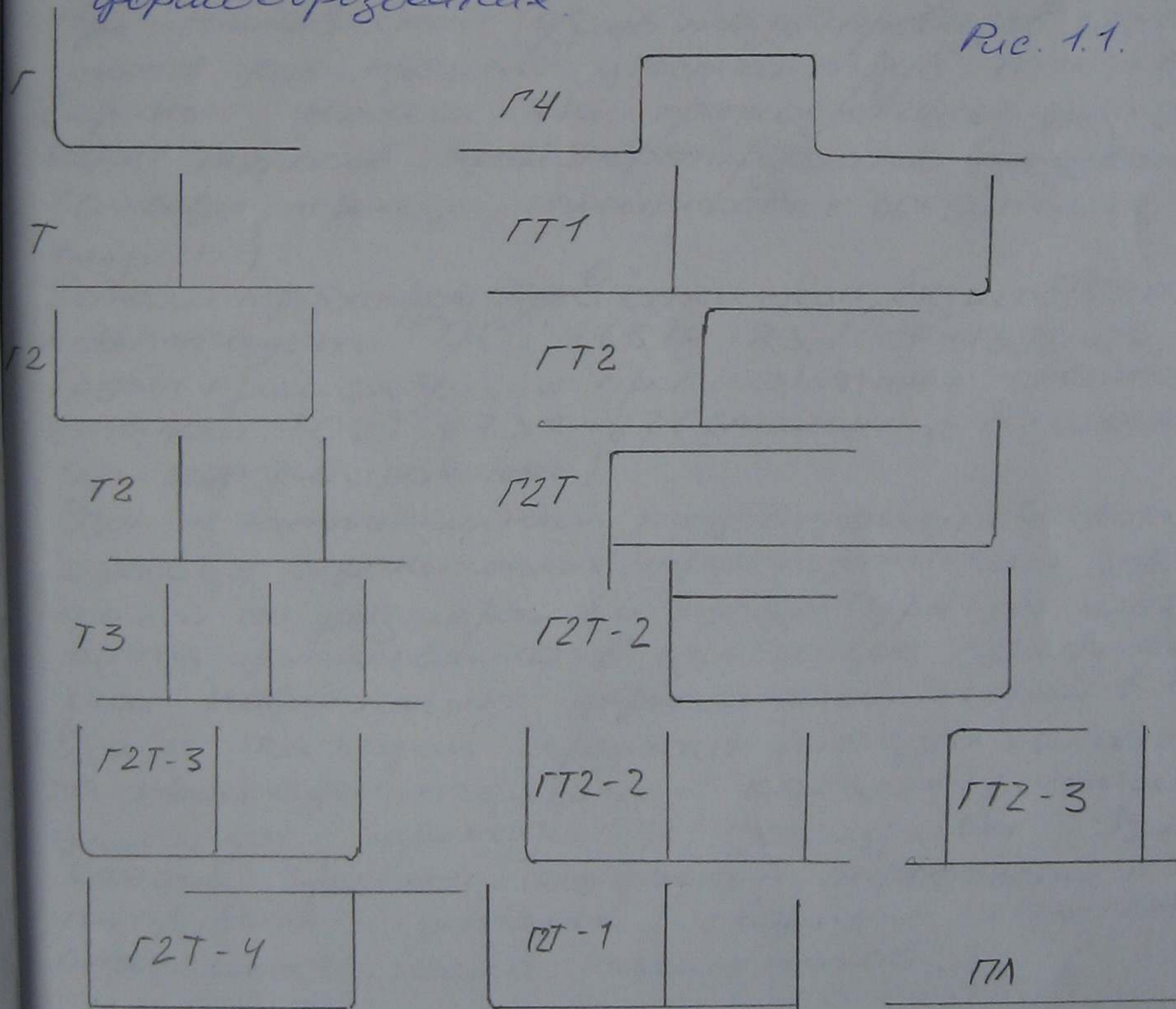


Рис. 1.1.

Рис. 1.1 Унифицированные группы узлов трубопроводов



Узлы различаются между собой количеством и взаимным расположением входящих в них участков типа Г, Т и П.

Узлы входящие в каждую группу, могут иметь при одинаковом взаимном расположении указанных участков разный угол их разворота в пространстве

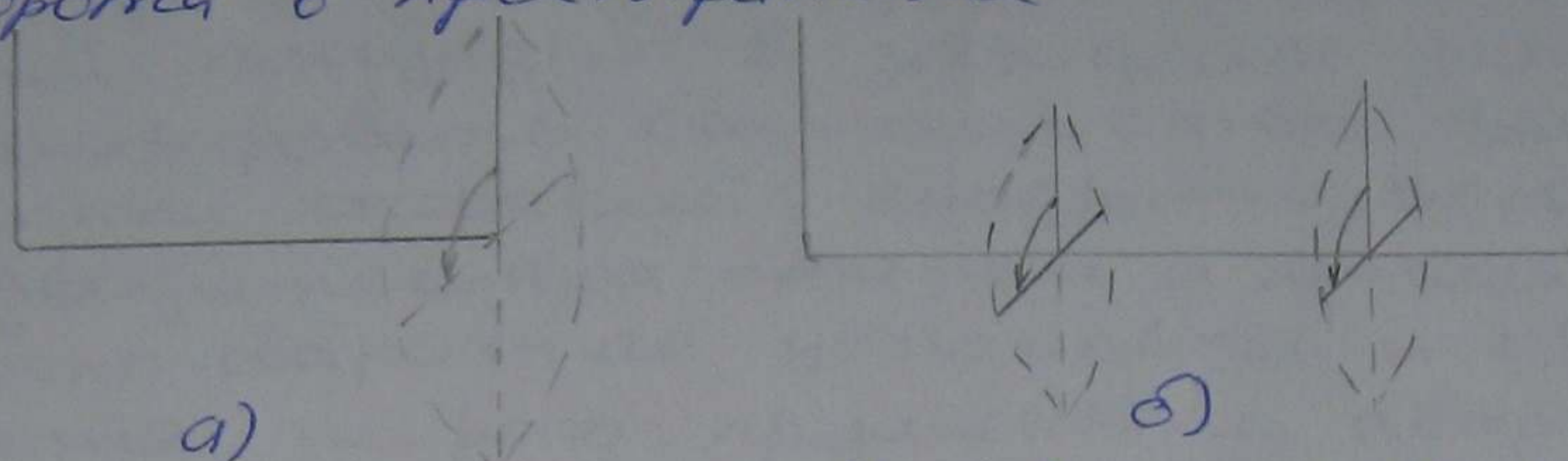


Рис. 1.2. Система формообразования унифицированных групп узлов трубопроводов:

а) тип ГТ ; б) тип ГТ2

При изготовлении узлов трубопроводов используются как прямые участки труб, так и приварные детали. Они предназначены для изменения потока транспортируемого продукта (отвод, переход, тройниковые соединения, заглушки).

Детали трубопроводов стальные, безшовные соответствуют ГОСТ 17374-83, ГОСТ 17380-83.

Трубы применяемые при монтаже соответствуют ГОСТ 8731-87 (стальные безшовные горячедеформированные).

Узел - часть линии трубопровода. Сборная единица оформленная транспортными единицами, по размерам и конфигурации может быть установлена в определенное положение или соединена с определенной сборкой в блоке.

Узлы каждой группы могут иметь на присоединительных концах детали - фланцы, переходы и заглушки. Узлы каждой группы содержат определенное число патрубков и деталей, сварных стыков и определенное число элементов.

					Лист
					5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	