Министерство
энергетики и электрификации СССР
Главтехстройпроект

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинградский ОКП

Мероприятия по шумоглушению трансформаторов 110 кв при их наружной установке

ТОМ 1

Технологическая и строительная части

Технические решения

Начальник Ленинградского ОКП /А. Никулин/
Главный инженер проекта /С. Симанович/
Начальник архитектурно-строительного сектора /И. Васильев/

Ленинград
1969г.

gost.e-ecolog.ru

Министерство
энергетики и электрификации СССР
Главтехстройпроект

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
энергосетьпроект

Мероприятия по шумоглушению трансформаторов на 4В при их наружной установке

ТОМ 1

Технологическая и строительная части

Технические решения

Главный инженер института /С. Рокотян /
Начальник технического отдела /М. Регут /
Главный специалист – электрик /Ю. Якуб /
Главный специалист – строитель /Л. Левин /

Москва
1969г.

5345тм-т1.2.1.2.2.2

Пояснительная записка

Проект разработан Ленинградским ОКП Северо-Западного отделения института „Энергосетьпроект" в соответствии с планом экспериментальных работ Госстроя СССР на 1969 год Расчеты по шумоглушению и технологическая часть разработаны Всесоюзным Научно-исследовательским институтом Охраны труда г. Ленинграда (ЛИОТ).

В основу разработки проекта положена работа „Ограничение шумов трансформаторов на подстанциях в городских условиях" инв. № 3012 тм-т1, выполненная ЛИОТ'ом в 1968 году по заказу института „Энергосетьпроект".

В настоящей работе даны принципиальные решения по уменьшению шума трансформаторов с системой охлаждения типа „ДЦ" (принудительная циркуляция масла через интенсивно обдуваемые воздухоохладители), устанавливаемых на открытых подстанциях 110 кв, сооружаемых в условиях городской застройки.

Технические решения шумопоглощающих устройств разработаны применительно к трансформаторам типа ТРДЦН 63000/110 (габаритный чертеж N ОБТ-300-514) и ТДЦ-125000/110 (габаритный чертеж N 1АС.710 649г). Принцип устройства шумоглушения состоит в установке маслоохладителей совместно с вентиляторами на отдельных фундаментах рядом с трансформатором и специальных глушителей шума на входе и выходе воздуха Соединение маслоохладителей с баком трансформатора предусматривается системой трубопроводов.

Компоновочные чертежи установки охладителей с шумоглушителями у трансформаторов (чертежи СКБ ЛИОТ 1253 листы 2,3 и 1258 листы 17,18) являются иллюстративными. В каждом конкретном случае расстановка охладителей с шумоглушителями должна выполняться с учетом требования работ по монтажу и ремонту трансформатора и возможности размещения оборудования, устанавливаемого в непосредственной его близости (заземлители нейтрали ЗОН, разрядники и др) Пример такой расстановки приведен на черт. N5345тм-2.

Для указанных установок в настоящем проекте разработаны чертежи фундаментов, для 4х вариантов исполнения строительной части:

1. На сборных железобетонных сваях УСВ-4.
2. На сборных железобетонных стойках УСО-3 с башмаками УБ-1.
3. На сборных железобетонных стойках УСО-3, устанавливаемых в сверленые котлованы.
4. На монолитных бетонных фундаментах.

5345тм/1 л. 5/29

Патентная чистота и патентоспособность

I. Технические решения, принятые в настоящем проекте, проверены на патентную чистоту по СССР, странам СЭВ и Югославии.

Настоящий проект арх. N 5345тм обладает патентной чистотой в СССР, ГДР, НРБ, ВНР, ПНР, ЧССР, СРР, и СФРЮ.

Патентный формуляр имеет арх. N5345тм-т3 и хранится в пк СЗО „Энергосетьпроект".

II. Патентоспособных решений в настоящем проекте не разработано, изобретения других организаций не применены.

III. При разработке настоящего проекта были изучены следующие патентные и информационные материалы:

1. По СССР - авторские свидетельства и патенты за весь срок действия по 12 августа 1969г. включительно по классам: 21d²; 48, 49, 50, 30d; 29.
   37a, 7/01 (до 1 октября 1966г)
   37a, 1/74 (с октября 1966г.)
   84c; 27/44.
2. По странам СЭВ - патенты исключительного права классы те же, что по СССР, по состоянию на:
   а) ГДР — на 1/I-1966г
   б) Польша — на 1/I-1966г.
   в) Венгрия — на 1/I-1966г.
   г) Чехословакия — на 1/I-1966г.
   д) Румыния — на 1/I-1966г
   е) Болгария — на 1/I-1965г.
3. По Югославии, классы: 21; 4/3
   30; 4/f
   37; 2/f
   84, 2
   по состоянию на 1/I-1966г.
4. Патенты отраслевого патентного фонда СЗО по странам:
   а) США - по классам: 2050, 72, 108, 128, 175, 307, 336. с 1949г по октябрь 1968г включительно
   б) Великобритания по классам:

до патента	с патента
N 940 000	N 940001
20(4) GV	E1B
38(2) FT	E1H
45 y	E1V
68(2) C	H1T
	H2F

   с 1950 по 1968 г.г.
   в) ФРГ и Германия по классам 21d², 48, 49, 50, 37d; 7/01, 30d; 29, 84c; 27/44
   с 1948г. по октябрь 1968г
   г) Франция - по классам: АБ1f; E046; E02d, H02ℓ
   с 1946г по 1967г
5. Реферативный журнал „Электротехника и энергетика" раздел „Е" - электрические станции, сети и системы с 1962г. по сентябрь 1969г включительно и другие периодические издания СССР по данному вопросу с 1963 по 1969г.г

IV. Информационная карта и реферат - аннотация на данный проект составлены.

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей ЭСП	NN чертежей СКБ-ЛИОТ
1	Титульные листы и пояснительная записка	5345тм-т1 л 1-5	
2	Содержание проекта и расчетно-пояснительная записка		1253/1258 л 1
3	Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТДЦ 125000/110		1253 л 2,3
4	Малошумная установка для трансформатора ТДЦ 125000/110 МШУ-1		1253 л 4,5
5	МШУ-1; станина С-1		1253 л. 6,7
6	МШУ-1; корпус глушителя КГ-1 щиты Щ-1, Щ-2 и Щ-3		1253 л. 8
7	МШУ-1; Корпус К-1		1253 л 9
8	МШУ-1, Решетки жалюзийные РЖ-1 и РЖ-2		1253 л 10
9	МШУ-1; секция шумопоглощения СГ-1; рама РС-1		1253 л. 11
10	МШУ-1; Рамы Р-1, Р-2 и Р-3 Петля П-1, Патрубок ПТ-1		1253 л 12
11	Малошумная установка для трансформатора ТДЦ 125000/110 МШУ-2		1253 л. 13, 14
12	МШУ-2; Станина С-2, корпус глушителя КГ-2		1253 л 15
13	МШУ-2, Решетка жалюзийная РЖ-3, корпус К-2		1253 л 16
14	Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТРДЦН-63000/110		1258 л. 17, 18
15	Малошумная установка для трансформатора ТРДЦН-63000/110 МШУ-1		1258 л 19, 20
16	Малошумная установка для трансформатора ТРДЦН-63000/110 МШУ-2		1258 л 21, 22
17	Опоры УО-МШУ-1, УО-МШУ-2 под малошумные установки	5345тм-1	
18	Пример расположения тр-ра ТДЦ 125000/110 с выносными маслоохладителями оборудованные глушителями шума	5345тм-2	

Состав проекта

NN томов	Наименование томов	Инвентарный номер
том 1	Технологическая и строительная часть, технические решения	5345тм-т1
том 2	Сметы	5345тм-т2
том 3	Патентный формуляр (хранится в СЗО ЭСП)	5345тм-т3

Список чертежей

Наименование	NN листов
Содержание проекта и расчетно-пояснительная записка	1
Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТДЦ-125000/110 1АС.710.649 г	2÷3
Малошумная установка для трансформатора ТДЦ-125000/110 МШУ-1/1253	4÷5
Станина С-1	6÷7
Корпус глушителя КГ-1	8
Щиты Щ-1, Щ-2; Щ-3	8
Корпус К-1	9
Решетки жалюзийные РЖ-1 и РЖ-2	10
Секция шумоглушения СГ-1	11
Рама РС-1	11
Рамы Р-1, Р-2, Р-3	12
Петля П-1	12
Патрубок ПТ-1	12
Малошумная установка для трансформатора ТДЦ-125000/110 МШУ-2/1253	13÷14
Станина С-2	15
Корпус глушителя КГ-2	15
Решетка жалюзийная РЖ-3	16
Корпус К-2	16
Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТРДЦН-63000/110 ОБТ.300.514	17÷18
Малошумная установка для трансформатора ТРДЦН-63000/110 МШУ-1/1258	19÷20
Малошумная установка для трансформатора ТРДЦН-63000/110 МШУ-2/1258	21÷22

Расчетно-пояснительная записка

Частотный спектр шума трансформаторов имеет сплошной характер. На низких частотах шум определяется работой собственно трансформатора, на средних и высоких частотах – работой вентиляторов системы охлаждения трансформатора. Составляющую шума на основной частоте (100гц) существующими методами снизить не удается, что же касается системы обдува, то её шум можно существенно уменьшить оборудовав глушителями шума.

Необходимое удаление района жилой застройки от трансформаторов определяется по величине наибольшего превышения значения звукового давления, создаваемого трансформатором, над нормой (ПС-35). Для трансформаторов всех типов наибольшее превышение нормы наблюдается в полосах частот выше 1000 гц однако, после уменьшения шума системы охлаждения, составляющая с частотой 100гц (в актавной полосе со средне-геометрической частотой 125 гц), определяемая шумом сердечника трансформатора, останется той же, будет отчетливо прослушиваться и определит величину наименьшего удаления. Как показали многочисленные измерения шума трансформаторов, уровень звукового давления в актавной полосе 125гц на расстоянии 5м от трансформатора мощностью 125 мва равен 90 дб, на том же расстоянии от трансформатора 63мва - 86дб

Необходимое удаление трансформатора от района жилой застройки определяется по формуле

$$r_x = r_1 \, 10^{0,05(L_1 - L_н)} \qquad (I)$$

где, r_x - необходимое удаление, м,

r_1 - расстояние на котором измерен уровень звукового давления м; $r_1 = 5$ м

L_1 - измеренный уровень звукового давления, дб,

$L_н$ - требуемый уровень звукового давления; на частоте 125 гц $L_н = 52$ дб,

$L_1 - L_н$ - превышение нормы дб

Превышение нормы для трансформаторов мощностью 125 Мва составляет на расстоянии 5м 38 дб и соответственно $r_x = 5 \cdot 10^{0,05 \cdot 38} = 400$ м.

Для тр-ра мощностью 63 Мва превышение нормы равно 34дб и $r_x = 5 \cdot 10^{0,05 \cdot 34} = 250$м

Уровень звуковой мощности, создаваемый каждым осевым вентилятором обдува N 7, рассчитывается по формуле

$$L_{w_1} = 35 + 23 \lg n + 43 \lg D \text{ дб}, \qquad (2)$$

где L_{w_1} – уровень звуковой мощности, дб

n – число оборотов вентилятора, об/мин

D – диаметр колеса вентилятора, м

$L_{w_1} = 35 + 23 \lg 1500 + 43 \lg 0,7 = 101$ дб

Учитывая то, что вентблок содержит три маслоохладителя с двумя вентиляторами в каждом, т.е. всего 6 вентиляторов, уровень звуковой мощности всех вентиляторов, заключенных в один блок, на 8 дб ($10 \lg 6$) больше и равен $L_{w_\Sigma} = 109$ дб.

Уровень звуковой мощности, создаваемой вентиляторами блока в октавных полосах (L_w) определяется с учетом относительного спектра (Б) звуковой мощности осевого четырехлопастного вентилятора с числом оборотов $n = 1500$ мин/об.

$$L_w = L_{w_\Sigma} - Б, \text{дб} \qquad (3)$$

Результаты расчета сведены в таблице I.

Таблица I.

Сред геом частоты окт полос, гц	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Б, дб	10	7	5	5	5	7	10	16	
L_w, дб	99	102	104	104	104	102	99	93	

Необходимо учесть, что диаграмма направленности излучения шума жалюзийной решеткой глушителя не будет равномерной. Большая площадь решетки неизбежно приведет к концентрации излучения звуковой мощности в направлении осей вентиляторов на высоких частотах. Поэтому задаваясь наиболее неблагоприятным направлением вдоль этих осей, уровни звуковой мощности на частотах выше 500 гц при расчете следует увеличить (см таблицу 2)

Таблица II

Ср геом частоты в октавной полосе, гц	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Поправка на направленность, дб	–	–	–	7	10	13	16	19
L'_w, дб	99	102	104	111	114	115	115	112
$L_н$, дб (ПС-35)	63	52	45	39	35	32	30	28

Санитарные нормы регламентируют уровни звукового давления в октавных полосах частот. В таблице II приведены уровни звуковой мощности.

Минимальное удаление района жилой застройки от источника шума определяется по формуле.

$$\lg r = \frac{L'_w - L_н - 8}{20}$$

Вставляя в эту формулу значения L'_w и $L_н$ из таблицы 2 находим, что для обеспечения нормы, например в октаве со средней частотой 4000 гц, необходимое удаление жилья с учетом затухания звука в воздухе (24 дб/км) составляет для трансформатора 125000/110 – 850 м и для трансформатора 63000/110 – 780 м.

Глушители шума должны уменьшить уровни звуковой мощности настолько, чтобы норма соблюдалась на расстояниях 400 – 250 м соответственно.

Из таблицы 2 видно, что максимальная разница $L_w - L_н$ имеет место в октаве со средней частотой 4000 гц. Именно на этой частоте эффективность глушителя $\Delta L_{гл}$ должна быть максимальной и составлять не менее 25 дб для обеспечения нормы на $r = 400$м.

Выбираем пластинчатый глушитель с пластиной толщиной 0,05м, заполненными звукопоглащающим материалом – супертонким стекловолокном СТВ ВТУ 03-65. Расстояние между пластинами $a = 0,05$ м, высота канала $в = 2,44$ м. Эффективность глушителя $\Delta L_{гл}$ на соответствующих частотах зависит от геометрических размеров одного канала глушителя и коэффициента звукопоглащения материала

$$\Delta L_{гл} = 1,5 \frac{\alpha П \ell}{S} = 60 \alpha \ell, \text{ дб} \qquad (5)$$

где α – коэффициент звукопоглащения супертонкого стекловолокна толщиной 50 мм

$П$ – периметр облицованного сечения одного канала глушителя, $П = 2в = 4,88$ м,

S – площадь сечения канала, равная 0,122 м²,

ε – длина глушителя, м

Для получения $\Delta L_{гл} = 25$ дб на частоте 4000 гц, где $\alpha = 0,75$, надо, чтобы длина глушителя была равна 0,6м, тогда

$$\Delta L_{гл} = 36 \alpha, \text{ дб}$$

Результаты расчета эффективности глушителя приведены в таблице III

Таблица III

Ср геом частоты в октавных полосах, гц	62	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α	0,27	0,4	0,57	0,67	0,72	0,74	0,75	0,75
$\Delta L_{гл}$, дб	10	14	20	24	25	27	27	27

Расчет показал, что гидравлическим сопротивлением спроектированного глушителя можно пренебречь. Выносные маслоохладители скомпонованы в блоки по 1 или 3 штуки. Расположение блоков показано на черт. 1253 и 1258. Конструктивно блоки аналогичны и отличаются друг от друга длиной. Каждый блок включает в себя радиаторы и вентиляторы, закрытые звукоизолирующим кожухом, на входе и выходе которого смонтированы пластинчатые глушители шума. Конструкция стенок кожуха должна обеспечивать необходимую звукоизоляцию и значительное звукопоглащение для уменьшения гулкости внутреннего объема венткамеры. В принятом варианте стенки, потолок и пол венткамеры изготовлены из листовой двухмиллиметровой стали, обшитой изнутри слоем минераловатных матов толщиной 100 мм, закрытых стеклотканью и металлической сеткой. Все вентблоки монтируются на железобетонных фундаментах. Входное и выходное отверстие глушителей закрыты жалюзийными решетками. Для периодической очистки радиаторов, каждый глушитель выполнен в виде створок ворот, раскрываемых на шарнирах (узел МШУ-1 и МШУ-2)

Этот же глушитель может быть применен и на трансформаторе ТДЦН-63000/110. Охлаждение этого трансформатора осуществляется четырьмя (а не шестью) вентиляторами. Это уменьшает уровни излучаемой звуковой мощности во всех полосах на 2 дб. Учитывая, что в октаве со средней частотой 4000 гц эффективность глушителя составляет не 25, а 27 дб, санитарные нормы в области высоких частот будут соблюдаться на расстоянии 250 м от трансформатора.

Итак, применение запроектированных глушителей позволяет приблизить зону жилой застройки на расстояние, определяемое шумом сердечников трансформаторов ДТЦ-125000/110 – 400 м и ТРДЦН-63000/110 – 250 м, вместо 650 – 780 м соответственно без глушителей шума.

Изм.	Кол.	N докум.	Подпись	Дата
Н-к КО		Ганюшин		
Констр		Узлов		
Провер		Малеблова		
Рук. лаб		Ульяшук		

Установка для снижения шума трансформаторов ТДЦ-125000/110 и ТРДЦН-63000/110

1253
1258

Литера	Вес	М-б

Лист 1 Листов 22

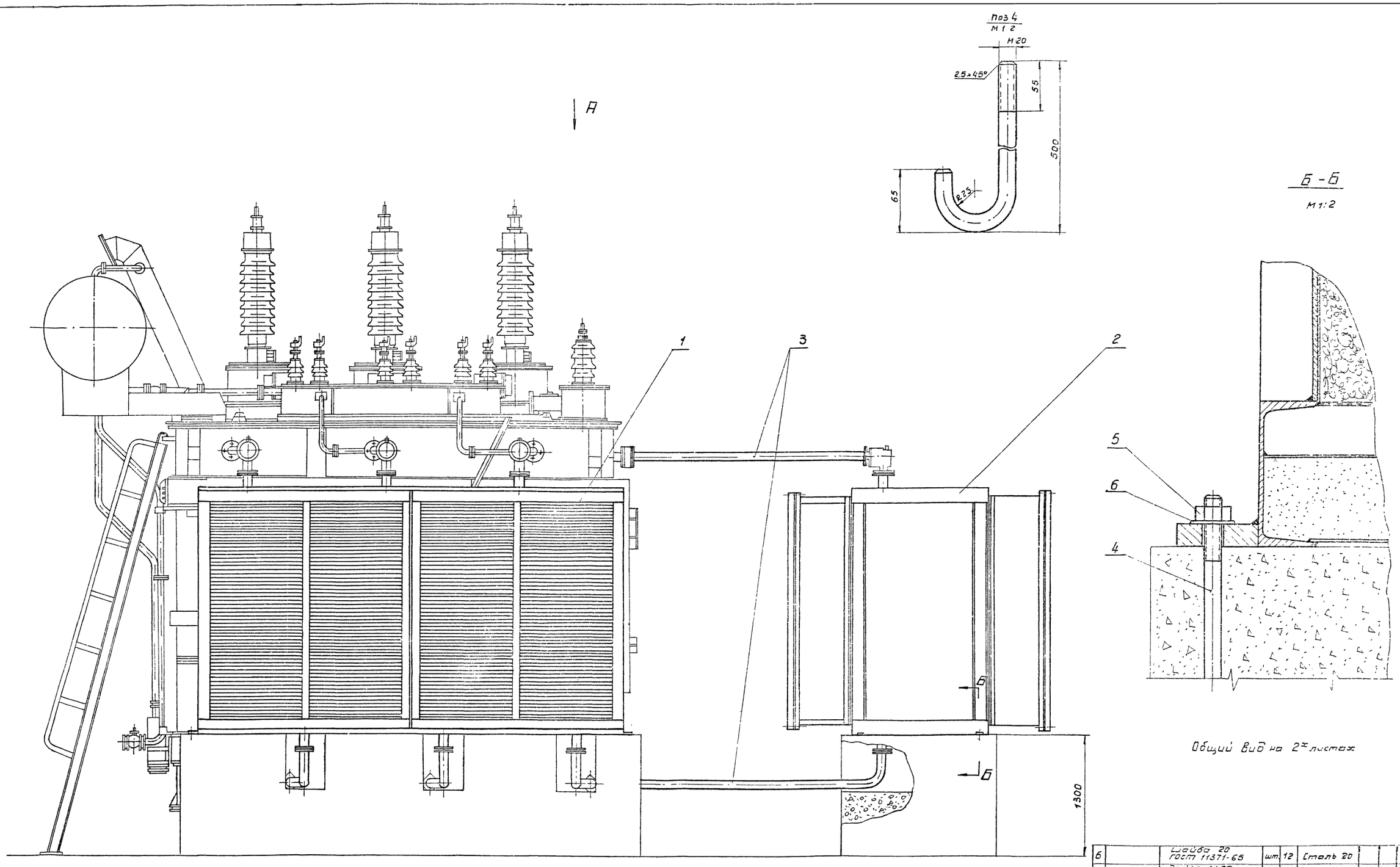
СКБ-ЛИОТ

5345тм/1 л. 6/29

Вз. инв. N

Инв. подл. 1253 1258

Дат. Подп.



Общий вид на 2х листах

Маслопроводы (поз. 3) изготовить по месту.

Пп п/п	Обозначен	Наименование	Ед изм	Кол	Материал	1 шт	Общ	Прим
6		Шайба 20 ГОСТ 11371-65	шт	12	Сталь 20			
5		Гайка М 20 ГОСТ 5915-62	шт	12	Сталь 35			
4		Болт фундаментный	шт	12	Ст 3			
3		Маслопровод	шт	14				
2	МШУ-2/1253	Малошумная установка	шт	1				
1	МШУ-1/1253	Малошумная установка	шт	2				

Вес в кг

Изм	Кол	№ докум	Подп	Дата
Н. с. КД	Ганюшин			
Констр	Узлов			6.10.65
Провер	Молебнова			
Рук. раб	Шлейшук			

Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТДЦ 125000/110

1253

Литера	Вес	Масшт
		1:20 1:2

Лист 2 Листов 22

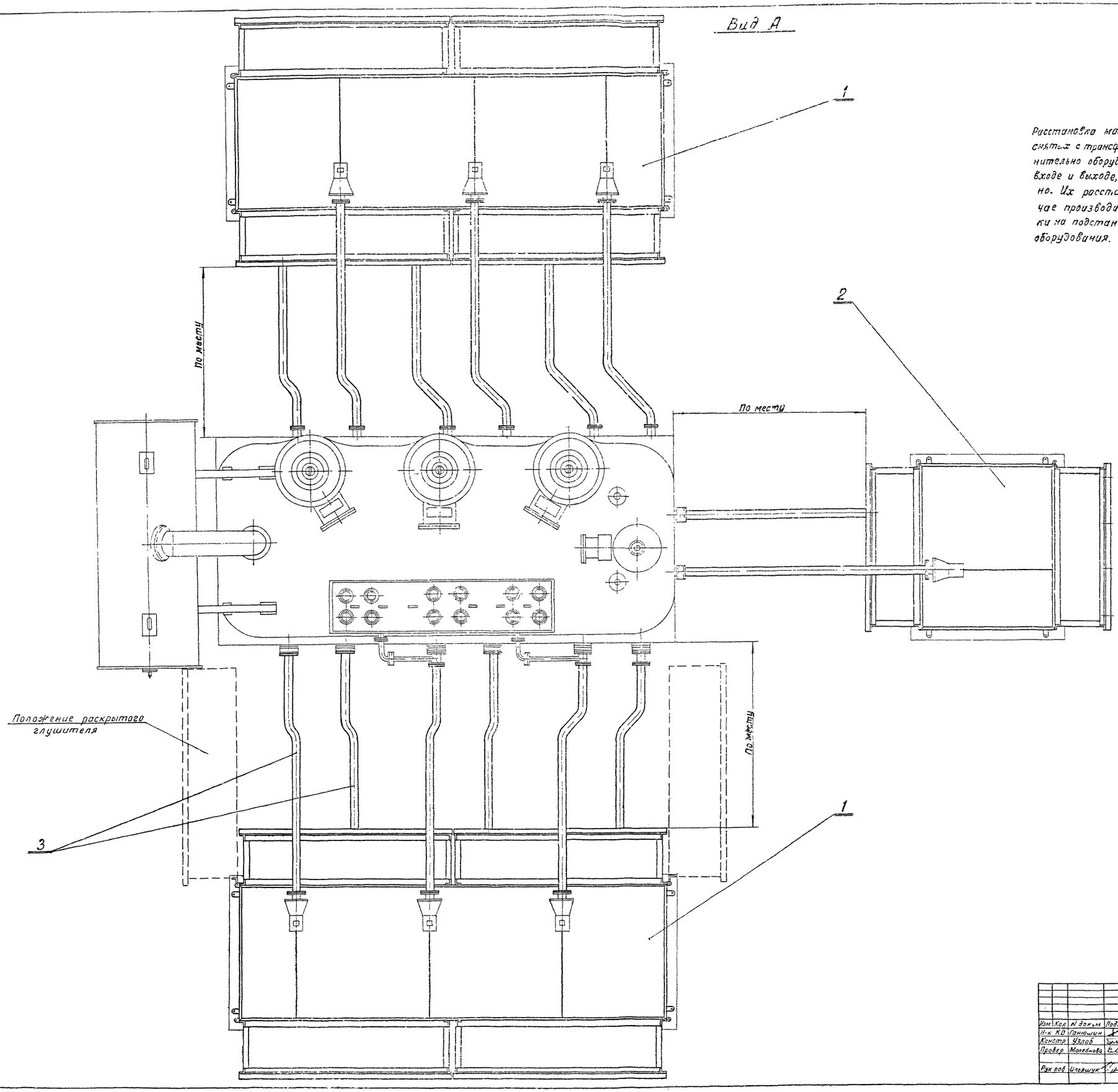
СКБ-ЛИОТ

Вз инв № подлин

Инв № подл 1573

Дата Подп

5345 тм/1 л. 7/2.9



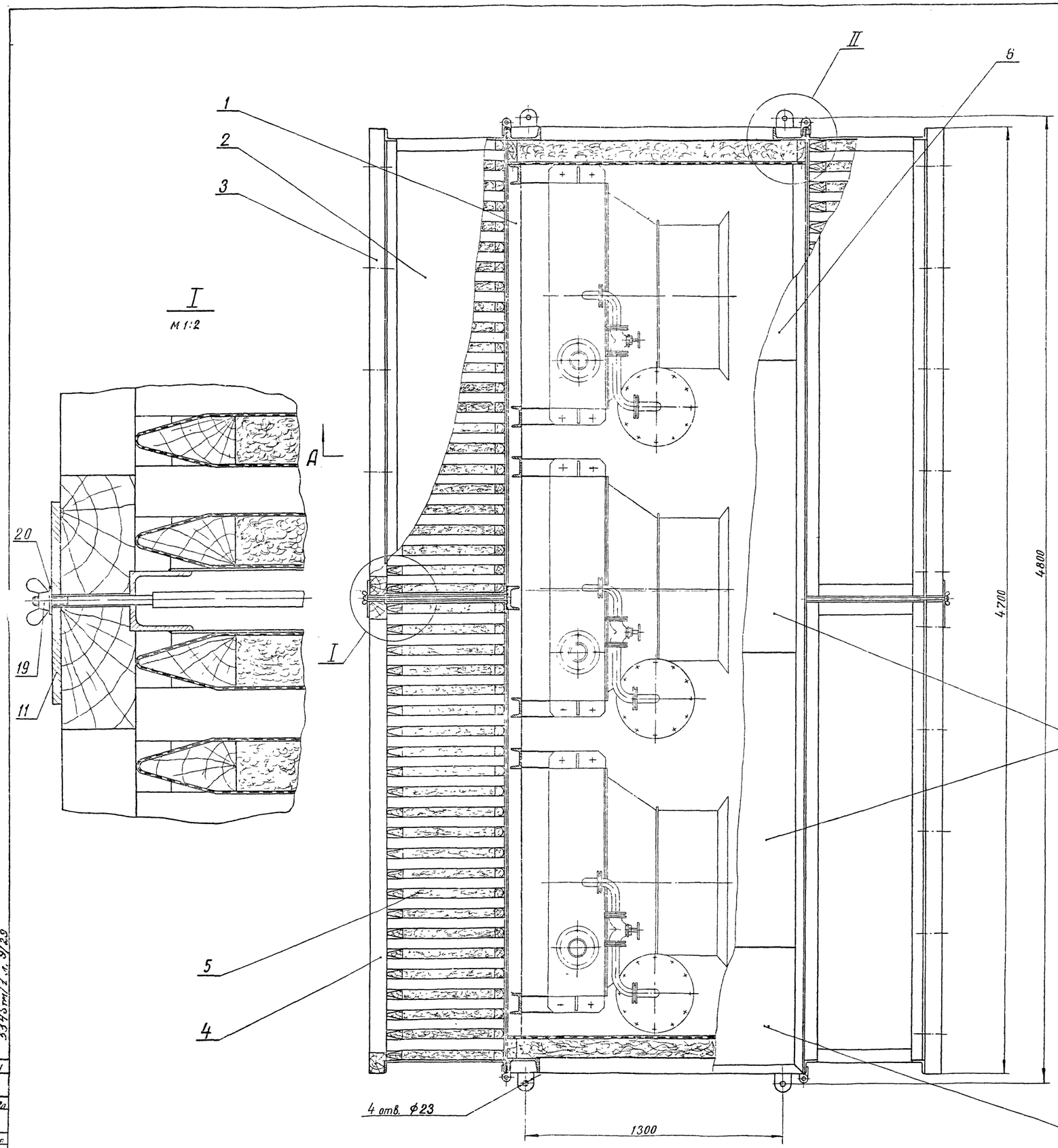
Примечание.

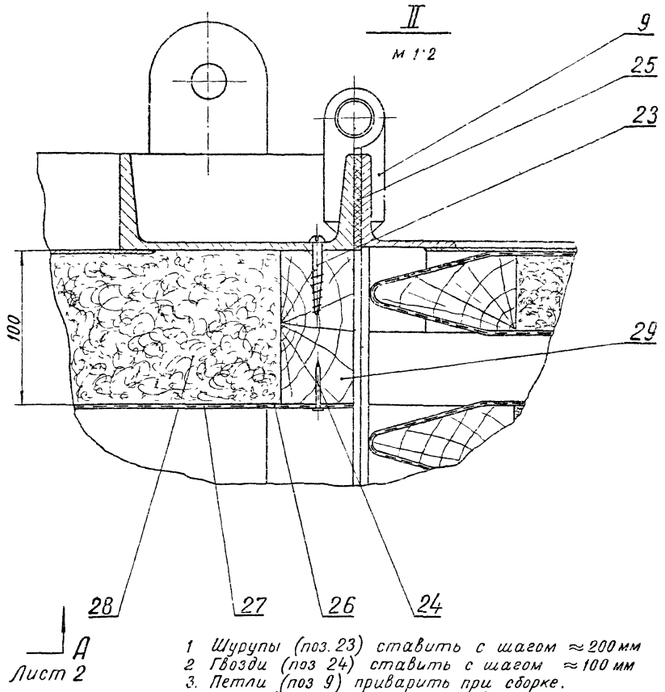
Расстановка малошумных установок МШУ-1 и МШУ-2, снятых с трансформатора маслоохладителей с дополнительно оборудованными глушителями шума на входе и выходе, на данном чертеже показано условно. Их расстановка в каждом конкретном случае производится исходя из условия компоновки на подстанции трансформатора и другого оборудования.

Изм	Кол	N докум	Подпись	Дата	Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТДЦ 125000/110	1253
Н-к КО		Ганюшин				Литера / Вес / М-б
Констр		Узлов		5.10.69		1:20
Провер		Молебнова				Лист 3 / Листов 22
Рук раб		Ильяшук				СКБ-ЛИОТ

5345гм/1.д. 8/2.9

3 инв. н	
Инв. N подл	
573	
Дата	Подп





Лист 2

1 Шурупы (поз. 23) ставить с шагом ≈ 200 мм
2 Гвозди (поз 24) ставить с шагом ≈ 100 мм
3. Петли (поз 9) приварить при сборке.
4. Резиновую прокладку (поз 25) приклеить по периметру клеем N 88
5. Бруски (поз 29) пропитать водным раствором диаммонийфосфата.
6 Установку красить эмалью ПФ-115 серого цвета ГОСТ 6465-63 по предварительно загрунтованной поверхности в 2 слоя

Малошумная установка МШУ-1 на 2х листах

NN поз	Обознач	Наименование	Ед изм	Кол	Материал	1шт Вес, кг	Общ Вес, кг	Прим
29		Брусок 50×100 ℓ=2380	шт	4	Сосна	6,0	24,0	
28		Плита ЛМ δ=100мм; ГОСТ 9573-66	м²	7			70,0	
27		Сетка № 4-1,0 ГОСТ 12184-66	м²	7			11,2	
26		Сетка стеклянная ССТЭ-6 ГОСТ 8481-61	м²	7			1,4	
25		Прокладка 50×60	м	28	Резина		8,5	
24		Гвоздь 2,5×32 ГОСТ 4029-63	шт	100			0,122	
23		Шуруп 4×30 ГОСТ 1144-60	шт	50		0,003	0,15	
22		Шайба пруж 20Н ГОСТ 6402-61	шт	24		0,012	0,3	
21		Шайба пруж 10Н ГОСТ 6402-61	шт	40		0,002	0,02	
20		Шайба 10 ГОСТ 11371-65	шт	44		0,004	0,176	
19		Гайка М10 ГОСТ 3032-66	шт	4		0,025	0,1	
18		Гайка М20 ГОСТ 5915-62	шт	24		0,065	1,56	
17		Гайка М10 ГОСТ 5915-62	шт	40		0,012	0,48	
16		Болт М20×60 ГОСТ 7798-62	шт	12		0,212	2,54	
15		Болт М20×45 ГОСТ 7798-62	шт	12		0,175	2,1	
14		Болт М10×90 ГОСТ 7798-62	шт	40		0,065	2,5	
13		Винт М6×10 ГОСТ 1489-62	шт	22			0,077	
12	6АС 392 002	Монтаж маслоохладителя	шт	3		930,0	2790,0	
11		Планка	шт	4	Ст 3	0,42	1,68	
10	ПТ-1	Патрубок	шт	6	Сборка	9,61	57,6	
9	П-1	Петля	шт	8	Сборка	4,5	36,0	
8	Щ-3	Щит	шт	1	Сборка	24,0	24,0	
7	Щ-2	Щит	шт	2	Сборка	50,0	100,0	
6	Щ-1	Щит	шт	1	Сборка	41,9	41,9	
5	СГ-1	Секция шумоглушения	шт	92	Сборка	18,0	1656,0	
4	РЖ-2	Решетка жалюзийная	шт	2	Сборка	103,0	206,0	
3	РЖ-1	Решетка жалюзийная	шт	2	Сборка	103,0	206,0	
2	КГ-1	Корпус глушителя	шт	4	Сборка	197,0	788,0	
1	С-1	Станина	шт	1	Сборка	1934,0	1934,0	

Изм	Кол	№ докум	Подпись	Дата
Н-к КО		Ганюшин		
Констр		Узлов		5.10.69
Провер		Молебнова		

Малошумная установка для трансформатора ТДЦ-125000/110

МШУ-1
1253

Литера	Вес	м-б
	7966,5	1:10

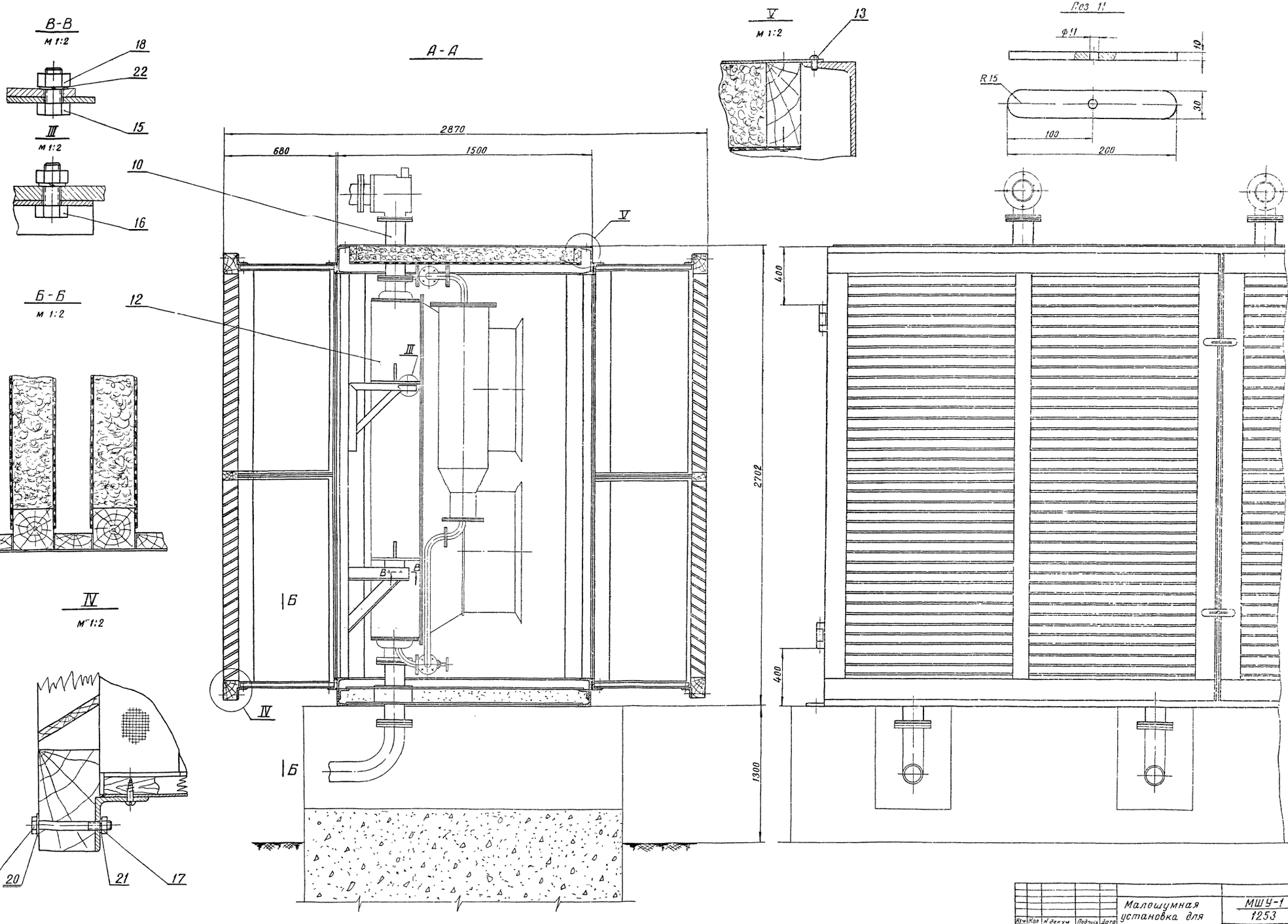
Лист 4 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

5345тм/1 л. 9/29

Инв N подл 1573

Дата Подп



Изм	Кол	N докум	Подпись	Дата	Малошумная установка для трансформатора ТДЦ-125000/110	МШУ-1 1253
Н-к КО	Гинюшин					Литера / Вес / М-б 1:2 1:10
Констр	Узлов			3.10.69		Лист 5 / Листов 22
Провер	Мелебнова					СКБ-ЛИОТ

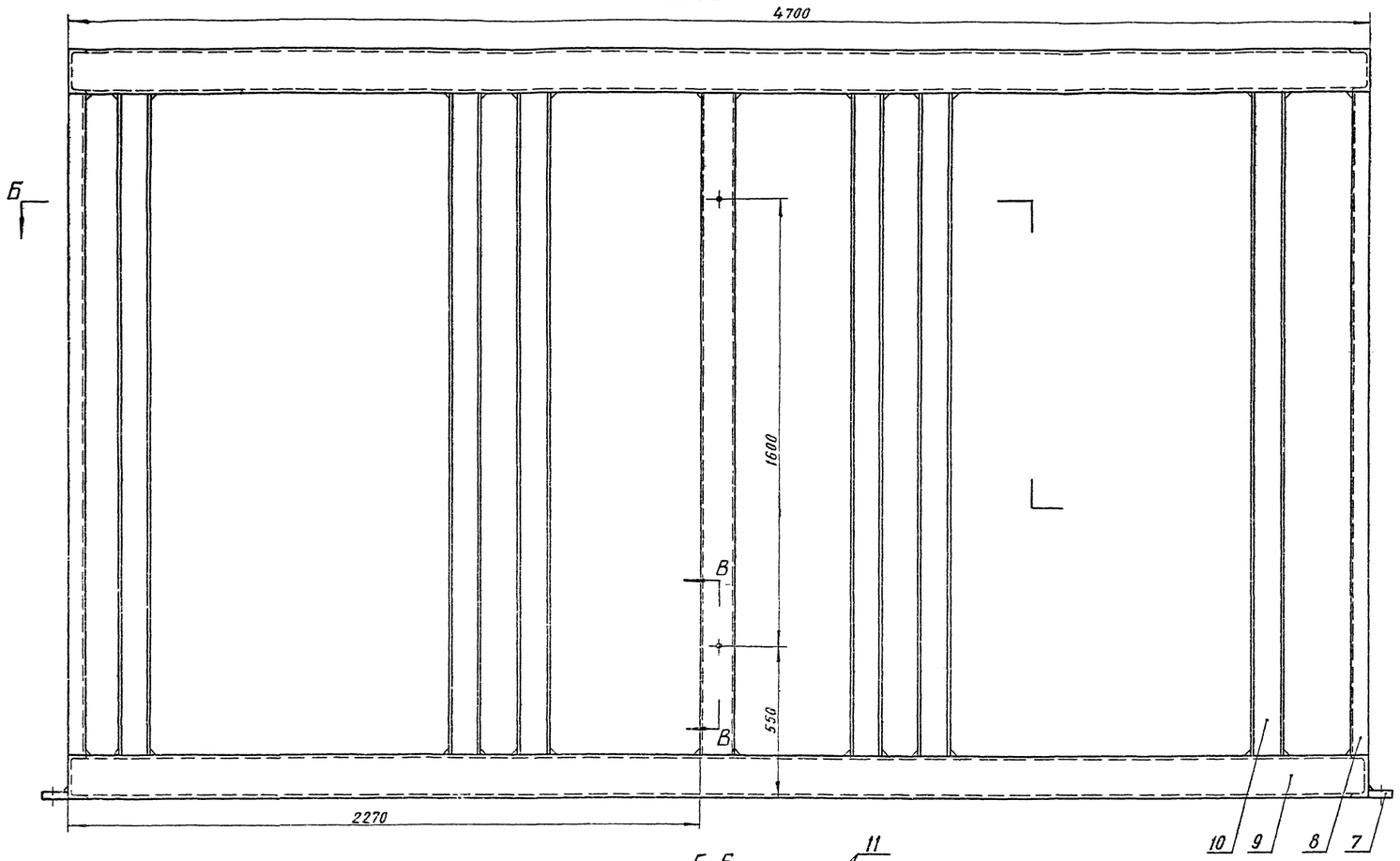
5345тм/1 л.10/29

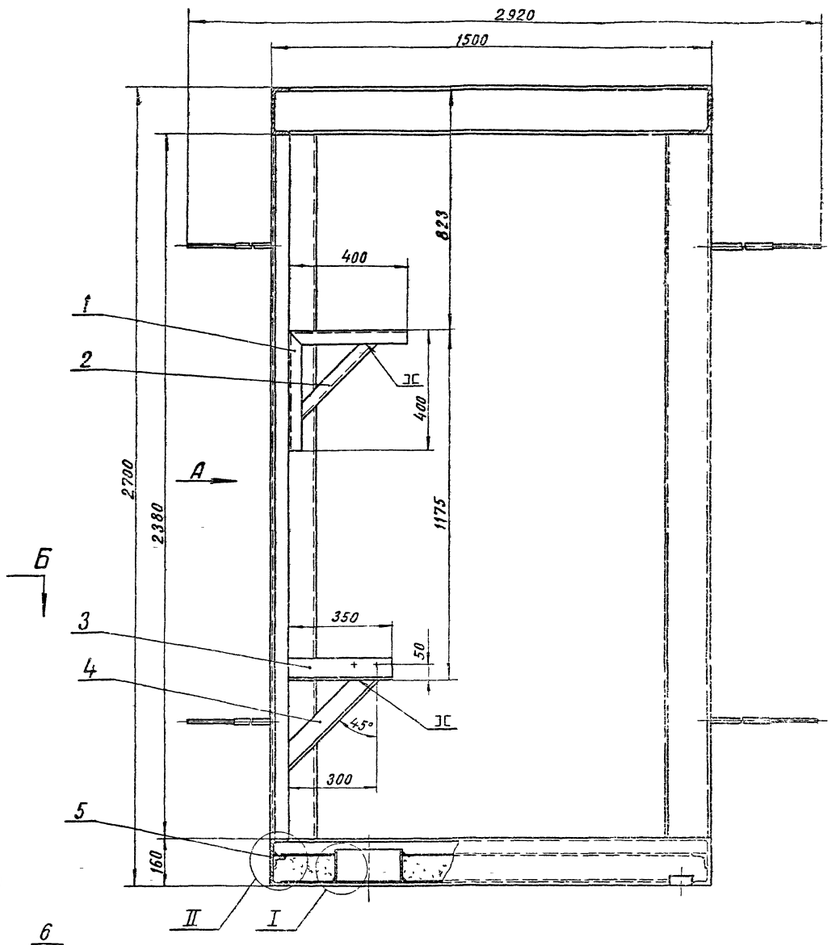
Ез инв N

Инв N подл

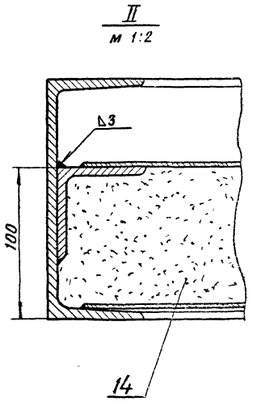
1573

Дата | Подп





1. Все элементы конструкции (Станина С-1) варить сплошным нормальным швом Катет шва Δ3 – 4 мм.
2. После сварки выправить от коробления, сварные швы зачистить.



Станина С-1 на 2х листах

NN поз	Обознач	Наименование	Ед изм	Кол	Материал	1шт	Общ Вес, кг	Лист
14		Песок сухой ГОСТ 8736-67					1000,0	
13		Стяжка	шт	4	Ст 45	1,02	4,08	Лист 7
12		Цилиндр δ=2	шт	3	Ст 3	1,13	3,5	Лист 7
11		Лист 1500×2350, δ=2	шт	2	Ст 3	56,5	113,0	
10		Швеллер N12; ℓ=2380	шт	8	Ст 3	24,75	198,0	
9		Швеллер N16; ℓ=4700	шт	4	Ст 3	66,74	266,9	
8		Швеллер N16; ℓ=2380	шт	4	Ст 3	33,8	135,2	Лист 7
7		Ушко	шт	4	Ст.3	1,54	6,16	Лист 7
6		Швеллер N16; ℓ=1500	шт	4	Ст.3	21,3	85,2	Лист 7
5		Полка L63×63×5; ℓ=4690	шт	2	Ст 3	22,45	44,9	
4		Укосина L75×50×6	шт	6	Ст 3	2,5	15,0	Лист 7
3		Полка L75×50×6	шт	6	Ст 3	2,0	12,0	Лист 7
2		Укосина [N8	шт	6	Ст 3	2,6	15,65	Лист 7
1		Кронштейн [N8	шт	6	Ст 3	5,64	33,84	Лист 7

Изм	Кол	N докум	Подпись	Дата
Констр	Забродина			8.10.63
Провер	Узлов			

Станина С-1

МШУ-1
1253

Литера	Вес	М-б
	1934,0	1:10

Лист 6 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

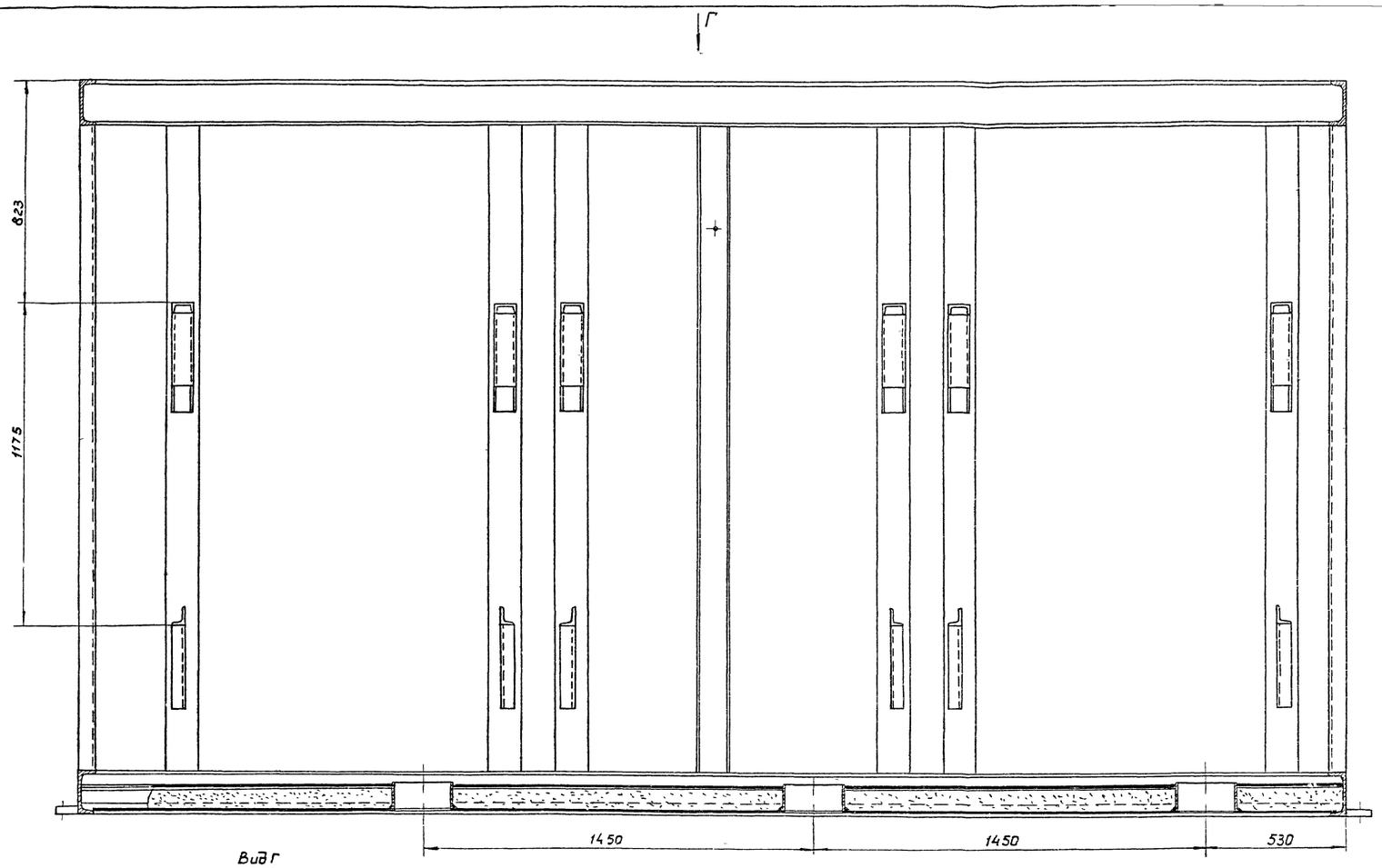
5345тм/1 л.11/29

3 инв N

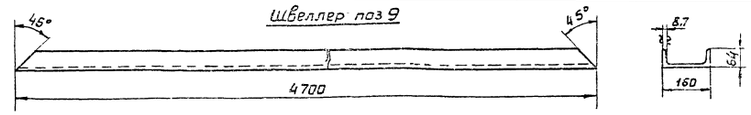
Инв N подп

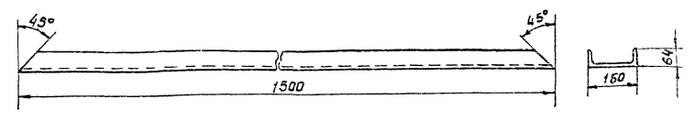
1573

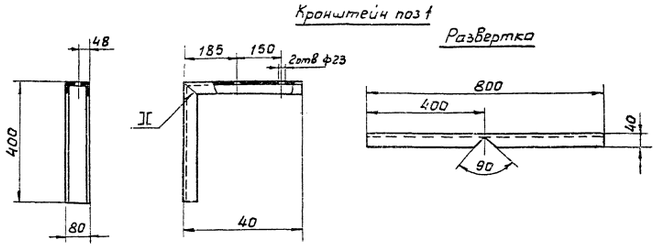
Дата Подп

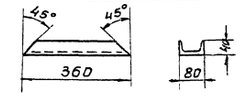


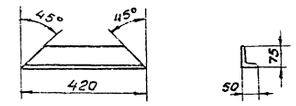
Вид Г

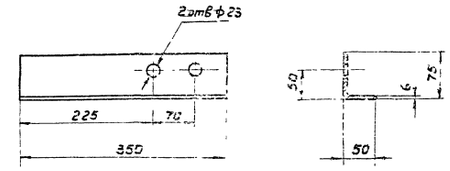


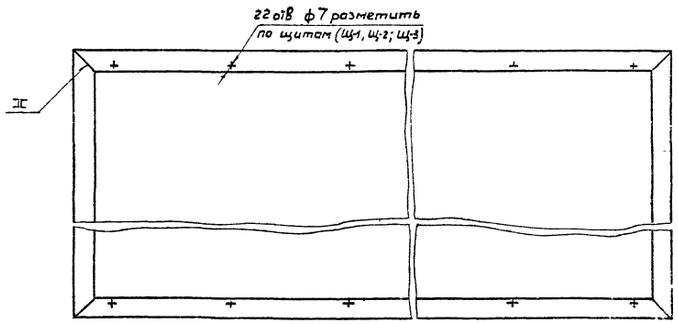




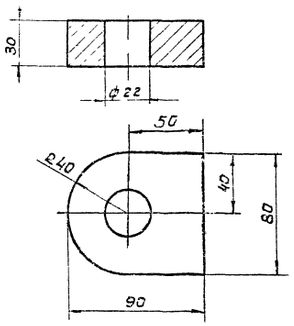




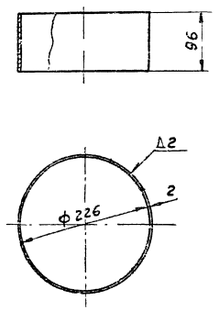




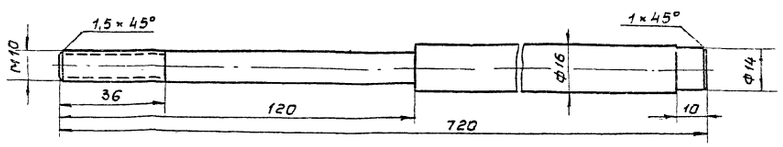
Ушко поз 7
М 1:2



Цилиндр поз 12
М 1:5



Стяжка поз 13
М 1:1



5345 ТМ1/1 л. 43/2.9

Вз инв № подл.			
Инв № подл.			
1573			
Подп. и дата			

Изм.	Кол. уч.	№ док.	Подп.	Дата
Констр.	Заворочин			
Провер.	Узлов			

Станина С-1

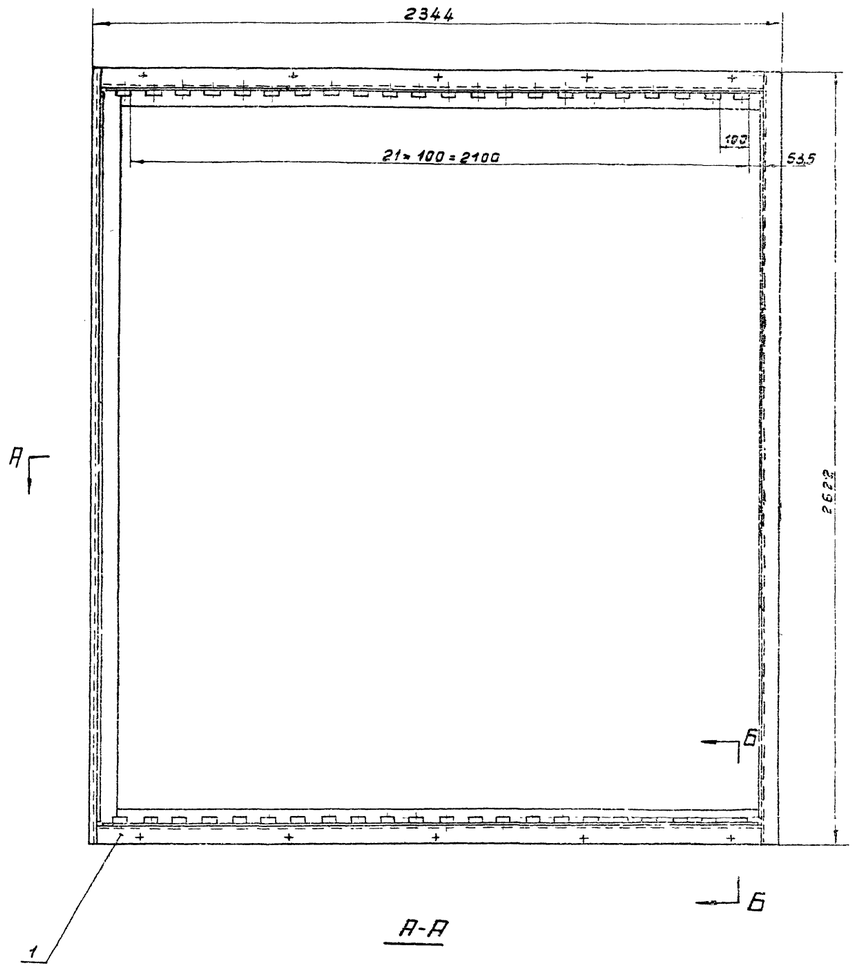
МШУ-1
1233

Литера	Вес	Масшт.
		А1:2, М 1:10

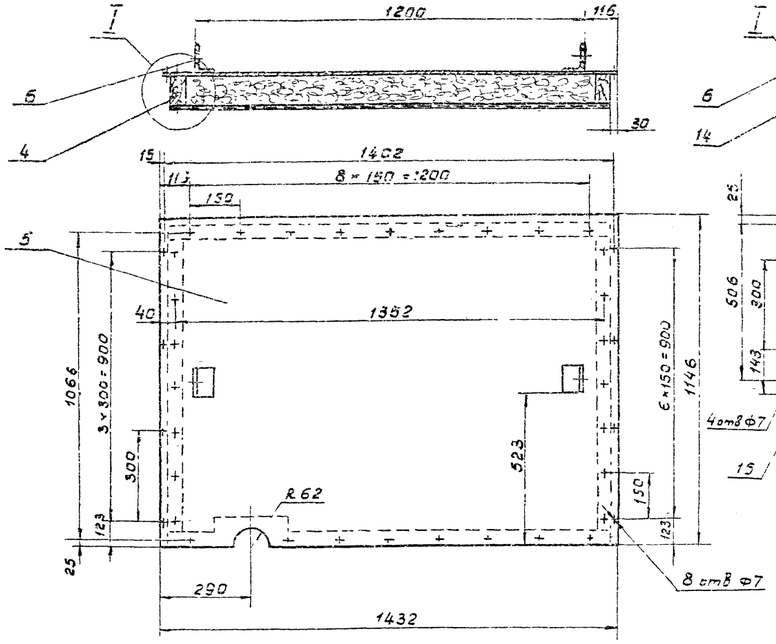
Лист 7 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

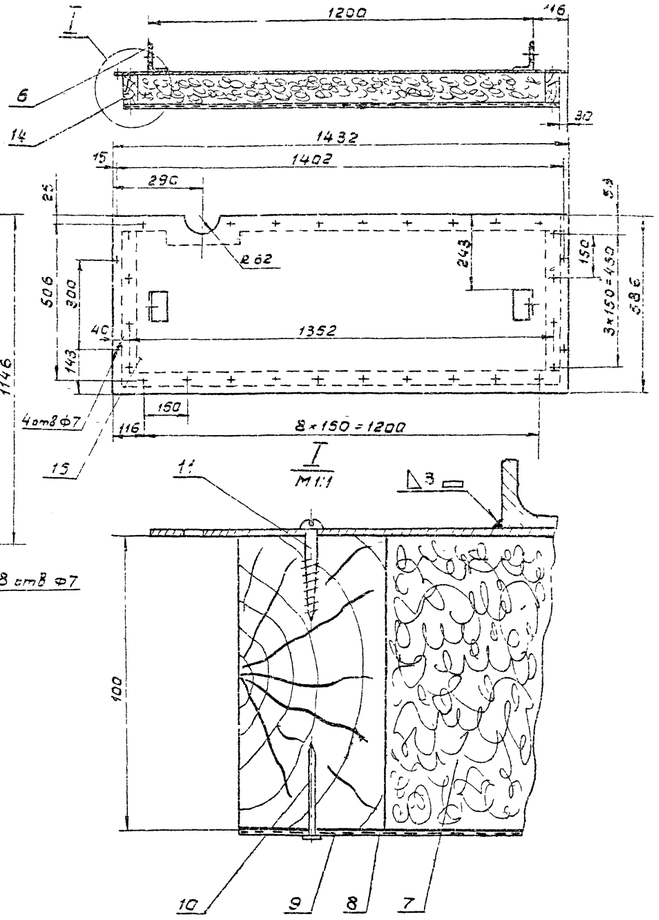
Корпус глушителя КГ-1



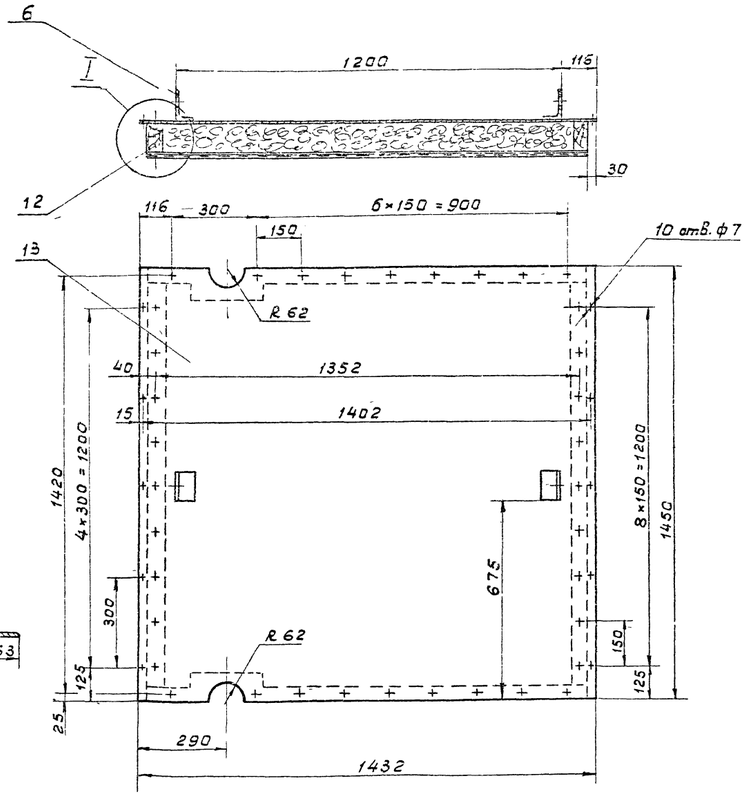
Щит Щ-1



Щит Щ-3

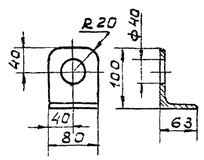


Щит Щ-2



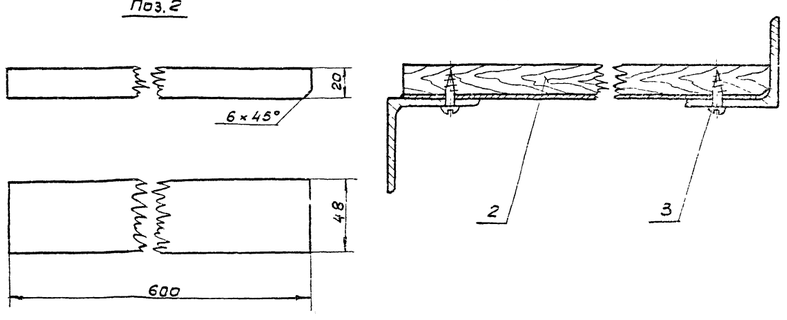
Поз 6

М1:5



Б-Б

М 1:2



1 Плиту ПМ (поз.6) приклеить к листу горячим битумом.
2 Рейки (поз 1) пропитать водным раствором диаммонийфосфата

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес 1 шт. кг	Вес общ. кг	Прим.
11		Шуруп 4×30 ГОСТ 1144-60	25		0,003	0,035	
10	08-00	Гвоздь 2,5×32 ГОСТ 4029-63	25			0,03	
9		Сетка ПР 4-1,0 ГОСТ 12184-66	0,75 м²			2,0	
8		Сетка стеклянная ССТЭ-6 ГОСТ 8481-61	0,75 м²			0,15	

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол.	Материал	Вес 1 шт. кг	Вес общ. кг	Прим.
7	Щ-3	Плита ПМ 455×1270 δ=100мм ГОСТ 9573-63	шт 1	Ст 3	5,8	5,8	
6		Скоба ∠ 100×63×6	шт 2	Ст 3	0,06	0,12	
15		Лист 566×1432 δ=2мм	шт 1		6,5	6,5	
14		Рама Р-3	шт 1	Сосна	9,0	9,0	Лист 12
11	Щ-2	Шуруп 4×30 ГОСТ 1144-60	шт 34		0,003	0,01	
10		Гвоздь 2,5×32 ГОСТ 4029-63	шт 34			0,045	
9		Сетка ПР 4-1,0 ГОСТ 12184-66	м² 2,0			3,2	
8		Сетка стеклянная ССТЭ-6 ГОСТ 8481-61	м² 2,0			0,4	
7		Плита ПМ 1270×1350 δ=100мм ГОСТ 9573-66	шт 1		17,2	17,2	
6		Скоба ∠ 100×63×6	шт 2	Ст 3	0,06	0,12	
13		Лист 1432×1450 δ=2мм	шт 1	Ст 3	16,0	16,0	
12		Рама Р-2	шт 1	Сосна	13,6	13,6	Лист 12
11	Щ-1	Шуруп 4×30 ГОСТ 1144-60	шт 31		0,003	0,09	
10		Гвоздь 2,5×32 ГОСТ 4029-63	шт 31			0,04	
9		Сетка ПР 4-1,0 ГОСТ 12184-66	м² 1,7			4,4	
8		Сетка стеклянная ССТЭ-6 ГОСТ 8481-61	м² 1,7			0,34	
7		Плита ПМ 1015×1270 δ=100мм ГОСТ 9573-66	шт 1		12,9	12,9	
6		Скоба ∠ 100×63×6	шт 2	Ст 3	0,06	0,12	
5		Лист 1146×1432 δ=2мм	шт 1	Ст 3	12,8	12,8	
4		Рама Р-1	шт 1	Сосна	11,2	11,2	Лист 12
3	КГ-1	Шуруп 6×25 ГОСТ 1144-60	шт 88		0,006	0,55	
2		Рейка 20×48 ℓ=600	шт 44	Сосна	0,3	13,2	
1		Корпус К-1	шт 1		183,2	183,2	

Изм.	Кол.	№ док.	Подпись	Дата
Констр.		Чалов		
Провер.		Малевинова		

Корпус глушителя КГ-1
Щиты
Щ-1, Щ-2, Щ-3

МШУ-1
12.53

Литера	Вес	Масштаб
		1:12, 1:5, 1:1

Лист 8 Листов 22

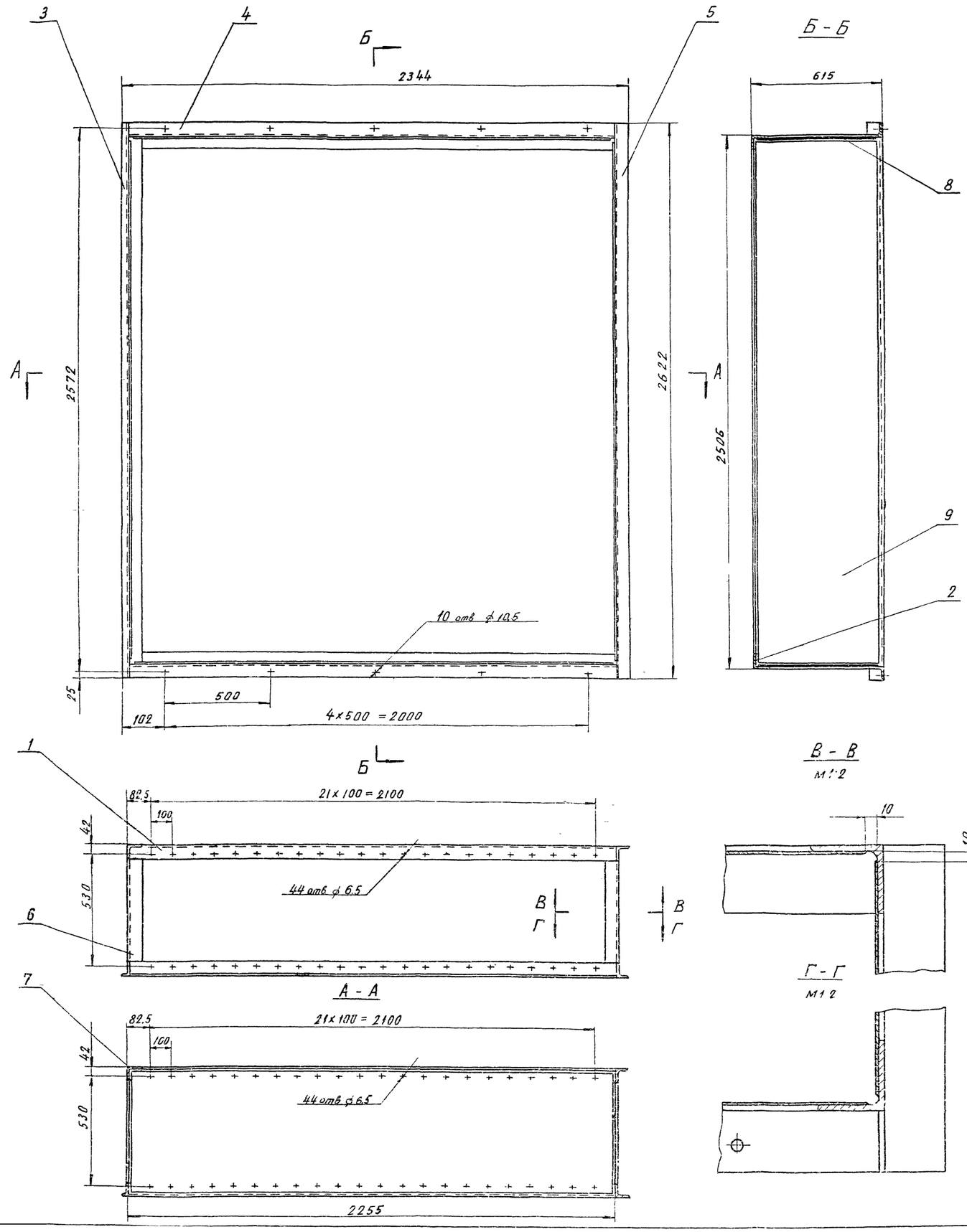
СКБ-ЛИОТ

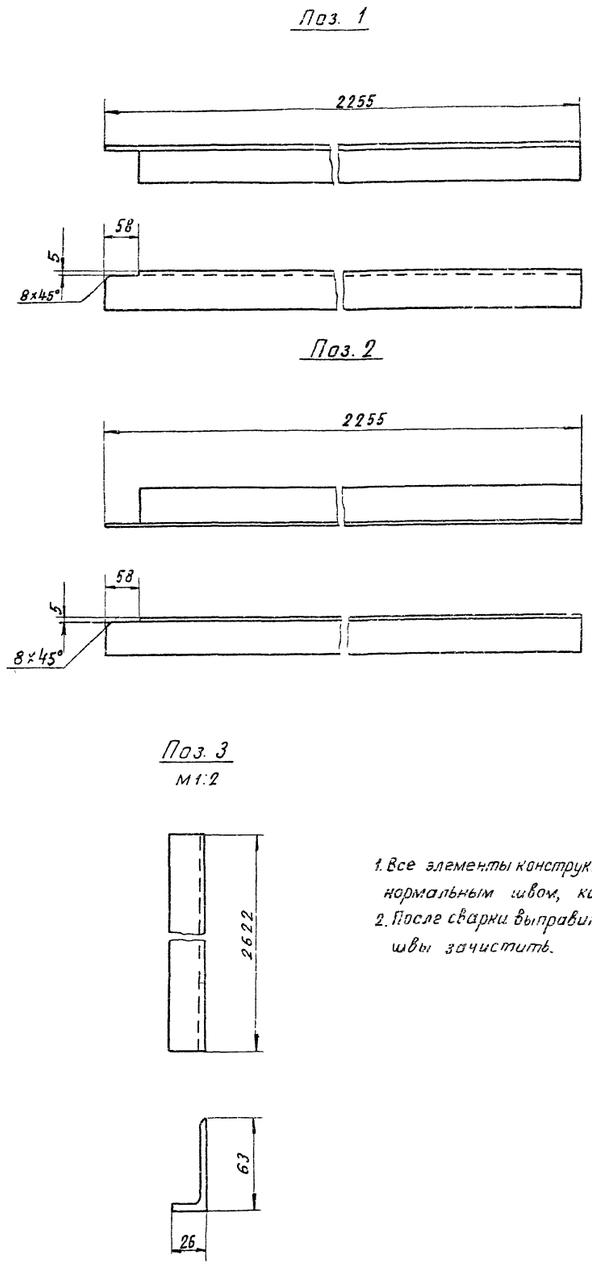
Инв. № подл. 1573

Взам. инв. № подл.

Подп. и дата

5345тм/т.л. 23/29





1. Все элементы конструкции (корпус К-1) варить сплошным нормальным швом, катет шва Δ2÷4 мм.
2. После сварки выправить от коробления, сварные швы зачистить.

Н.К. поз.	Обозначен	Наименование	кол.	ед.	Материал	Вес 1шт.	Вес 1 общ.	Прим
9		Лист 590×2476 δ=2 мм	шт	2	Ст 3	23,0	46,0	
8		Лист 590×2235 δ=2 мм	шт.	2	Ст. 3	21,0	42,0	
7		Угол равнобок 63×63×5, ℓ=2506	шт	2	Ст 3	10,7	21,4	
6		Угол равнобок 63×63×5, ℓ=489	шт	4	Ст 3	2,5	10,0	
5		Угол равнобок. 63×63×5; ℓ=2622	шт	1	Ст 3	12,5	12,5	
4		Угол равнобок 63×63×5, ℓ=2255	шт	2	Ст 3	10,8	21,6	
3		Угол равнобок 63×63×5, ℓ=2622	шт	1	Ст. 3	8,7	8,7	
2		Угол равнобок 63×63×5, ℓ=2255	шт	1	Ст 3	10,5	10,5	
1		Угол равнобок 63×63×5, ℓ=2255	шт	1	Ст 3	10,5	10,5	

Лит	Кол	N док	Подп	Дата
Констр		Забродина		8.10.69
Провер		Узлов		

Корпус К-1

МШУ-1
1253

Литера	Вес	М-б
	183,0	1:2 / 1:10

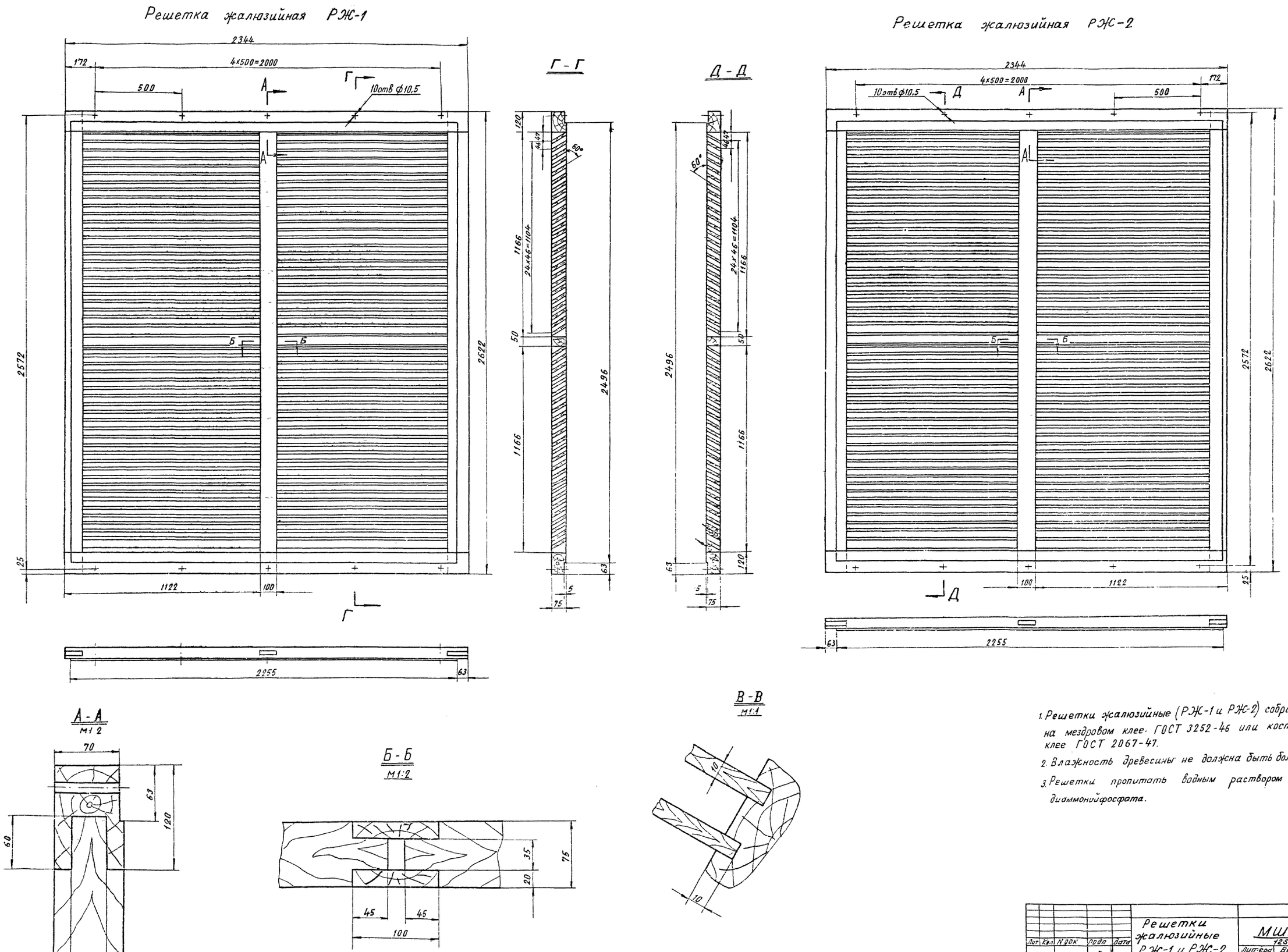
Лист 9 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

Вз инв №

Инв N 1573

Дата Подп



1. Решетки жалюзийные (РЖ-1 и РЖ-2) собрать на мездровом клее ГОСТ 3252-46 или костном клее ГОСТ 2067-47.
2. Влажность древесины не должна быть более 15%
3. Решетки пропитать водным раствором диаммонийфосфата.

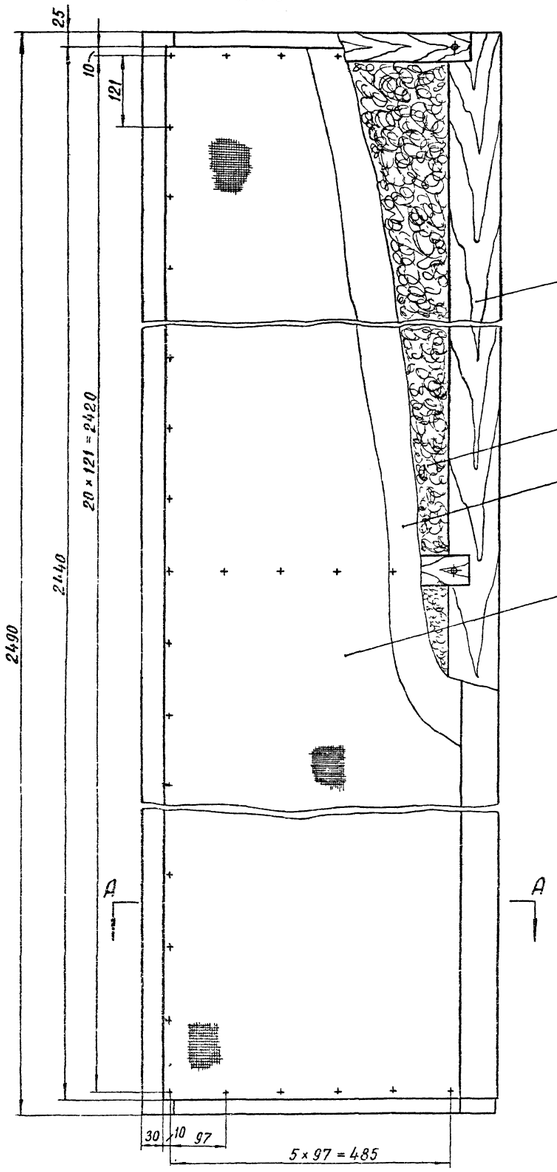
Лит	Кол	N док	Подп	Дата	Решетки жалюзийные РЖ-1 и РЖ-2	МШУ-1 1253
Констр	Забродина			6.10.69		Литера / Вес 103,0 / М-б М1:10 М1:2 М1:1
Провер	Узлов					Лист 10 Листов 22
						СКБ-ЛИОТ

Вз инв №
Инв №
1573
Дата Подп

5345тм/1 л. 15/29

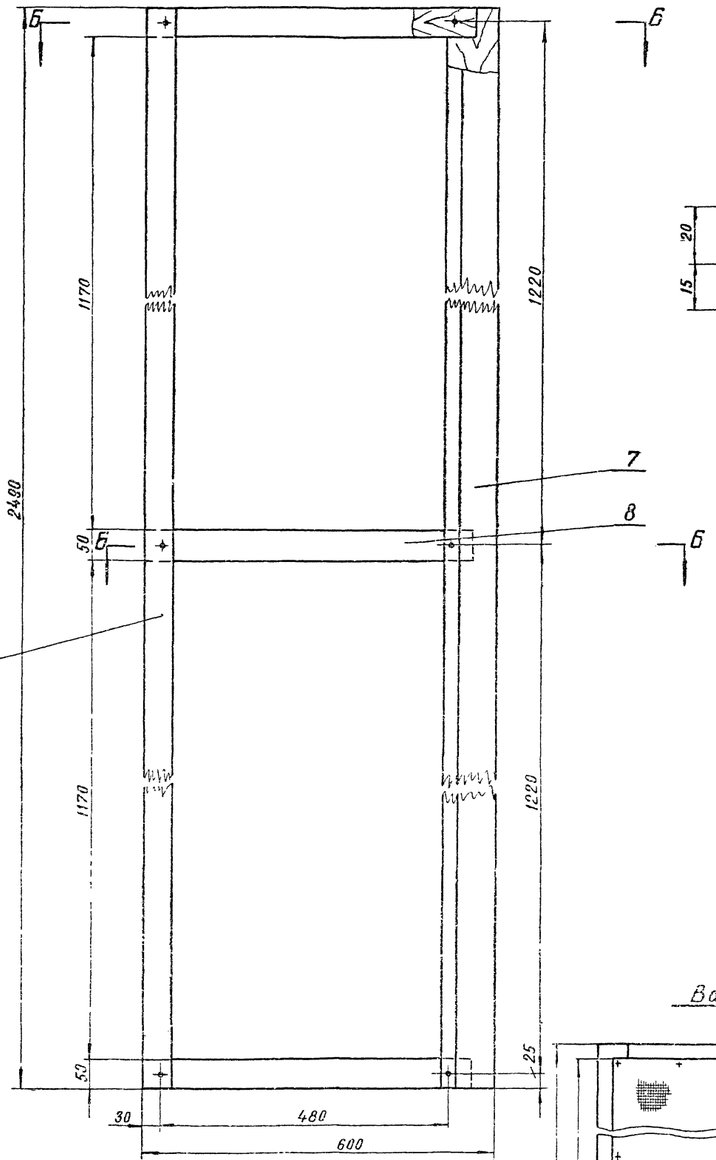
Секция шумоглушения. СГ-1

м 1:5



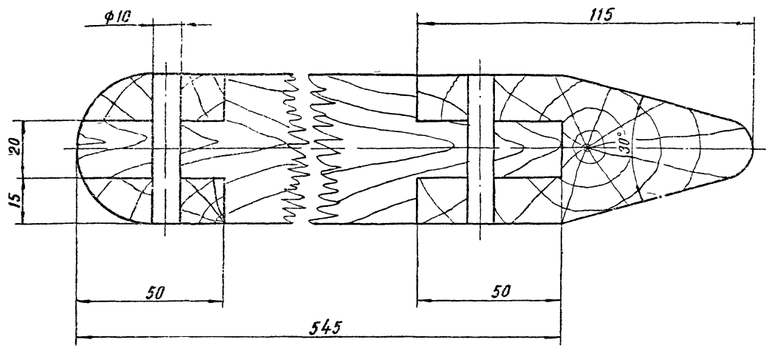
Рама РС-1

м 1:5



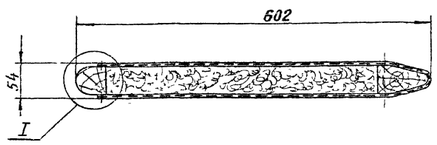
Б-Б

м 1:1



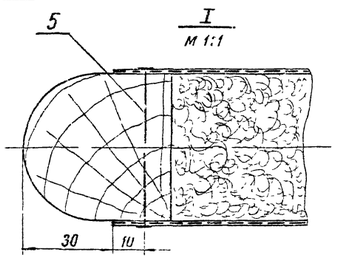
1. Сетка должна быть хорошо натянута и не иметь выпуклостей.
2. Раму собрать на мездровом ГОСТ 3252-46 или костном клее ГОСТ 2067-41.
3. Влажность древесины не должна быть более 15 %
4. Раму пропитать водным раствором диаммонийфосфата.
5. Допускается изготовление секций шумоглушения, как показано на упрощенном варианте.

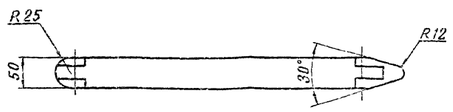
А-А



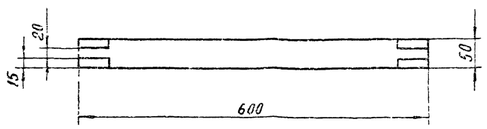
I

м 1:1

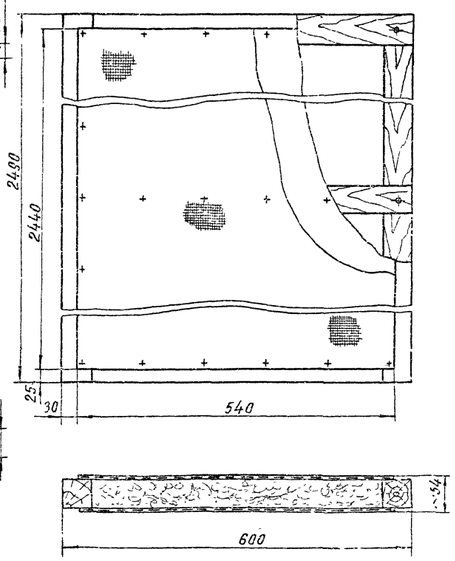




Вариант



Вариант



NN поз.	Обозначен.	Наименование	Ед изм	Кол	Материал	1шт. Вес, кг	Общ. Вес, кг	Прим
9	РС-1	Нагель ф12, ℓ=50	шт	6	Береза	0,003	0,01	
8		Брус 50×50, ℓ=545	шт	3	Сосна	0,55	1,65	
7		Брус 50×115, ℓ=2490	шт	1	Сосна	5,0	5,0	
6		Брус 50×50, ℓ=2490	шт.	1	Сосна	2,8	2,8	
5	СГ-1	Гвоздь 2×25 ГОСТ 4029-63	шт	50			0,03	
4		Супертонкое стекловолокно СТВ ВТУ 03-65	$м^3$	0,05			0,5	
3		Сетка N4-1 ГОСТ 12184-66	$м^2$	3			7,8	
2		Бязь техническ шир 1,5м арт. 50 ГОСТ 6639-53	$м^2$	3			0,39	
1		Рама РС-1	шт	1		9,46	9,46	

Изм	Кол	N докум	Подп	Дата
Констр	Забродина			8.11.69
Провер.	Кисин			

Секция шумоглушения СГ-1 Рама РС-1

МШУ-1

1253

Литера	Вес	м-б
		1:1 1:5

Лист 11 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

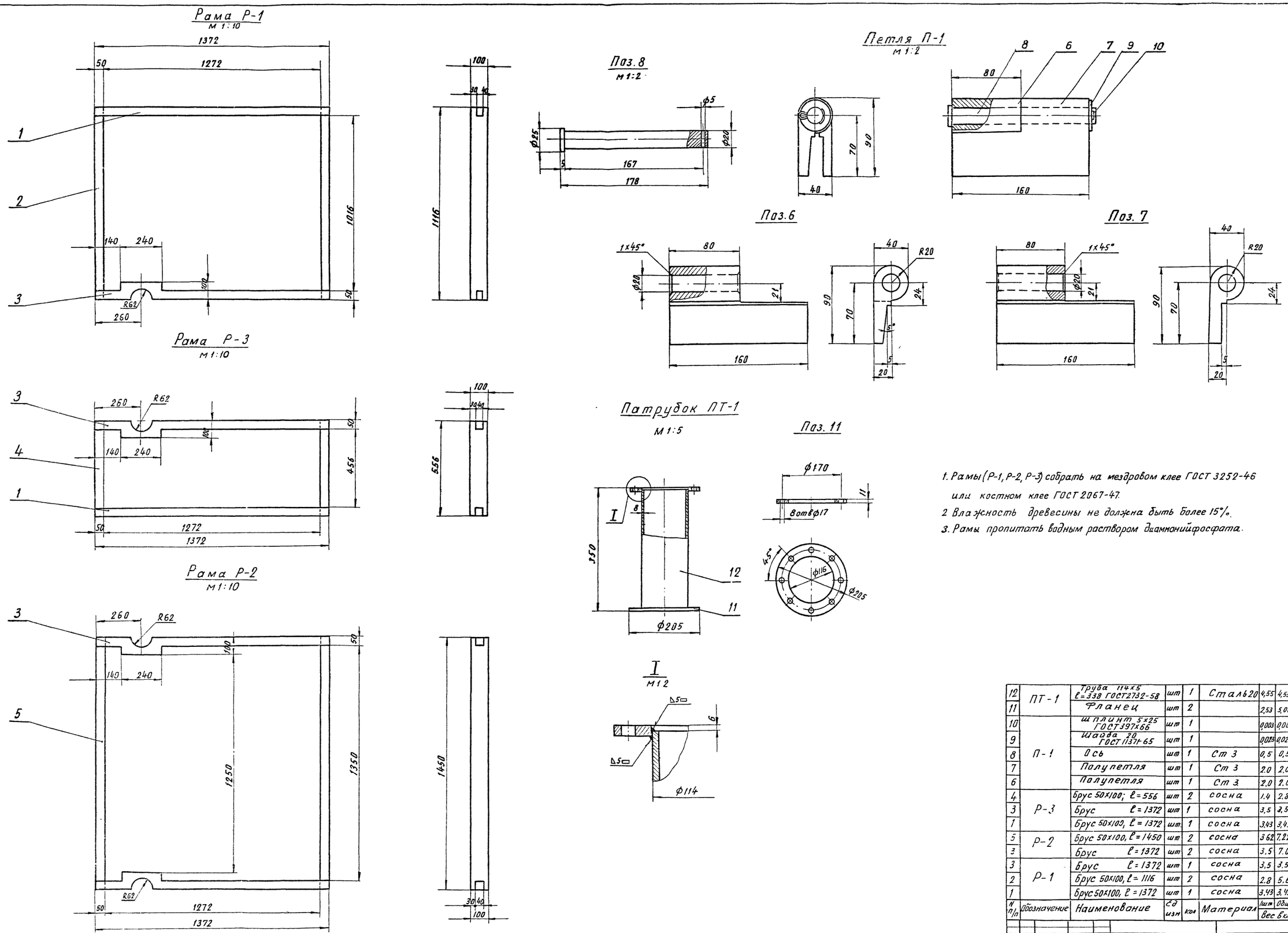
5345тм/1 л. 16/29

Вз инв N

Инв N подл

1573

Дата Подп



1. Рамы (Р-1, Р-2, Р-3) собрать на мездровом клее ГОСТ 3252-46 или костном клее ГОСТ 2067-47.
2. Влажность древесины не должна быть более 15%.
3. Рамы пропитать водным раствором диаммонийфосфата.

N п/п	Обозначение	Наименование	Ед изм	Кол	Материал	1 шт Вес в кг	Общ Вес в кг	Прим
12	ПТ-1	Труба 114×5 ℓ=338 ГОСТ 2732-58	шт	1	Сталь 20	4,55	4,55	
11		Фланец	шт	2		2,53	5,06	
10	П-1	Шплинт 5×25 ГОСТ 397×66	шт	1		0,003	0,003	
9		Шайба 20 ГОСТ 11371-65	шт	1		0,023	0,023	
8		Ось	шт	1	Ст 3	0,5	0,5	
7		Полупетля	шт	1	Ст 3	2.0	2.0	
6		Полупетля	шт	1	Ст 3	2.0	2.0	
4	Р-3	Брус 50×100; ℓ=556	шт	2	сосна	1.4	2.8	
3		Брус ℓ=1372	шт	1	сосна	3,5	3,5	
1		Брус 50×100, ℓ=1372	шт	1	сосна	3,43	3,43	
5	Р-2	Брус 50×100, ℓ=1450	шт	2	сосна	3 62	7.22	
3		Брус ℓ=1372	шт	2	сосна	3,5	7.0	
3	Р-1	Брус ℓ=1372	шт	1	сосна	3,5	3.5	
2		Брус 50×100, ℓ=1116	шт	2	сосна	2.8	5.6	
1		Брус 50×100, ℓ=1372	шт	1	сосна	3,43	3,43	

Лит	Кол	N док	Подп	Дата
Констр	Забродина			8.10.65
Провер	Узлов			

Рамы Р-1, Р-2, Р-3
Петля П-1
Патрубок ПТ-1

МШУ-1
1253

Литера	Вес	N-б
		1 2 / 1 5 / 1 10

Лист 12 | Листов 22

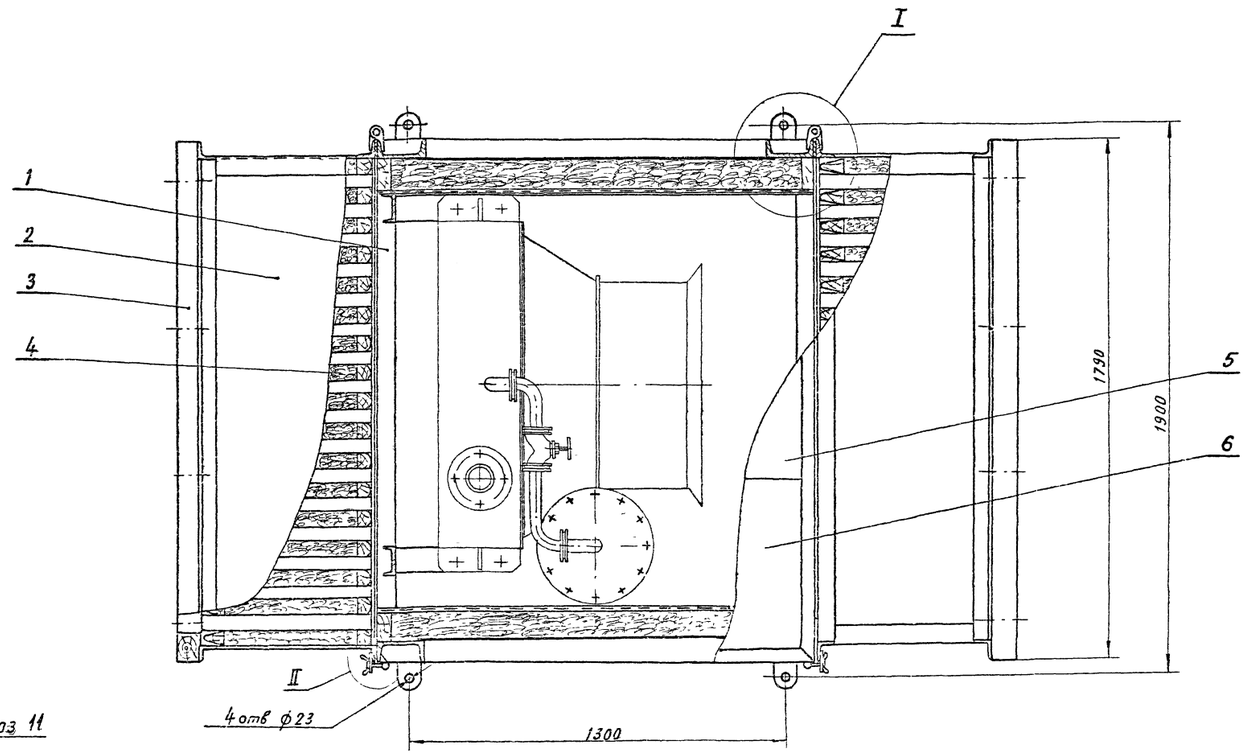
СКБ-ЛИОТ

5345 тм/1 л 17/49

Вз инв N

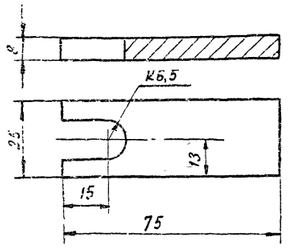
Инв N 1573

Дата | Подп

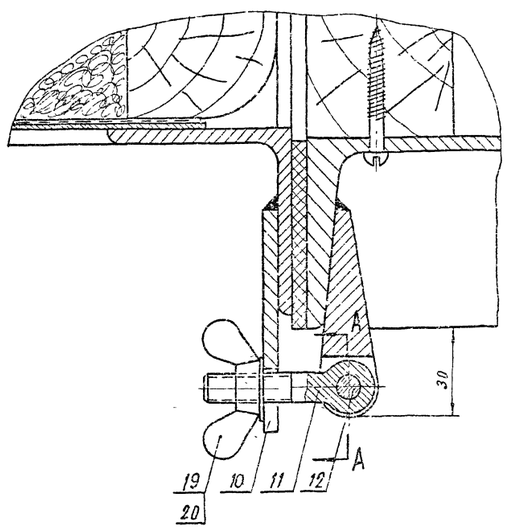


1. Шурупы (поз. 23) ставить с шагом ≈ 200 мм
2. Гвозди (поз. 24) ставить с шагом ≈ 100 мм
3. Петли (поз 7) приварить при сборке.
4. Резиновую прокладку (поз. 25) приклеить по периметру клеем N 88.
5. Бруски (поз. 29) и пропитать водным раствором диаммонийфосфата
6. Установку красить эмалью ПФ-115 серою ГОСТ 6465-63 по предварительно загрунтованной поверхности в два слоя.

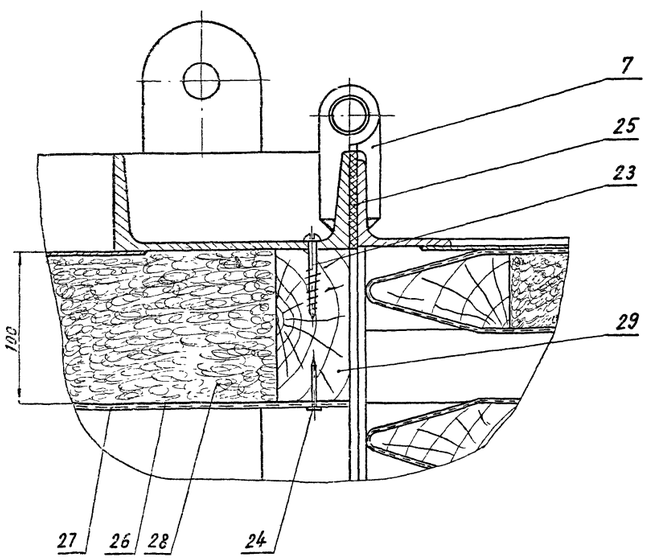
Планка поз 11
М1:1



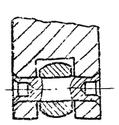
II
М1:1



I
М1:2



А - А



NN поз.	Обозначен.	Наименование	Ед. изм	Кол	Материал	1шт	Общ вес	Прим.
29		Брусок 50×100 ℓ=2330	шт	4		6.0	24.0	
28		Плита ПМ 8=100 ГОСТ 9573-66	м²	7			70.0	
27		Сетка N4-1.0 ГОСТ 12185-66	м²	7			11.2	
26		Сетка стеклянная ССТЭ-6 ГОСТ 8481-61	м²	7			1.4	
25		Прокладка 5×60	м	18	Резина		5,4	
24		Гвоздь 2,5×32 ГОСТ 4029-63	шт.	100			0,128	
23		Шуруп 4×30 ГОСТ 1144-60	шт	50		0,003	0,15	
22		Шайба пружинная 20Н ГОСТ 6402-61	шт.	8		0,012	0,096	
21		Шайба пружинная 10Н ГОСТ 6402-61	шт.	16		0,002	0,032	
20		Шайба 10 ГОСТ 11371-65	шт	20		0,004	0,08	
19		Гайка М10 ГОСТ 3032-66	шт	4		0,025	0,1	
18		Гайка М20 ГОСТ 5915-62	шт.	8		0,065	0,52	
17		Гайка М10 ГОСТ 5915-62	шт.	16		0,012	0,18	
16		Болт М20×60 ГОСТ 7798-62	шт.	4		0,212	0,848	
15		Болт М20×45 ГОСТ 7798-62	шт.	4		0,175	0,7	
14		Болт М10×90 ГОСТ 7798-62	шт.	16		0,065	1.04	
13		Винт М6×10 ГОСТ 1489-62	шт.	12			0,04	
12		Штифт 8×30 ГОСТ 10774-64	шт	4	Сталь 45	0,01	0,04	
11		Болт откидной М10×50 ГОСТ 3033-55	шт.	4	Сталь 35	0,045	0,18	
10		Планка	шт.	4	Ст. 3	0,13	0,52	
9	6АС392 002	Монтаж маслоохладителя	шт.	1		930,0	930,0	
8	ПТ-1	Патрубок	шт	2	Сборка	9.61	19.23	Лист 12
7	П-1	Петля	шт.	4	Сборка	4,5	18,0	Лист 12
6	Щ-3	Щит	шт.	1	Сборка	24,0	24,0	Лист 12
5	Щ-1	Щит	шт.	1	Сборка	41,9	41,9	Лист 12
4	СГ-1	Секция шумоглушения	шт.	34	Сборка	18,0	612,0	Лист 11
3	РЖ-3	Решетка жалюзийная	шт.	2	Сборка	64,3	128,6	Лист 16
2	КГ-2	Корпус глушителя	шт	2	Сборка	168,0	336,0	Лист 15
1	С-2	Станина	шт.	1	Сборка	880,0	880,0	Лист 15

Лит	Кол	Ндок	Подп	Дата
Констр		Забродина		3.10.69
Провер.		Узлов		

Малошумная установка для трансформатора ТДЦ 125000/110

МШУ-2
1253

Литера	Вес	м-б
	3106,0	М1:10 М1:2 М1:1

Лист 13 Листов 22

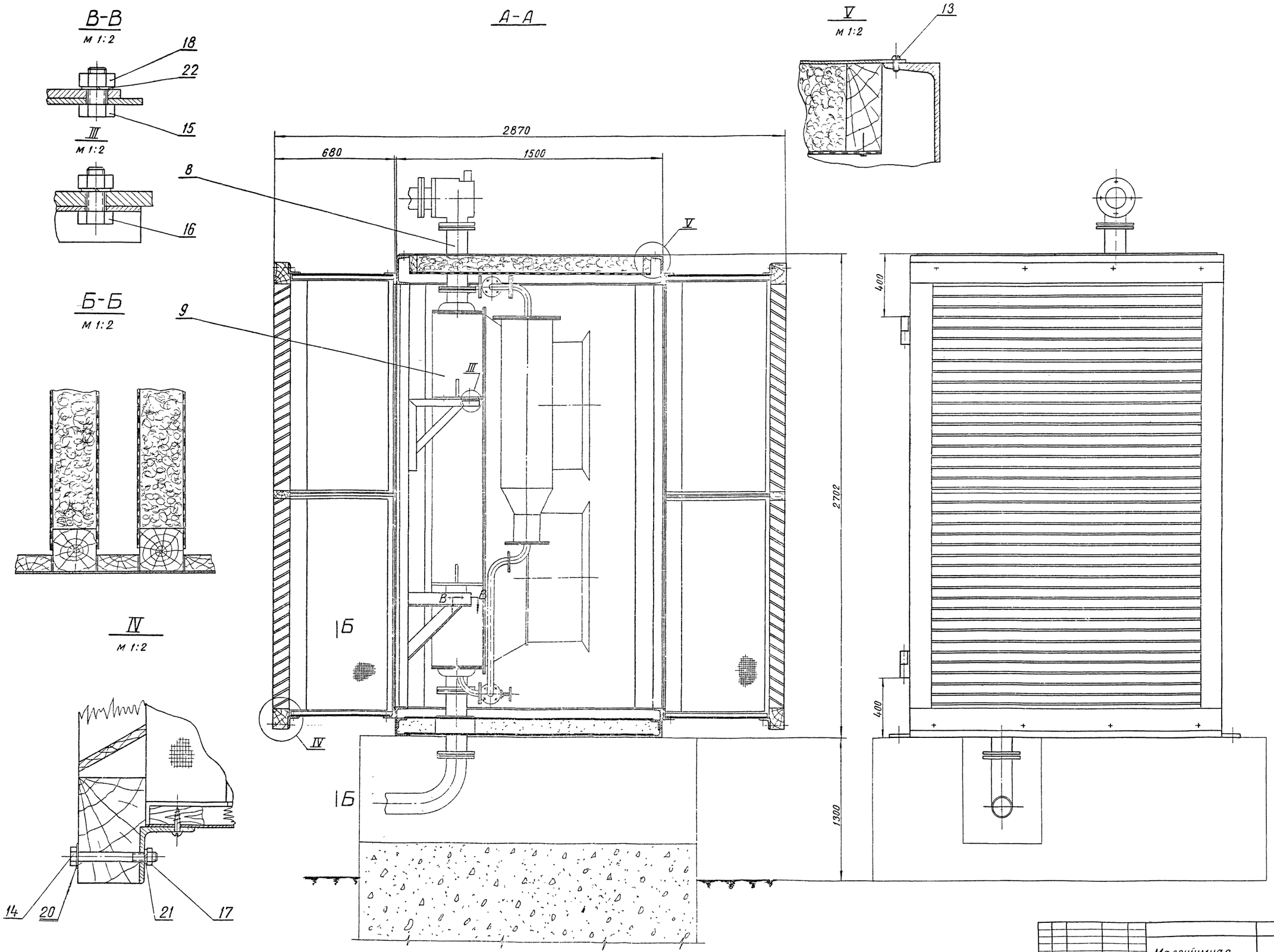
СКБ-ЛИОТ

5345 см/1 л. 18/29

Взамен N

Инв N 1573

Дата Подп



Лит	Кол	N докум	Подп	Дата	Малошумная установка для трансформатора ТДЦ-125000/110	МШУ-2 1253
Н-к КО		Ганюшин				Литера / Вес / М-б
Констр		Забродина				М 1:2 М 1:10
Провер		Узлов				Лист 14 / Листов 22
						СКБ-ЛИОТ

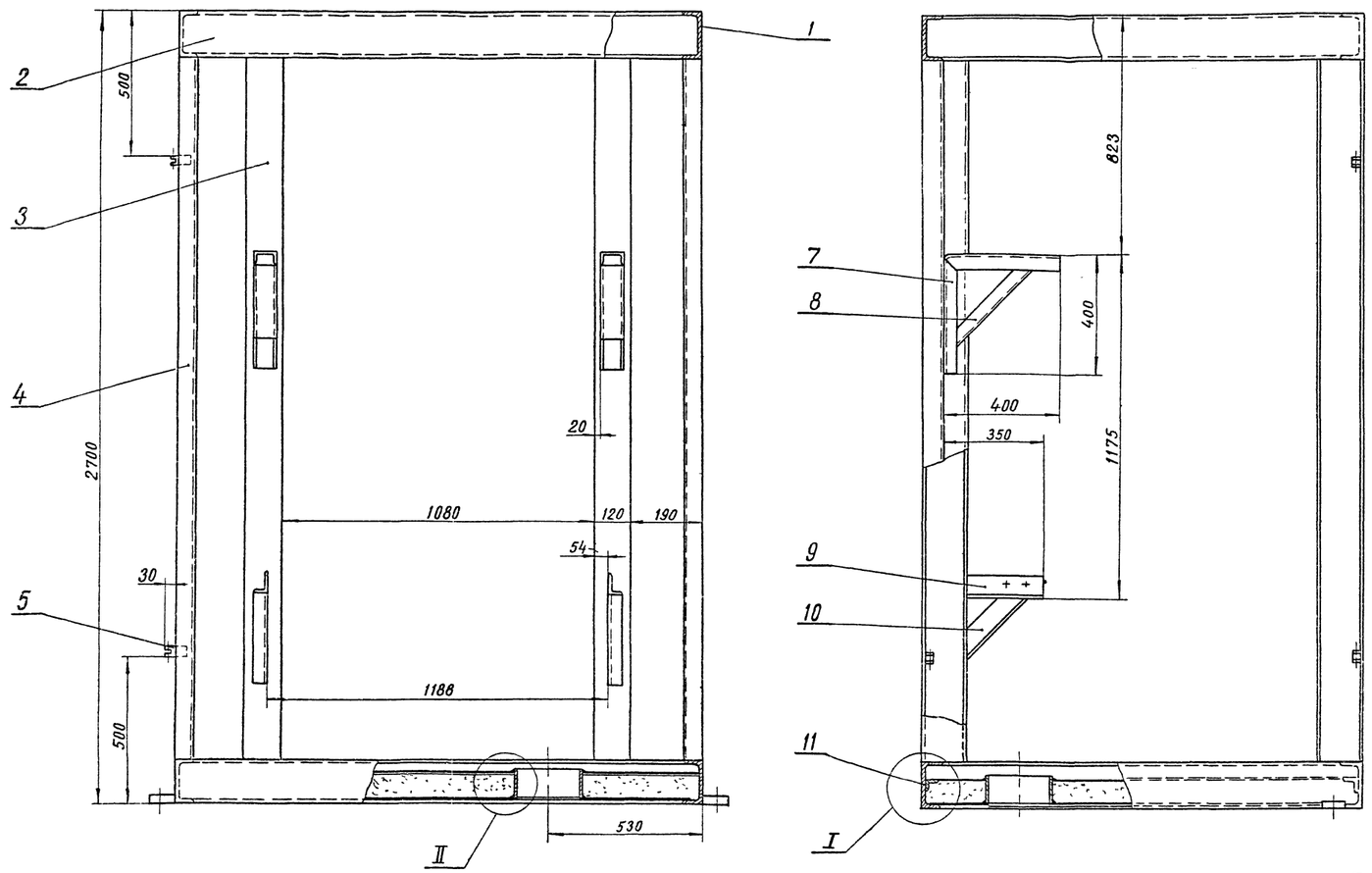
534Sтм/1 л. 19/29

Взам. инв. №

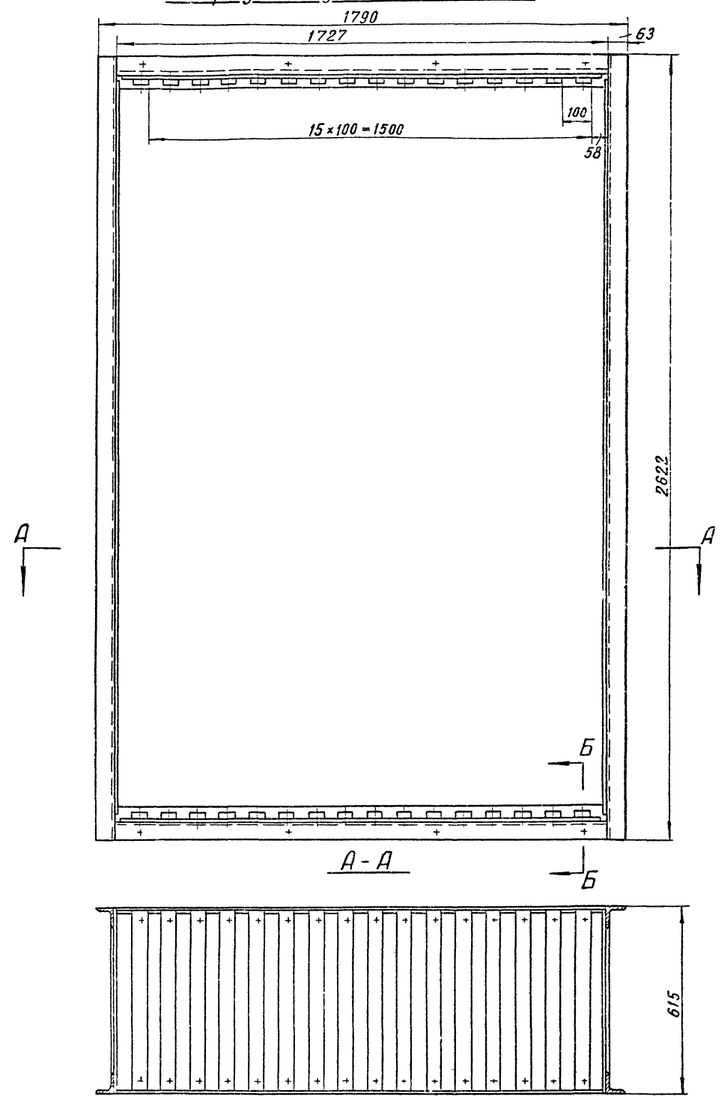
Инв. № подл. 1573

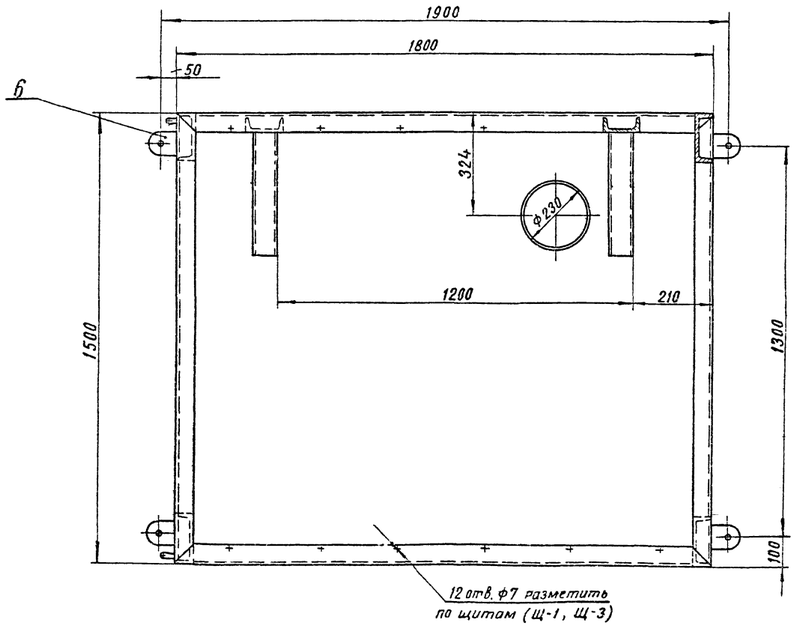
Дата | Подп.

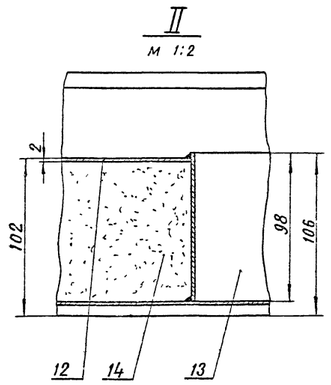
Станина С-2

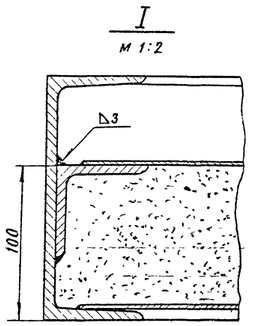


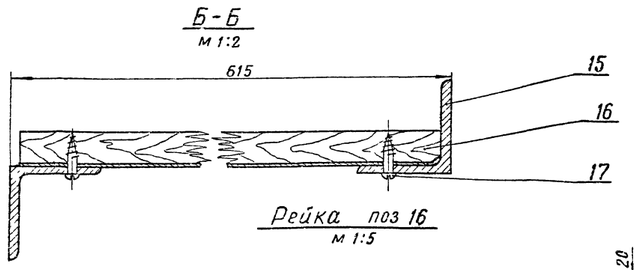
Корпус глушителя КГ-2



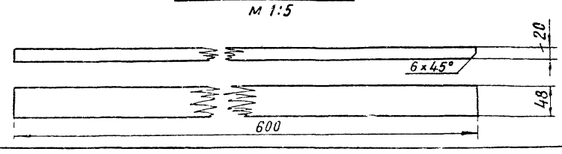




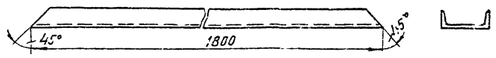




Рейка поз 16
М 1:5



Швеллер поз. 2



NN поз	Обознач.	Наименование	Ед изм.	Кол.	Материал	1шт Вес, кг	Общ Вес, кг	Прим.
17	КГ-2	Шуруп 6×25 ГОСТ 1144-60	шт	64		0,006	0,4	
16		Рейка 20×48	шт	32	Сосна	0,3	9,6	
15		Корпус К-2	шт	1	Сборка	168,4	168,4	Лист 16
14	С-2	Песок сухой ГОСТ 8736-67					371,0	
13		Цилиндр δ=2 мм	шт	1	Ст.3	1,13	1,13	
12		Лист 1500×1790; δ=2 мм	шт	2	Ст.3	43,0	86,0	
11		Полка L63×63×5, ℓ=1780	шт	2	Ст.3	8,56	17,2	
10		Укосина L75×50×6	шт	2	Ст 3	2,5	5,0	Лист 7
9		Полка L75×50×6	шт	2	Ст.3	2,0	4,0	Лист 7
8		Укосина [N8	шт	2	Ст.3	2,6	5,2	Лист 7
7		Кронштейн [N8	шт	2	Ст 3	5,64	11 28	Лист 7
6		Ушко	шт	4	Ст.3	1,54	6,16	Лист 7
5		Планка	шт	4	Ст.3	0,252	1,08	Лист 16
4		Швеллер N16; ℓ=2380	шт	4	Ст.3	33,8	135,2	
3		Швеллер N12; ℓ=2380	шт	2	Ст.3	24,75	49,5	
2		Швеллер N16, ℓ=1800	шт	4	Ст.3	25,4	101,6	
1		Швеллер N16; ℓ=1500	шт	4	Ст.3	21,3	85,2	Лист 7

Изм	Кол	N докум	Подп	Дата
Констр		Забродина		8.10.69
Провер		Узлов		

Станина С-2
Корпус глушителя КГ-2

МШУ-2
1253

Литера	Вес	М-б
		М 1:2 М 1:3 М 1:10

Лист 15 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

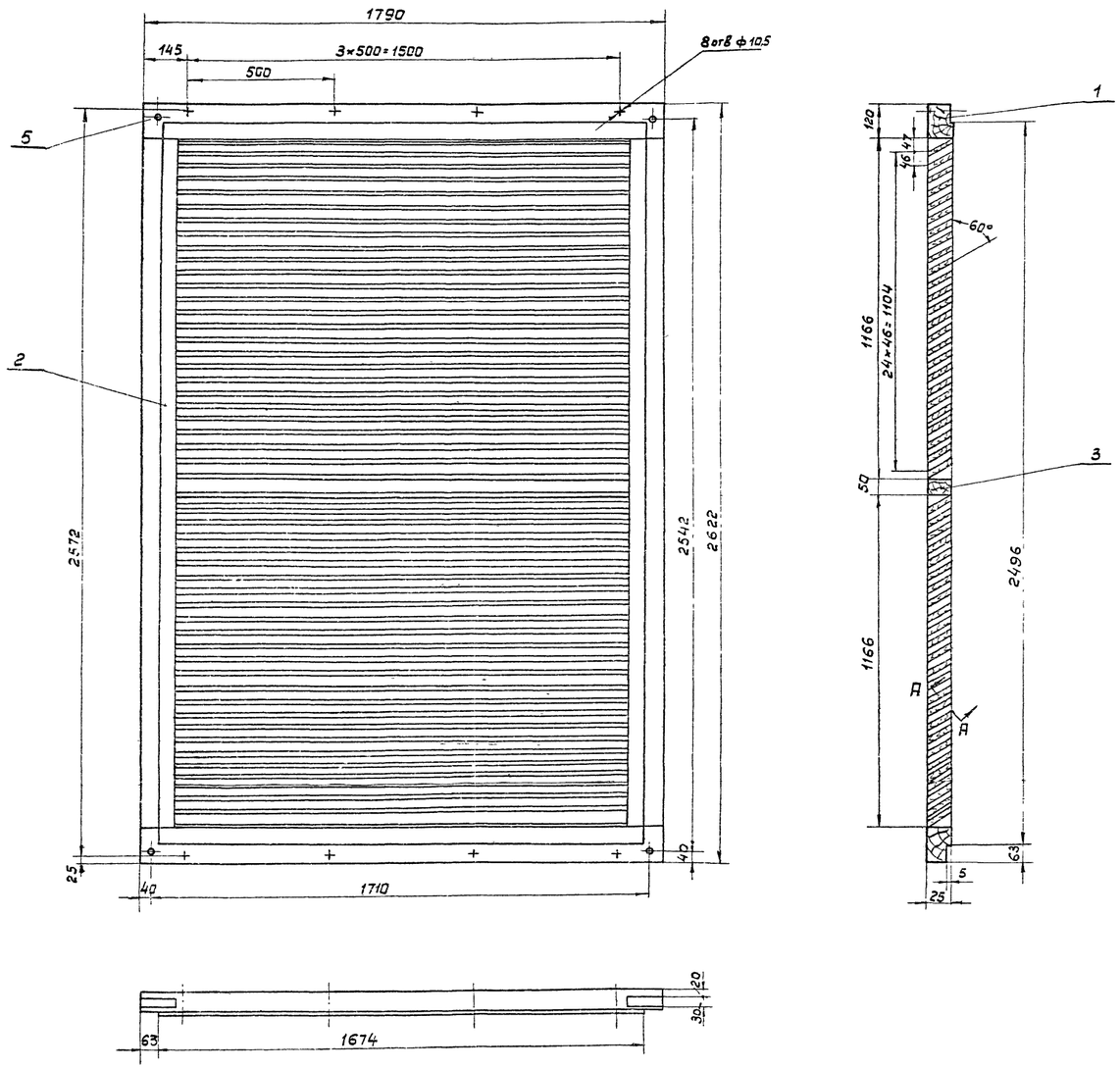
5345 тм/1 л. 20/29

Вз инв N

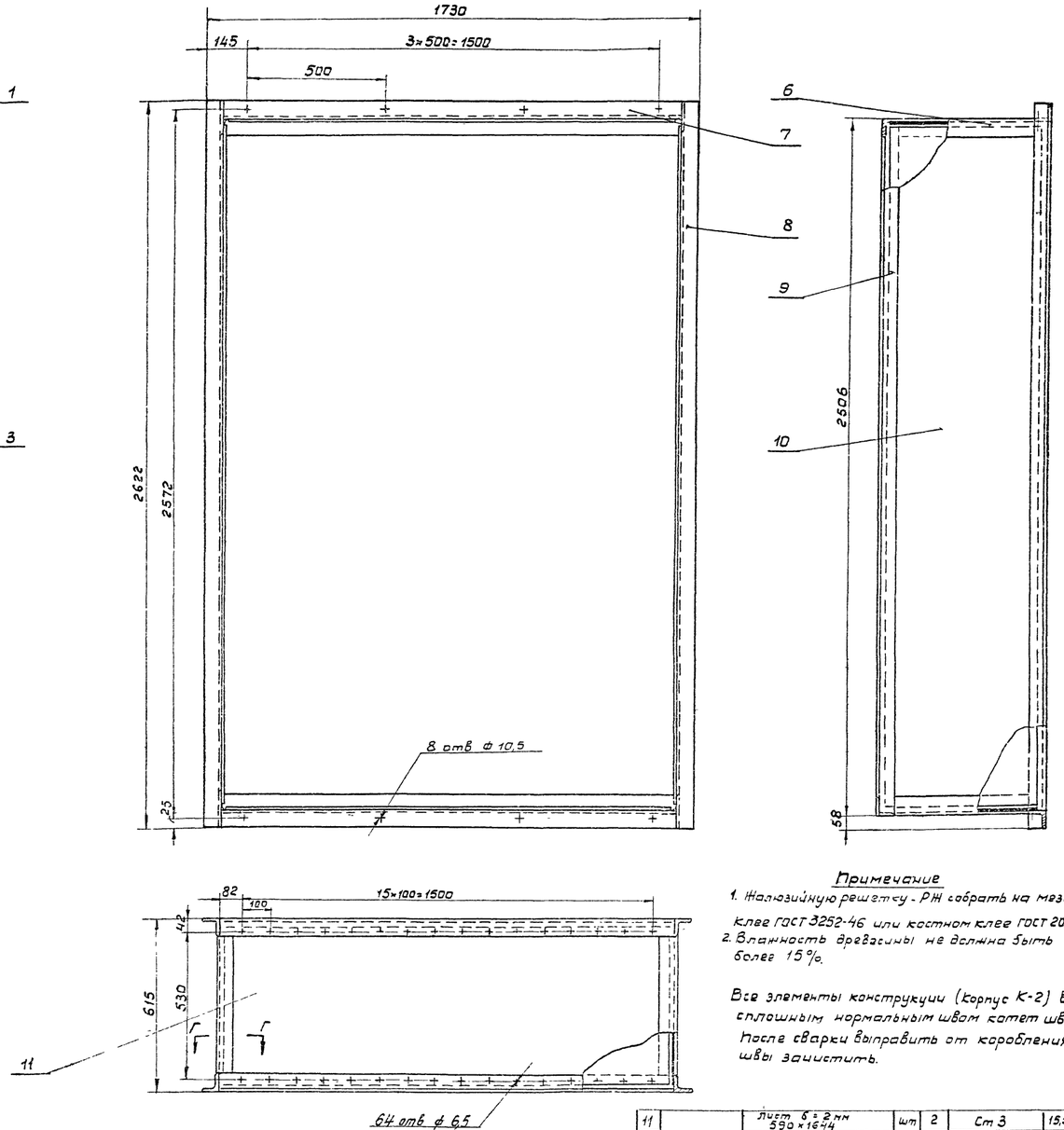
Инв N подл
1573

Дата | Подп

Решетка жалюзийная РЖ



Корпус К-2

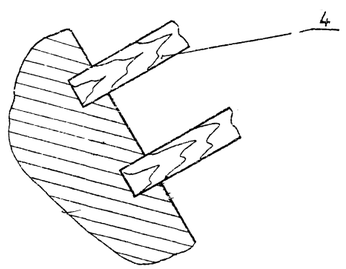


Примечание

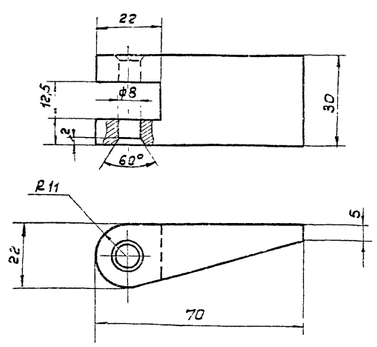
1. Жалюзийную решетку - РЖ собрать на мездровом клее ГОСТ 3252-46 или костном клее ГОСТ 2067-47.
2. Влажность древесины не должна быть более 15%.

Все элементы конструкции (корпус К-2) варить сплошным нормальным швом катет шва Δ2÷Δ4мм. После сварки выправить от коробления, сварные швы зачистить.

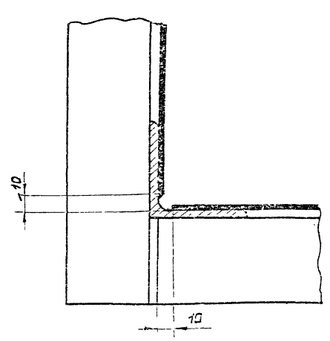
А-А
М 1:1



Планка поз. 5
М 1:1



Г-Г
М 1:2



Мм п/п	Обозначен	Наименование	Ед изм	Кол	Материал	1шт. Вес в кг	Общ. Вес в кг	Прим
11	К-2	Лист б=2мм 590×1644	шт	2	Ст 3	15,5	31,0	
10		Лист б=2мм 590×2476	шт	2	Ст 3	23,4	46,8	
9		Угол равнобокий 63×63×5; ℓ=2506	шт	2	Ст 3	12,0	24,0	
8		Угол равнобокий 63×63×5, ℓ=2622	шт	2	Ст 3	12,5	25,0	
7		Угол равнобокий 63×63×5, ℓ=1664	шт	4	Ст 3	8,05	32,2	
6		Угол равнобокий 63×63×5, ℓ=489	шт	4	Ст 3	2,35	9,4	
5	Р Ж-3	Нагель ф12×75	шт	4	Береза	0,004	0,016	
4		Планка 10×110; ℓ=1550	шт	50	Фанера	0,425	21,3	
3		Брус 75×50; ℓ=1790	шт	1	Сосна	3,36	3,36	
2		Брус 75×120; ℓ=2622	шт	2	Сосна	11,8	23,6	
1		Брус 75×120; ℓ=1790	шт	2	Сосна	8,0	16,0	

Изм	Кол	№ докум	Подп.	Дата
Констр	Забродина			3.10.69
Провер	Узлов			

Решетка жалюзийная-РЖ-3
Корпус К-2

МШУ-2
1253

Литера	Вес	Масшт
		1:1 1:2 1:10

Лист 16 Листов 22

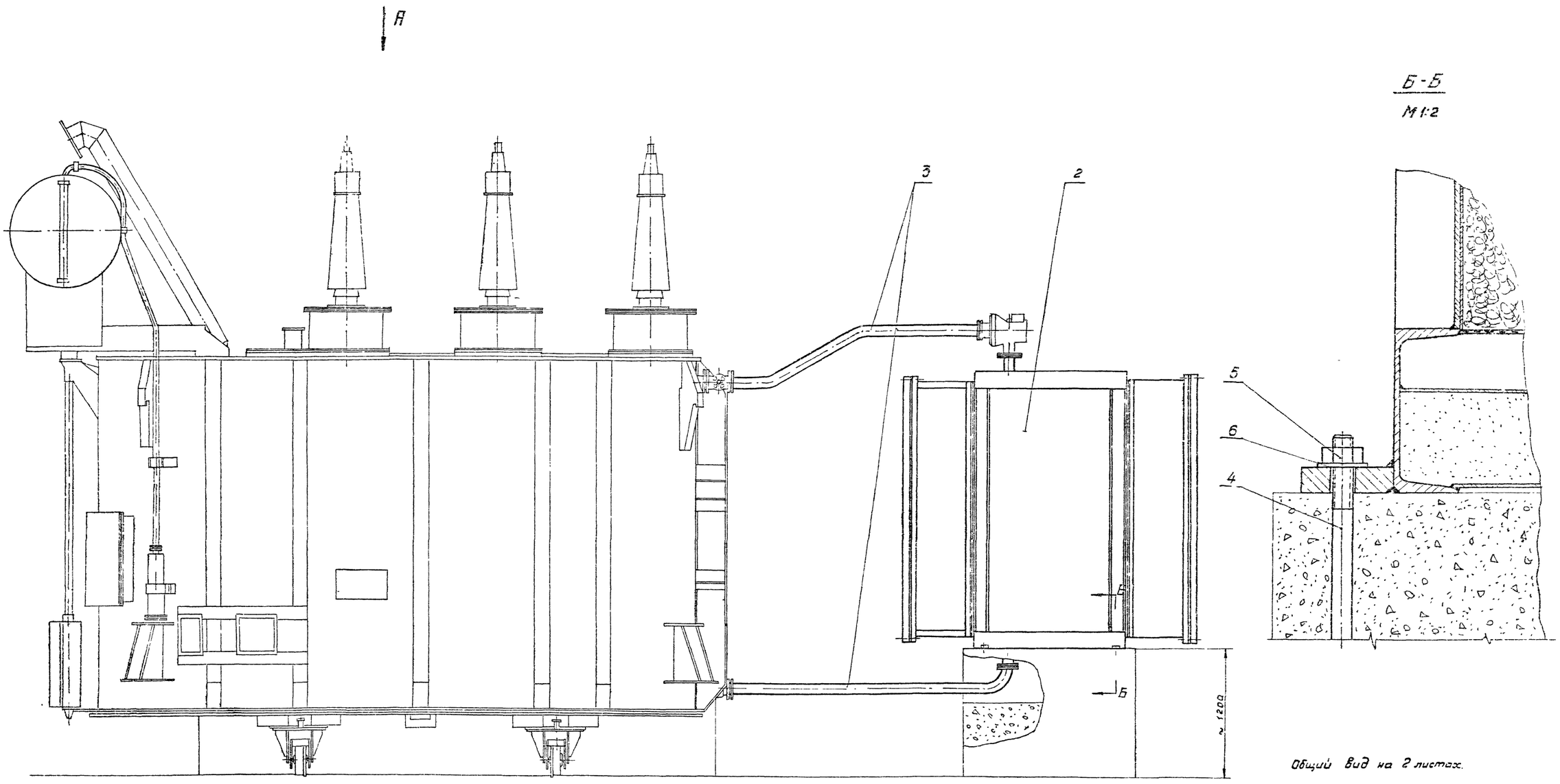
5345ТМ/1 л. 21/29

Вз. инв. № подл.

Инв. № подл.

1075

Дата, подп.



Общий вид на 2 листах.

Маслопроводы изготовить по месту.

Нн п/п	Обозначен.	Наименование	Ед изм	Кол	Материал	1шт	Общ. вес	Прим.
6		Шайба 20 ГОСТ 11371-65	шт	8	Сталь 20			
5		Гайка М 20 ГОСТ 5915-62	шт	8	Сталь 35			
4		Болт фундаментный	шт	8	Ст 3			1 шт 2
3		Маслопровод	шт	8				
2	МШУ-2/1258	Малошумная установка	шт	1				
1	МШУ-1/1258	Малошумная установка	шт	1				

Изм	Кол	Н докум	Подпись	Дата
Н.К.К.О		Ганюшин		
Констр		Узлов		8.10.69
Провер		Молебнова		
Рук раб		Ильяшук		

Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТРДЦН-63000/110

1258

Литера	Вес	Масшт
		1:20 1:2

Лист 17 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

5345тм/1 л 22/29

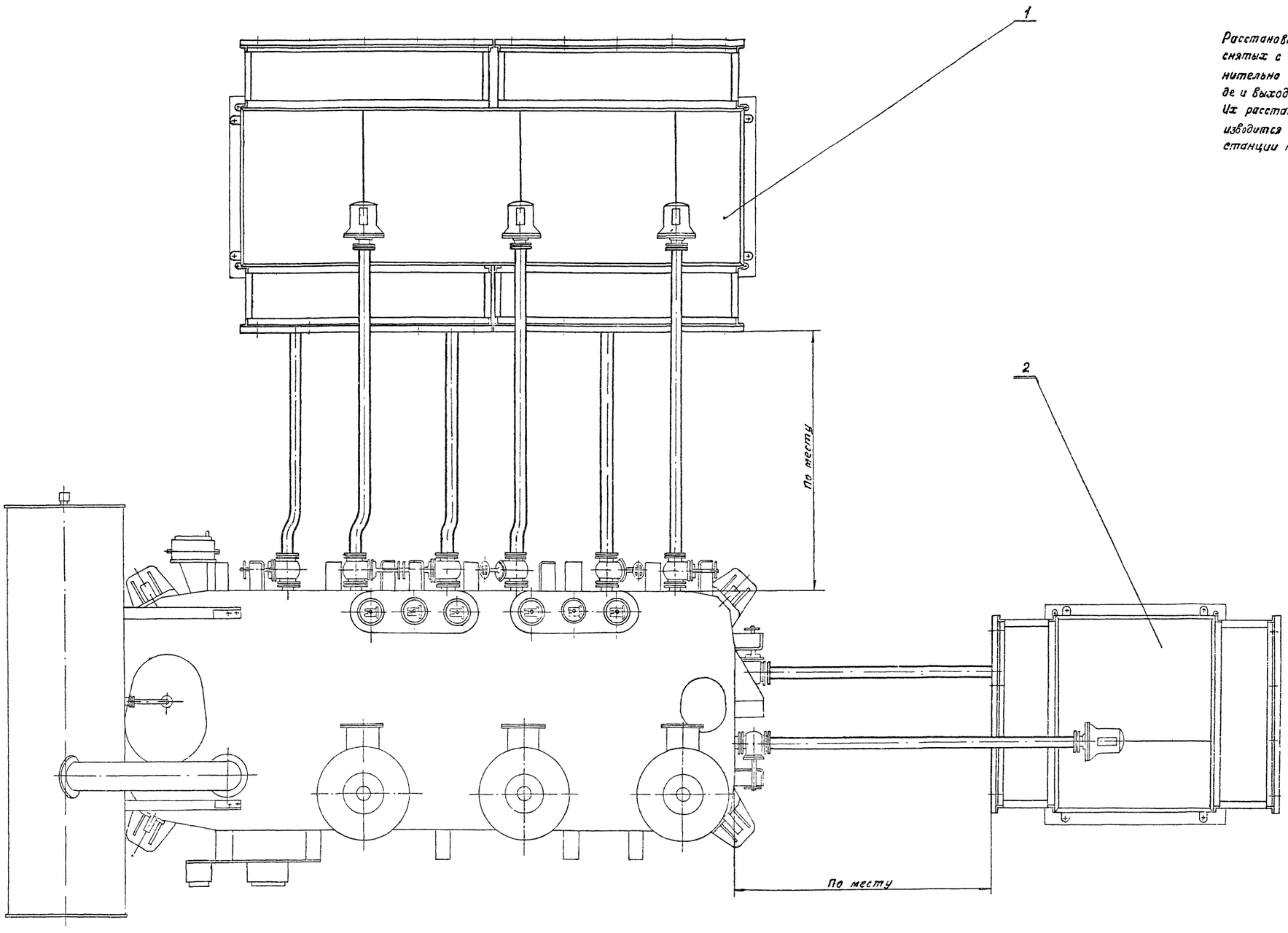
Взам. инв. № подл.

Инв. № подл.

1586

Дата | Подп.

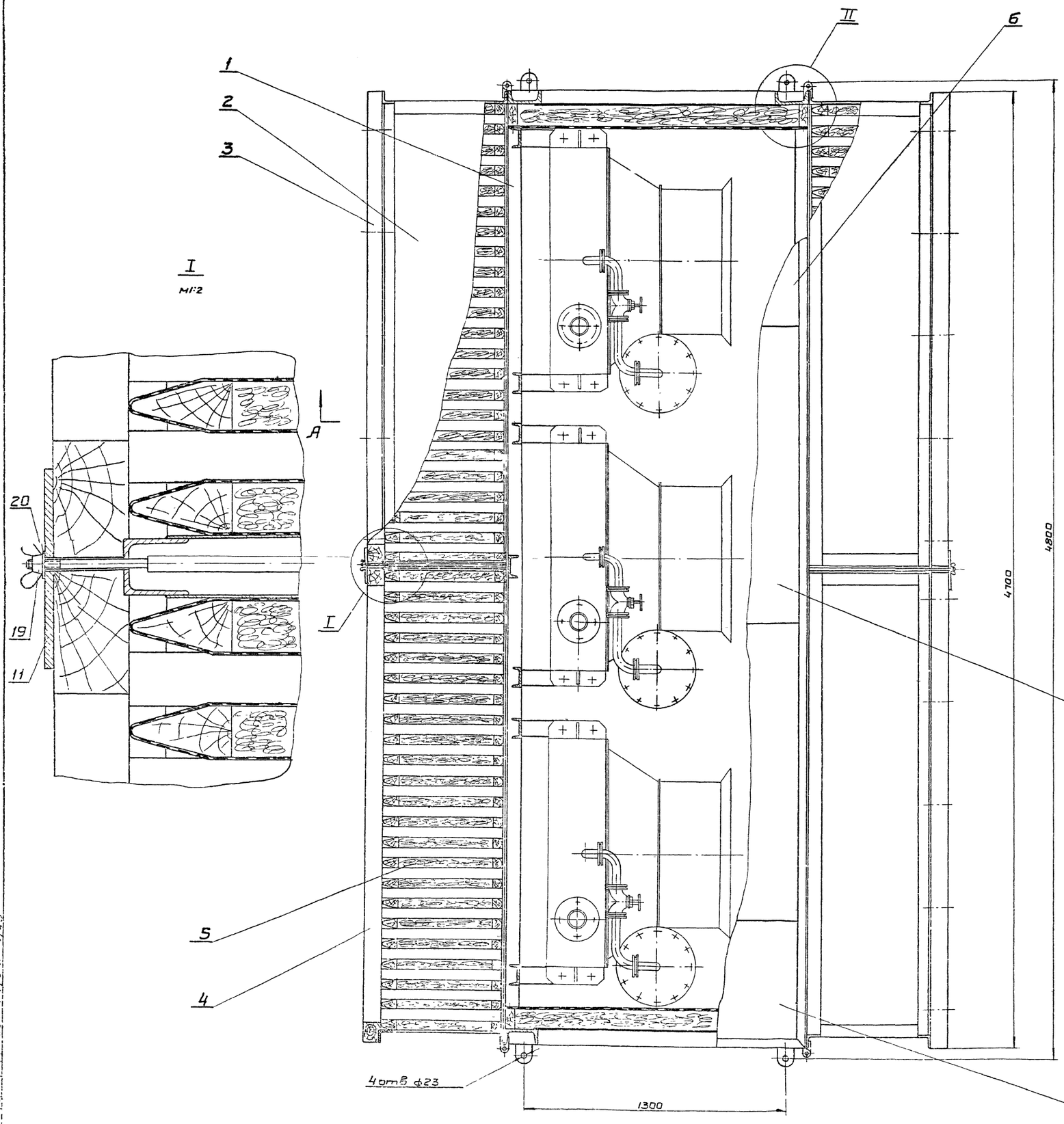
Вид А

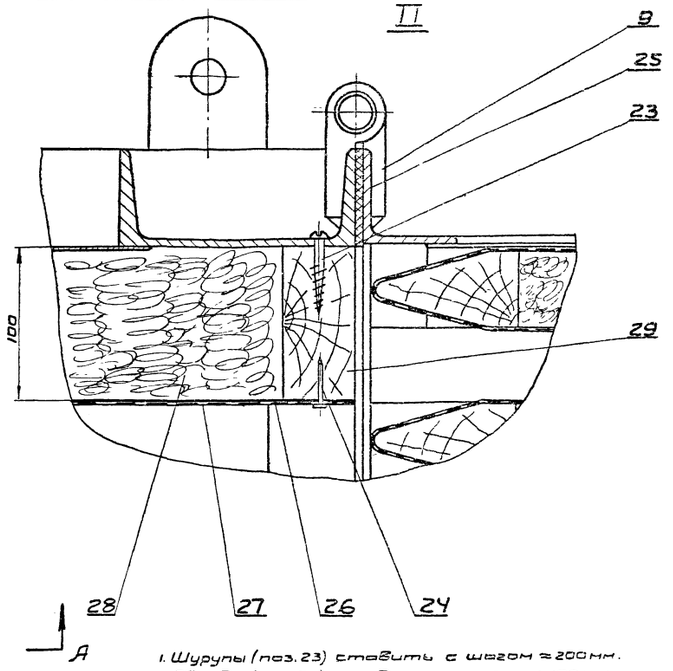


Примечание

Расстановка малошумных установок МШУ-1 и МШУ-2, снятых с трансформатора маслоохладителей с дополнительно оборудованными глушителями шума на входе и выходе, на данном чертеже показана условно. Их расстановка в каждом конкретном случае производится исходя из условия компановки на подстанции трансформатора и другого оборудования

Изм	Кол	№ докум	Подп	Дата	Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТРДЦН-63000/110	1258
Н-к СД		Гачишин				Литера / Вес / Масшт 1:20
Констр		Узлов				Лист 13 / Листов 22
Провер		Молебнова				СКБ - Лист
Рук раб		Ульяшук				





1. Шурупы (поз. 23) ставить с шагом ≈200мм.
2. Гвозди (поз 24) ставить с шагом ≈100мм.
3. Петли (поз 9) приварить при сборке.
4. Резиновую прокладку (поз 25) приклеить по периметру клеем №38.
5. Бруски (поз 29) пропитать водным раствором диаммонийфосфа.
6. Установку красить эмалью ПФ-115 серого цвета ГОСТ6465-6 по предварительно загрунтованной поверхности в 2 слоя.

Малошумная установка МШУ-1 на 2х листах

N п/п	Обознач.	Наименован.	Ед изм	Кол	Матер	1шт Вес, кг	Общ. Вес, кг
29		Брусок 50×100 ℓ=2320	шт	4	Сосна	6,0	24,0
28		Плита ПМ δ=100мм, ГОСТ 9573-66	м²	7			70,0
27		Сетка №4-1,0 ГОСТ 12184-66	м²	7			11,2
26		Сетка стеклян ССТ9-6, ГОСТ 8481-61	м²	7			1,4
25		Прокладка 5×60	м	28	Резина		8,5
24		Гвоздь 25×32 ГОСТ 4029-63	шт	100			0,128
23		Шуруп 4×30 ГОСТ 1144-60	шт	50		0,003	0,15
22		Шайба пруж. 20Н ГОСТ 6402-61	шт	24		0,012	0,3
21		Шайба пруж. 10Н ГОСТ 6402-61	шт	40		0,002	0,08
20		Шайба 10 ГОСТ 11371-65	шт	44		0,004	0,176
19		Гайка М10 ГОСТ 3032-66	шт	4		0,025	0,1
18		Гайка М20 ГОСТ 5915-62	шт	24		0,065	1,56
17		Гайка М10 ГОСТ 5915-62	шт	40		0,012	0,48
16		Болт М20×60 ГОСТ 7798-62	шт	12		0,212	2,54
15		Болт М20×45 ГОСТ 7798-62	шт	12		0,175	2,1
14		Болт М10×90 ГОСТ 7798-62	шт	40		0,065	2,6
13		Винт М6×10 ГОСТ 1489-62	шт	22			0,077
12	6БТ-392019	Монтаж маслоохладителя	шт	3	—	930,0	2790,0
11		Планка	шт	4	Ст.3	0,42	
10	ПТ-1	Патрубок	шт	6	Сборка	9,61	
9	П-1	Петля	шт	8	Сборка	4,5	
8	Щ-3	Щит	шт	1	Сборка	24,0	
7	Щ-2	Щит	шт	2	Сборка	50,0	
6	Щ-1	Щит	шт	1	Сборка	41,9	
5	СГ-1	Секция шумоглушения	шт	92	Сборка	18,0	
4	РЖ-2	Решетка фалюзийная	шт	2	Сборка	103,[illegible]	
3	РЖ-1	Решетка фалюзийная	шт	2	Сборка	103,[illegible]	
2	КГ-1	Корпус глушителя	шт	4	Сборка	197,[illegible]	
1	С-1	Станина	шт	1	Сборка	193,[illegible]	

Изм	Кол	N док	Подп	Дата
Н.к.К.П.		Ганюшин		
Констр.		Уолов		
Пров.		Молибоева		

Малошумная установка для трансформатора ТРДЦЦ-63000/110

МШУ-1
1258

Литера | Вес | М 1:1

Лист 19 | Листов

СКБ-ЛИО

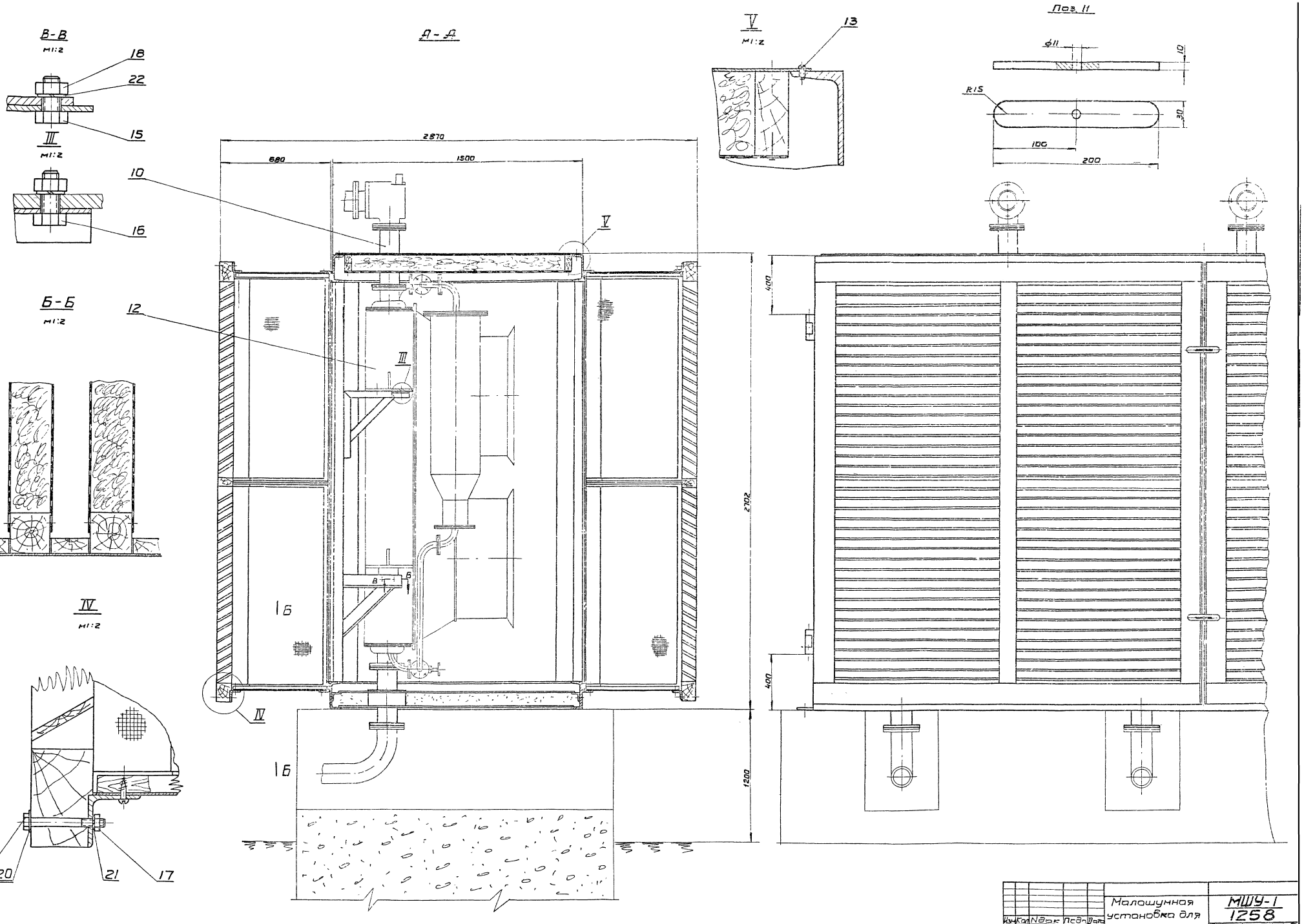
5345тм/1 л 24/29

Взам. N

Инв. N подл.

1586

Дата подп.



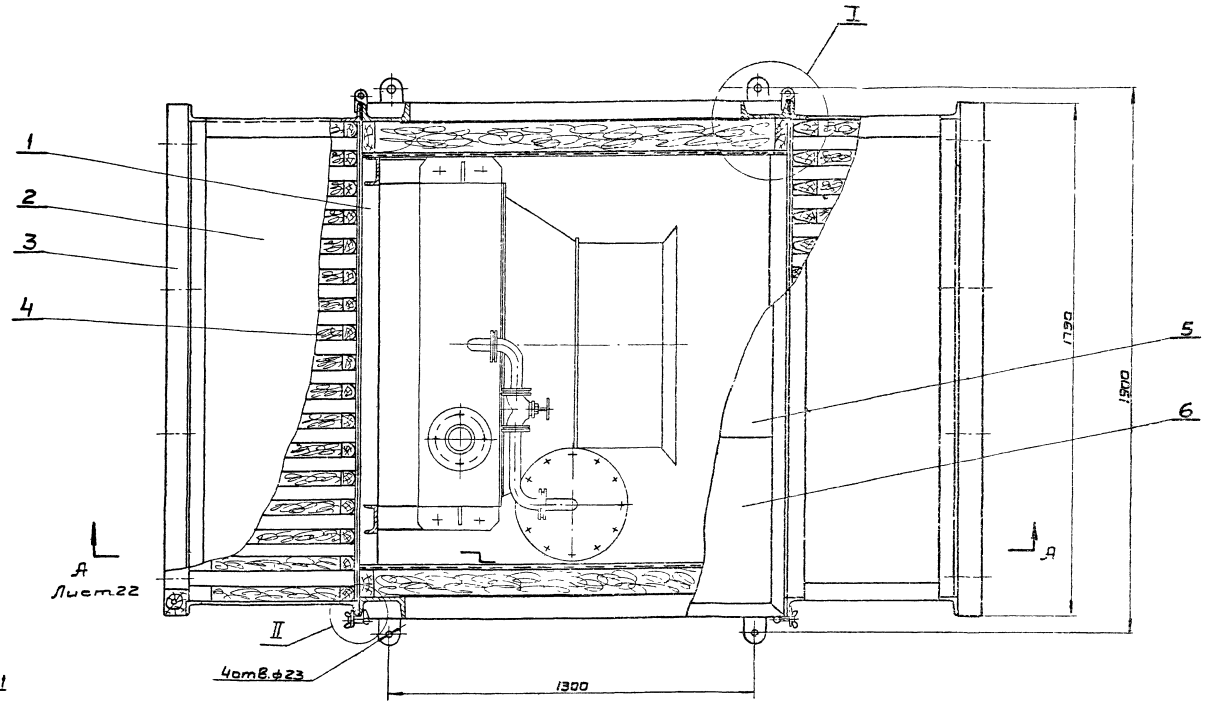
Изм	Кол	N док	Подп	Дата	Малошумная установка для трансформатора ТРДЦН-63000/110	МШУ-1 1258
Н.к КО	Ганкевич					Литера Вес М-Б М1:2 М1:10
Констр	Узлов					Лист 20 Листов 22
Провер	Молебнова					СКБ-ЛЦОТ

Взин8N

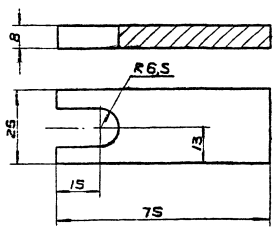
Инв N пов 1586

Дата Подп

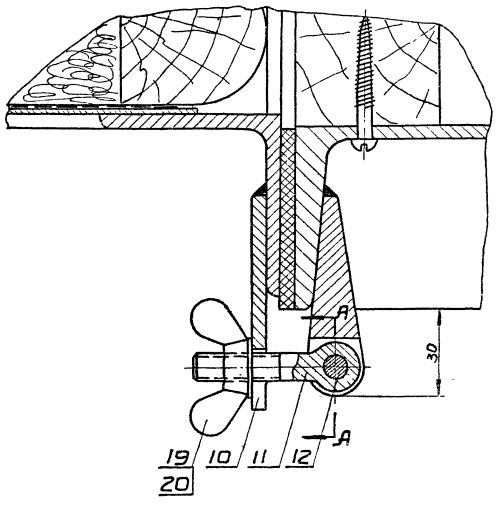
5345 т/1 л. 25/29



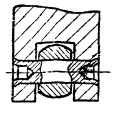
Планка Поз.11
М1:1



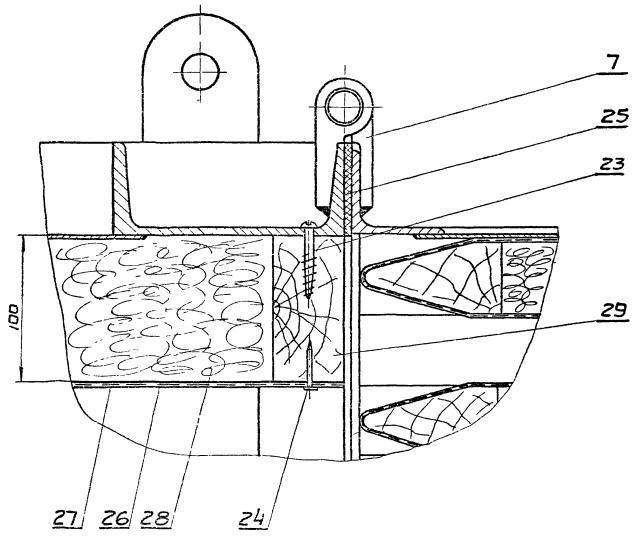
II
М1:1



А-А



I
М1:2



N п/п	Обознач	Наименован.	Ед изм	Кол	Матер.	Масса 1шт	Масса Общ	
29		Брусок 50×100 ГОСТ 8486-66	м	4		6,0	24,0	
28		Плитка ПЛН 6±100 ГОСТ 3573-66	м²	7			70,0	
27		Сетка №4-10 ГОСТ 12184-66	м²	7			11,2	
26		Сетка стеклянная ССТ 5-6 ГОСТ 8481-61	м²	7			1,4	
25		Прокладка 5×60	м	18	Резина		5,4	
24		Гвозди 2,5×32 ГОСТ 4029-63	шт	100			0,128	
23		Шурупы 4×30 ГОСТ 1144-60	шт	50		0,003	0,15	
22		Шайба пруж. 20Н ГОСТ 6402-61	шт	8		0,012	0,096	
21		Шайба пруж. 10Н ГОСТ 6402-61	шт	16		0,002	0,032	
20		Шайба 10 ГОСТ 11371-65	шт	20		0,004	0,08	
19		Гайка М10 ГОСТ 3032-66	шт	4		0,025	0,1	
18		Гайка М20 ГОСТ 5915-62	шт	8		0,065	0,52	
17		Гайка М10 ГОСТ 5915-62	шт	16		0,012	0,18	
16		Болт М20×60 ГОСТ 7798-62	шт	4		0,212	0,848	
15		Болт М20×45 ГОСТ 7798-62	шт	4		0,175	0,7	
14		Болт М10×90 ГОСТ 7798-62	шт	16		0,065	1,04	
13		Винт М6×10 ГОСТ 1489-62	шт	12			0,04	
12		Шпилька 8×30 ГОСТ 10714-64	шт	4	Сталь 45	0,01	0,04	
11		Болт откид М10×50 ГОСТ 3033-55	шт	4	Сталь 35	0,045	0,18	
10		Планка	шт	4	Ст.3	0,13	0,52	
9	66Г.392.013	Монтаж маслоохладителя	шт	1		330,0	330,0	
8	П-1	Патрубок	шт	2	Сборка	9,61	19,23	лист 12
7	П-1	Петля	шт	4	Сборка	4,5	18,0	лист 12
6	Щ-3	Щит	шт	1	Сборка	24,0	24,0	лист 12
5	Щ-1	Щит	шт	1	Сборка	41,9	41,9	лист 12
4	СГ-1	Секция шумоглушения	шт	34	Сборка	18,0	612,0	лист 11
3	РЖС-3	Решетка жалюзийная	шт	2	Сборка	64,3	128,6	лист 16
2	КГ-2	Корпус глушителя	шт	2	Сборка	168,0	336,0	лист 15
1	С-2	Станина	шт	1	Сборка	880,0	880,0	лист 15

1. Шурупы (поз 23) ставить с шагом ≈ 200 мм
2. Гвозди (поз 24) ставить с шагом ≈ 100 мм
3. Петли (поз 7) приварить при сборке.
4. Резиновую прокладку (поз 25) приклеить по периметру клеем №88
5. Бруски (поз 29) и пропитать водным раствором диаммонийфосфата
6. Установку красить эмалью ПФ-115 серою, ГОСТ 6465-63 по предварительно загрунтованной поверхности в два слоя.

Изм.	Кол.	N док.	Подпись	Дата	Малошумная установка для транс-форматора ТРДЦН-63000/110
Н. к. О.	Гамаюнин				
Констр.	Оборудование				
Пров.	Узлов				

МШУ-2
1258

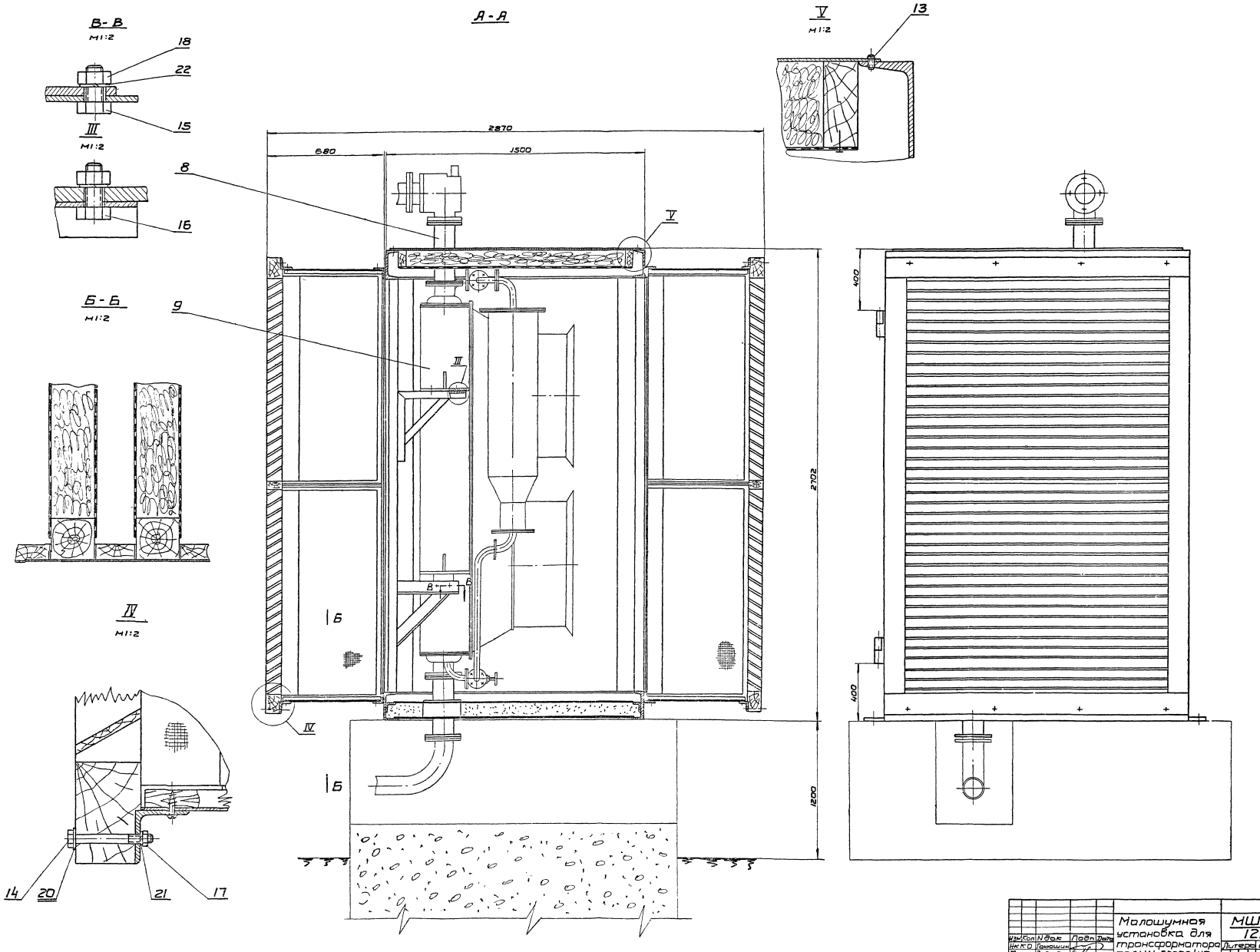
Литера	Вес	М-б
	3106,0	1:10 1:5

Лист 21 Листов 22

СКБ-ЛЦОТ

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата

534-57-ТМ-ТХ.ч.1 26/39



Изм	Кол	N док	Подп	Дата	Малошумная установка для трансформатора ТРДЦН-63000/110
Нк.К.О	Гамошин				
Конст	Забродина			31.6.84	
Пров	Узлов				

МШУ-2
1258

Литера	Вес	М-б
		1:2 1:10

Лист 22 Листов 22

СКБ-ЛИОТ

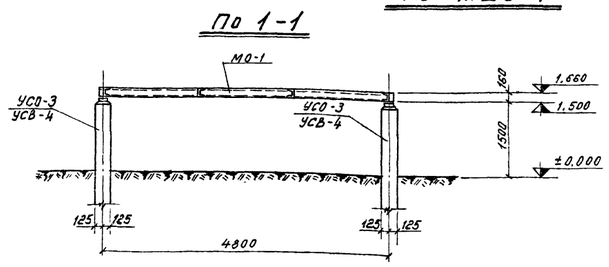
Взам.инв.N

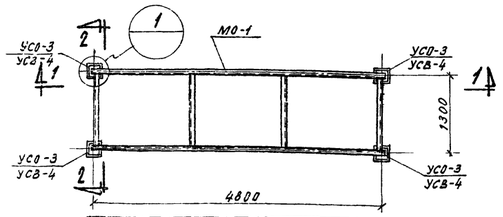
Инв.N-ов 1586

Дата Подп

5345 тм/1 л. 27/29

УО-МШУ-1

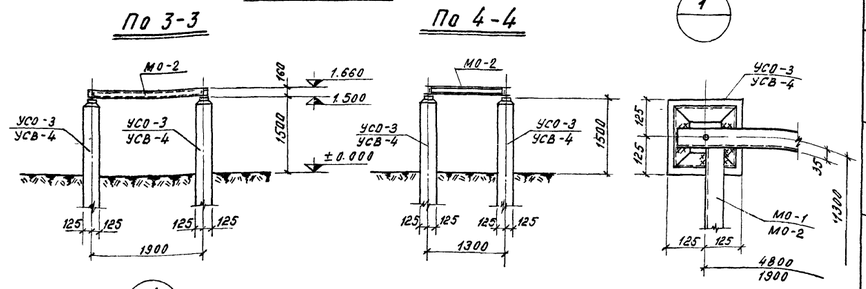

По 1-1
По 2-2

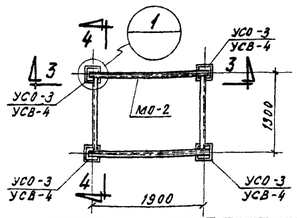


Спецификация металлоконструкций на одну опору УО-МШУ-1				
Марка	Кол шт	Вес кг одной марки	Вес кг всех	№№ чертежей
МО-1	1	212,4	212,4	Данный чертеж

Спецификация сборных железобетонных элементов на одну опору УО-МШУ-1					
Наимен. эл-та	Марка эл-та	Кол шт	Вес эл-та т	Стандарт или лист проекта	Примечания
Вариант опоры из свай					
свая	УСВ-4	4	0,68	1507 тм	
Вариант опоры из стоек с подножниками					
стойка	УСО-3	4	0,60	1507 тм	
подножник	УБ-1	4	0,30	1507 тм	
Вариант опоры из стоек, установленных в сверленые котлованы					
стойка	УСО-3	4	0,60	1507 тм	

УО-МШУ-2


По 3-3
По 4-4

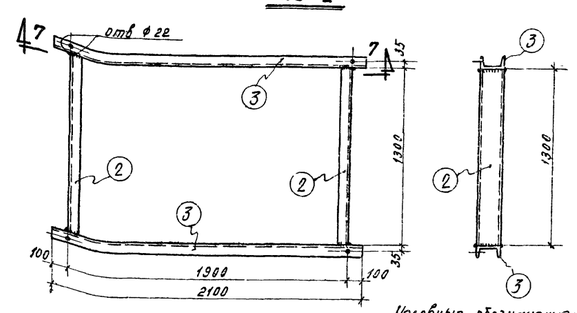


Спецификация металлоконструкций на одну опору УО-МШУ-2				
Марка	Кол шт	Вес кг одной марки	Вес кг всех	№№ чертежей
МО-2	1	94,8	94,8	Данный чертеж

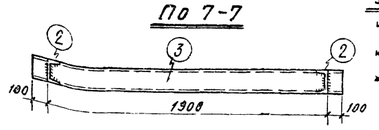
Спецификация сборных железобетонных элементов на одну опору УО-МШУ-2					
Наимен. эл-та	Марка эл-та	Кол шт	Вес эл-та т	Стандарт или лист проекта	Примечания
Вариант опоры из свай					
свая	УСВ-4	4	0,68	1507 тм	
Вариант опоры из стоек с подножниками					
стойка	УСО-3	4	0,60	1507 тм	
подножник	УБ-1	4	0,30	1507 тм	
Вариант опоры из стоек, установленных в сверленые котлованы					
стойка	УСО-3	4	0,60	1507 тм	

Спецификация на одну штуку каждой марки									
Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг одной	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примеч
МО-1	1	[16	5000	2		71,0	142,0	212,4	
	2	[16	1230	4		17,45	69,8		
	Вес наплавленного металла						0,60		
МО-2	3	[16	2100	2		29,8	59,6	94,8	
	2	[16	1230	2		17,45	34,9		
	Вес наплавленного металла						0,30		
МО-3	4	— 200×8	200	1		2,5	2,5	3,1	
	5	• ф 8	650	2		0,25	0,5		
	Вес наплавленного металла						0,1		

МО-2

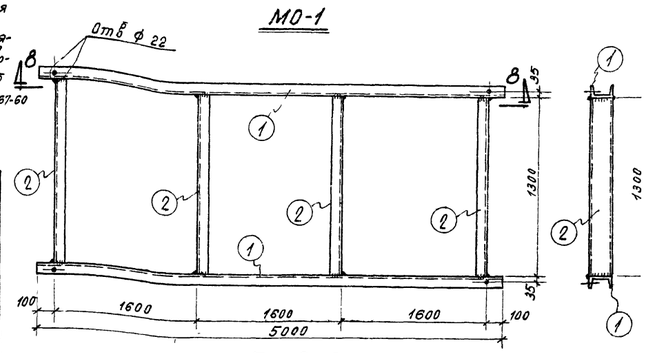


По 7-7

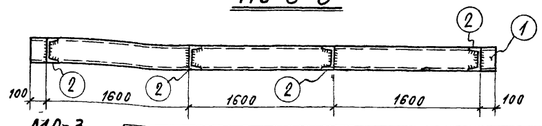


Условные обозначения:
- Шов заводской непрерывный углово
- Шов заводской непрерывный стыков
- Шов монтажный непрерывный углово
- Круглое отверстие

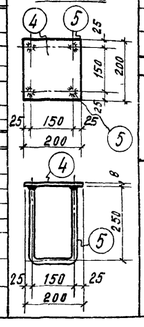
МО-1



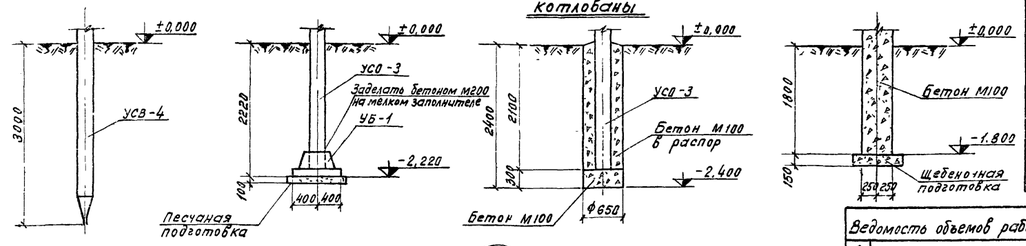
По 8-8



МО-3



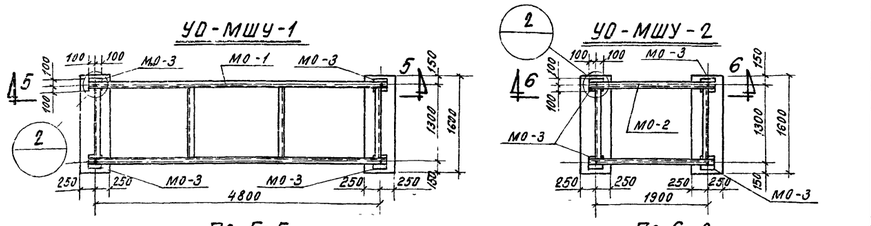
Вариант опоры из свай	Вариант опоры из стоек с подножниками	Вариант опоры из стоек, установленных в сверленые котлованы	Вариант опоры из монолитного бетона

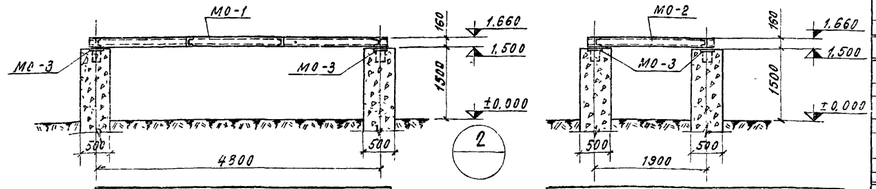


Выборка стали на одну опору в кг									
Тип опоры	Марки	Прокатная сталь ВМ Ст-3 ГОСТ 8240-56 [16	ГОСТ 5681-51 -5-8	ГОСТ 2590-57 Ст 5 ф 8	ГОСТ 8509-57 50×5	Электроды ГОСТ 9467-60 Э 42	Арматура ст А III ГОСТ 5781-61 ф 10	Итого кг
Вариант опоры из свай и стоек УО-МШУ-1	МО-1	211,8				0,6		212,4
	УМ-1				12,8	0,8	3,2	16,8
	Итого	211,8			12,8	1,4	3,2	229,2
Вариант опоры из свай и стоек УО-МШУ-2	МО-2	94,5				0,3		94,8
	УМ-1				12,8	0,8	3,2	16,8
	Итого	94,5			12,8	1,1	3,2	111,6
Вариант опоры из монолитного бетона УО-МШУ-1	МО-1	211,8				0,6		212,4
	МО-3		10,0	2,0		0,4		12,4
	Итого	211,8	10,0	2,0		1,0		224,8
Вариант опоры из монолитного бетона УО-МШУ-2	МО-2	94,5				0,3		94,8
	МО-3		10,0	2,0		0,4		12,4
	Итого	94,5	10,0	2,0		0,7		107,2

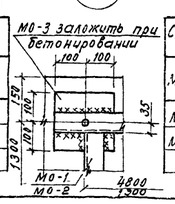
Примечания:

1. Опоры под малошумные установки МШУ-1 и МШУ-2 разработаны в 4-х вариантах:
   а) вариант опоры из свай
   б) вариант опоры из стоек с подножниками
   в) вариант опоры из стоек, установленных в сверленые котлованы
   г) вариант опоры из монолитного бетона
2. Расположение опор смотри план ору
3. Материал для металлических конструкций сталь ВМ Ст 3 для сварных конструкций по группе В ГОСТ 380-60 с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии согласно п 2,5,2 а и предельного содержания химических элементов согласно п п 2,6,3 и 2,6,4 и гарантированной свариваемостью согласно п 2,6,5
4. Заводскую и монтажную сварку производить электродами Э-42 ГОСТ 9467-60 Высота сварных швов h=6мм.


УО-МШУ-1
УО-МШУ-2


По 5-5
По 6-6

Спецификация металлоконструкций на одну опору УО-МШУ-1				
Марка	Кол. шт	Вес кг одной марки	Вес кг всех	№№ чертежей
МО-1	1	212,4	212,4	Данный чертеж
МО-3	4	3,1	12,4	—"—


МО-3 заложить при бетонировании

Спецификация металлоконструкций на одну опору УО-МШУ-2				
Марка	Кол. шт	Вес кг одной марки	Вес кг всех	№№ чертежей
МО-2	1	94,8	94,8	Данный чертеж
МО-3	4	3,1	12,4	—"—

Ведомость объемов работ на одну опору УО-МШУ-1			
№№ п/п	Наименование работ	Ед изм	Кол-во
	Вариант опоры из свай		
1	Вибровдавливание одиночных ж/б свай УСВ-4 при устройстве фундаментов на подстанции сечением 250 х 250 мм	м³	1,08
2	Установка стальных конструкций под оборудование весом более 0,1т	т	0,212
3	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,212
	Вариант опоры из стоек с подножниками		
4	Отрывка котлована экскаватором с откосами в сухом грунте II группы глубиной 2,32 м	м³	79,2
5	Песчаная подготовка	м³	0,46
6	Установка ж/б подножников УБ-1 весом до 0,5т	м³	0,48
7	Установка ж/б стоек УСО-3 весом до 1т под оборудование в стаканы подножников	м³	0,88
8	Обратная засыпка	м³	77,68
9	Отвозка лишнего грунта самосвалами	м³	1,52
10	Установка стальных конструкций под оборудование весом более 0,1т	т	0,212
11	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,212
	Вариант опоры из стоек, установленных в сверленые котлованы		
12	Бурение котлованов под стойки в грунте II группы ф 650 мм	шт	4
13	Подушка из монолитного бетона М100	м³	0,4
14	Установка ж/б стоек УСО-3 под оборудование весом до 1т в пробуренные котлованы	м³	0,88
15	Заделка стоек бетоном М100 в распор	м³	2,32
16	Установка стальных конструкций под оборудование весом более 0,1т	т	0,212
17	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,212
18	Отвозка грунта самосвалами	м³	3,19
	Вариант опоры из монолитного бетона		
19	Отрывка котлована экскаватором с откосами в сухом грунте II группы глубиной 1,95м	м³	43,8
20	Щебеночная подготовка	м³	0,38
21	Бетон М100 в фундамент под оборудование	м³	5,3
22	Обратная засыпка	м³	40,54
23	Отвозка лишнего грунта самосвалами	м³	3,26
24	Установка стальных конструкций под оборудование весом более 0,1т	т	0,224
25	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,224

Ведомость объемов работ на одну опору УО-МШУ-2			
№№ п/п	Наименование работ	Ед изм	Кол-во
	Вариант опоры из свай		
1	Вибровдавливание одиночных ж/б свай УСВ-4 при устройстве фундаментов на подстанции сечением 250 х 250 мм	м³	1,08
2	Установка стальных конструкций под оборудование весом до 0,1т	т	0,095
3	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,095
	Вариант опоры из стоек с подножниками		
4	Отрывка котлована экскаватором с откосами в сухом грунте II группы глубиной 2,32 м	м³	99,6
5	Песчаная подготовка	м³	0,46
6	Установка ж/б подножников УБ-1 весом до 0,5т	м³	0,48
7	Установка ж/б стоек УСО-3 весом до 1т под оборудование в стаканы подножников	м³	0,88
8	Обратная засыпка	м³	98,08
9	Отвозка лишнего грунта самосвалами	м³	1,52
10	Установка стальных конструкций под оборудование весом до 0,1т	т	0,095
11	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,095
	Вариант опоры из стоек, установленных в сверленые котлованы		
12	Бурение котлованов под стойки в грунте II группы ф 650 мм	шт	4
13	Подушка из монолитного бетона М100	м³	0,4
14	Установка ж/б стоек УСО-3 под оборудование весом до 1т в пробуренные котлованы	м³	0,88
15	Заделка стоек бетоном М100 в распор	м³	2,32
16	Установка стальных конструкций под оборудование весом до 0,1т	т	0,095
17	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,095
18	Отвозка грунта самосвалами	м³	3,19
	Вариант опоры из монолитного бетона		
19	Отрывка котлована экскаватором с откосами в сухом грунте II группы глубиной 1,95м	м³	57,7
20	Щебеночная подготовка	м³	0,38
21	Бетон М100 в фундамент под оборудование	м³	5,3
22	Обратная засыпка	м³	54,44
23	Отвозка лишнего грунта самосвалами	м³	3,26
24	Установка стальных конструкций под оборудование весом до 0,1т	т	0,107
25	Окраска неустановленных стальных конструкций	т	0,107

литера	причина изменения	дата	подпись отв лица
в			
б			
а			

Чертеж применить-в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение - Ленинградский ОКП

Мероприятия по шумоглушению трансформаторов 110 кв при их наружной установке

Рабочие чертежи лист N

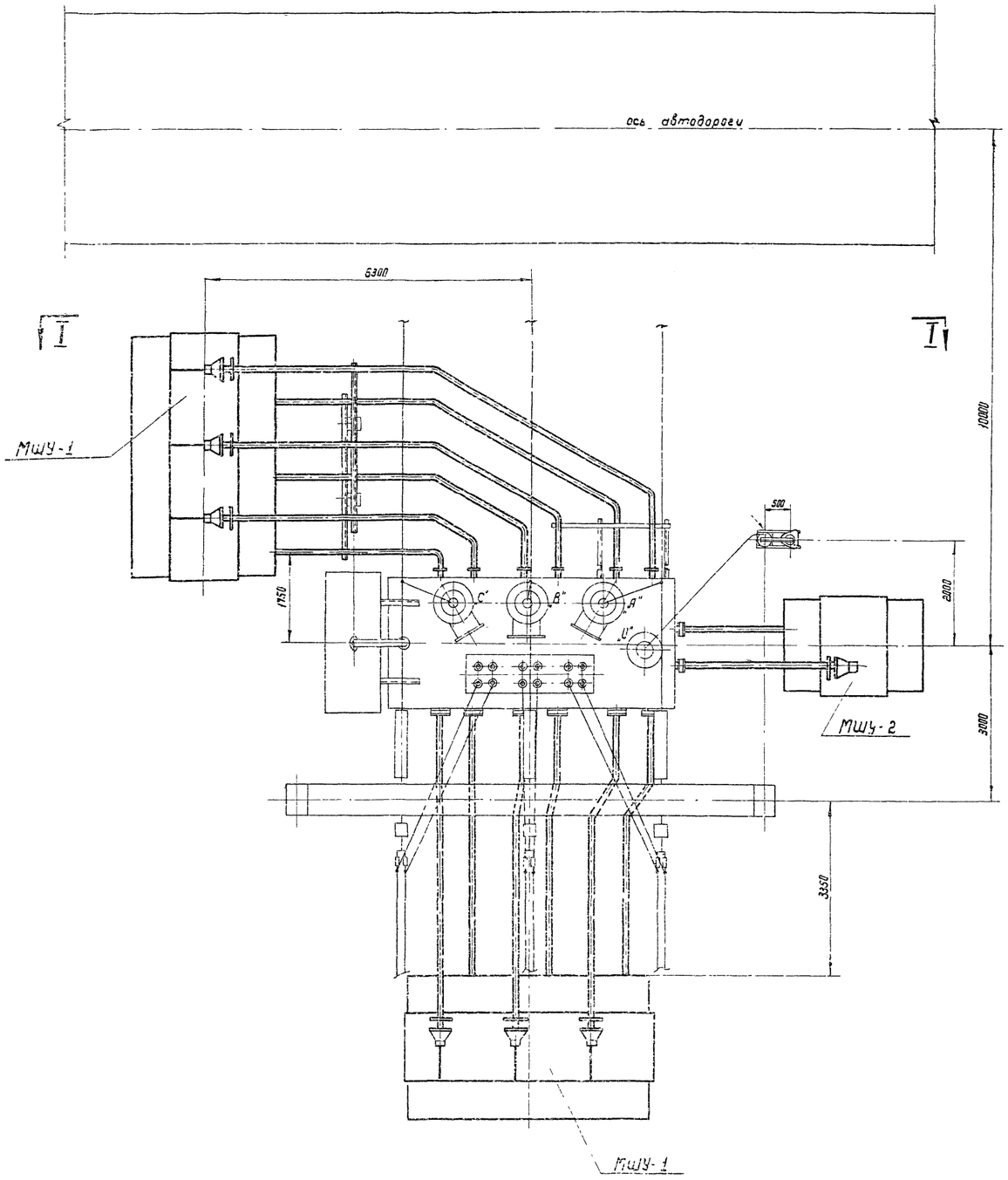
Нач. Лен. окп Никулин
Гл. инж. проекта Симанович
Нач. САС Васильев
Ст. инж. Козлов
Проверил Петров

Опоры УО-МШУ-1, УО-МШ-2 под малошумные установки

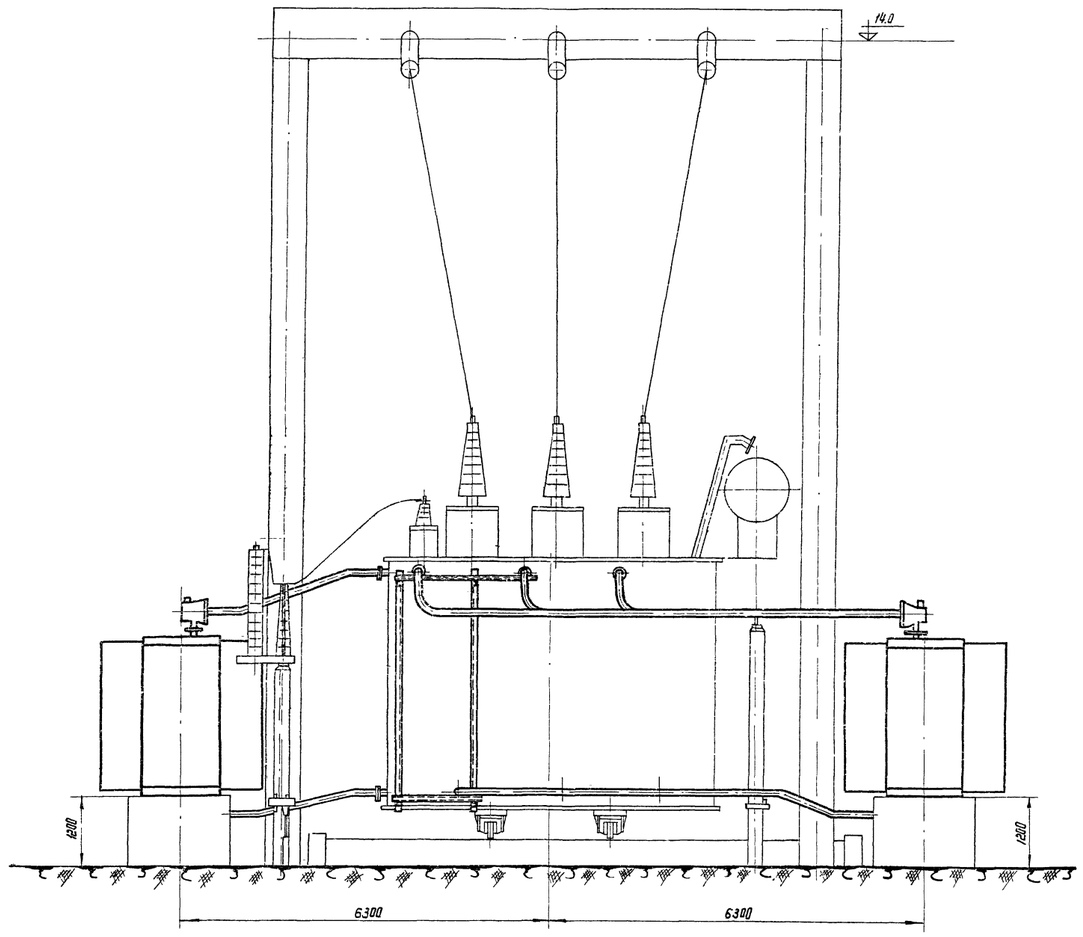
М 1:50 Разм. 48 гр.

N 5345 тм-1 литера

Ленинград 1969 г.



Разрез по I-I



Примечания:

1. Общий вид установки для снижения шума трансформатора ТДЦ-125000/110 смотри чертежи СКБ-ЛИОТ 1253 л 2 и 3.
2. Данный чертеж является примером расположения трансформатора с выносными маслоохладителями, оборудованными глушителями шума. В каждом конкретном случае их расстановка должна выполняться с учетом требования монтажа и демонтажа трансформатора, его ошиновки и размещения оборудования, устанавливаемого в непосредственной близости.

Образец

ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение - Ленинградский ОКП		Мероприятия по шумоглушению трансформаторов 110 кв при их наружной установке	лист №
Ленинград 1969г.	Начальник Лен ОКП	Никулин	Пример расположения трансформатора ТДЦ-125000/110 с выносными маслоохладителями, оборудованными глушителями шума	
	ГИП	Симанович		
	Нач СП	Наумовский		
	Зам нач СП	Зотов	М 1:50	№ 5345тм - 2
	Исполнит	Новак	Разм 8 ф	

5345тм/1 л 29/29

gost.e-ecolog.ru