

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ  
КОМИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВУ Г. МОСКВЫ  
МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
ТИПОЛОГИЙ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ



УСТРОЙСТВО  
ГАШЕНИЯ СКОРОСТИ ПАДЕНИЯ ОТХОДОВ  
В МУСОРОПРОВОДЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

РМ - 2970

І ЭТАП

2005г.

ЛтР. 1-23

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ  
КОМИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВУ Г. МОСКВЫ  
МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
ТИПОЛОГИИ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ



УСТРОЙСТВО  
ГАШЕНИЯ СКОРОСТИ ПАДЕНИЯ ОТХОДОВ  
В МУСОРОПРОВОДЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

РМ - 2970

I ЭТАП

Главный инженер

Е.Е.Никитин

Начальник МТО

С.Г.Гуров

Главный специалист МТО

А.Г.Солопов

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	4
2. Расчеты	5-8
3. Устройство гашения скорости падения отходов в мусоропроводе многофункциональных высотных зданий	9-23

Изм. №	Изм. №	Фамил. и Ини. и дата	Фамил. и Ини. и дата

Изм. № подл.	Разраб	Пискулов	Лист №док	Подп.	Дата	Содержание	Лит.	Лист	Листов
									1
	Пров	Соловов							
	Н.контр.	Лисицына							
	Утв.	Гуров							

PM-2970.00.00 ПЗ

МНИИТЭП  
МО

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На основании проведенного анализа зарубежного и отечественного опыта конструирования, строительства и эксплуатации мусоропроводов зданий установлено, что в высотных зданиях для снижения ударных нагрузок на стены ствола мусоропровода, на шиберный узел и приемный контейнер, а также для снижения уровня шума применяются гасители скорости падения отходов.

Гасители обеспечивают значительное снижение скорости падения любых фракций сбрасываемых отходов, и последующее автоматическое их сбрасывание в нижние зоны ствола.

При этом гаситель не препятствует работе устройства для очистки, промывки и дезинфекции внутренней поверхности ствола мусоропровода и исключает образование засоров в стволе.

Количество устанавливаемых гасителей в стволе мусоропровода определяется высотой и функциональным назначением здания.

Нижний гаситель устанавливается непосредственно над шиберным узлом мусоропровода.

Номер под.	Подп. и дата	Фамил. и Имя	Номер документа	Подп. и дата
Изм.	Кол.у	Лист №	Подп.	Дата
Разраб	Пискулов	Лисицька		
Пров	Соловьев	Лисицька		
Н.контр.	Лисицына	Соловьев		
Утв.	Гуров	Гуров		
PM-2970.00.00 ПЗ				
Пояснительная записка				
			Лит.	Лист
				1
МНИИТЭП МО				

## РАСЧЕТ ДИНАМИКИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ГРАВИТАЦИОННОГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В СТВОЛАХ МУСОРОПРОВОДОВ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.

5

Для определения возможных ударных нагрузок на оборудование мусоропровода при сбрасывании бытовых отходов (с учетом наиболее тяжелых фракций) необходимо произвести расчет динамического вертикального гравитационного транспортирования.

На основании многолетних исследований ГУП Академии коммунального хозяйства, максимальную массу единичной фракции ТБО, принимаем равной 3 кг.

Максимальную высоту ствола мусоропровода для проведения расчета принимаем равной 200м.

Расчет ведется в соответствии с "Теорией удара твердых тел" книги "Конструирования и расчеты".

Рассматривается упругий удар, к которому относятся все встречающиеся в практике удары, о стальную поверхность (горизонтально расположенная щиберная заслонка в закрытом положении; горизонтальное дно контейнера, установленного под открытым стволом мусоропровода; наклонный под углом  $20^\circ$  к вертикали патрубок щибера; установленные под углом  $25^\circ$  к вертикали заслонки гасителя скорости падения отходов, смонтированного по оси ствола мусоропровода).

Живая сила удара в случае свободного падения:

$$E = MH = M \frac{V^2}{2g}$$

где:  $V$  - скорость предмета при ударе равна:

$$V = \sqrt{2gH}$$

где:  $g$  - ускорение свободного падения  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$

$$\text{При высоте падения } H = 200\text{м. } V = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 200} = 62,6\text{м/с}$$

Однако на практике установлено, что независимо от высоты сбрасывания предмета, максимальная скорость не превышает 60 м/с из-за сопротивления атмосферного воздуха, следовательно, максимальная величина живой силы удара при массе предмета 3кг. составляет по расчету:

$$E = 3 \cdot 200 = 600\text{кг.м.}$$

на практике:

$$E = 3 \cdot \frac{60^2}{2 \cdot 9,81} = 550\text{кг.м.}$$

Скорость "С" предмета при отскакивании от горизонтальной плоскости равна:

$$C = \sqrt{2gH_1}$$

где:  $H_1$  = высота отскакивания для стального шара (например, гантели) равна:

$$H_1 = 0,3 \cdot H = 0,3 \cdot 200 = 60\text{м.}$$

отсюда:

$$C = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 60} = 34,3\text{м/с}$$

Поглощенная при ударе работа А равна:

$$A = M \cdot (H - H_1) = \frac{M}{g} \cdot \frac{V^2 - C^2}{2} = \\ = \frac{3}{9,81} \cdot \frac{62,6^2 - 34,3^2}{2} = 419,6\text{кг.м.}$$

Жиц.№ подл.	Подл. и дата	Фз.лам. №	Жиц.№ фрубл.	Жиц.№ фрубл.

Изм.	Кол.у	Лист	Недок	Подп.	Дата

РМ-2970.00.00 ПЗ

Живая сила после удара Е равна:

$$E = M \cdot H_1 = \frac{M}{g} \cdot \frac{C^2}{2} = \frac{3}{9,81} \cdot \frac{34,3^2}{2} = 180 \text{ кг.м.}$$

При вертикальном ударе тела о наклонную плоскость, например, о стенку наклонного патрубка шибера с максимальным углом наклона к вертикалам  $\alpha = 25^\circ$  или о лопасть гасителя скорости, имеющую такой же наклон, действие удара выразится составляющей  $V_1$  (рис.1).

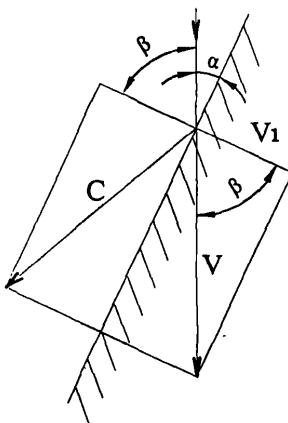


Рис.1

Поскольку:

$$V_1 = \cos\beta \cdot V = \cos(90^\circ - 25^\circ) \cdot V = 0,42 \cdot V$$

то при высоте падения  $H = 200 \text{ м}$ , составляющая  $V_1$  скорости  $V$  воздействующая на плоскость удара будет равна:

$$V_1 = 0,42 \cdot \sqrt{2g \cdot H} = 26,3 \text{ м/с}$$

следовательно, живая сила удара Е при ударе тела массой 3 кг. с высоты падения  $H = 200 \text{ м}$ . о наклонную плоскость патрубка шибера и гасителя скорости падения отходов будет равна:

$$E = M \cdot \frac{V}{2g} = 3 \cdot \frac{29,3}{2 \cdot 9,81} = 105,76 \text{ кг.м.}$$

Инв. № подл.	Побл. и дата	Инв. № ёбул.	Побл. и дата

Изм.	Кол. у	Лист	Недок.	Подп.	Дата

PM-2970.00.00 ПЗ

Лист  
3

При опоре лопасти гасителя скорости на пневмодинамический демпфер, произойдет первоначальное восприятие удара за счет сжатия воздуха, что позволит исключить деформацию лопасти гасителя, учитывая сброс с высоты  $H = 200\text{м}$ . в ствол мусоропровода предмета массой 10кг. (не более) и величина живой силы удара о лопасть гасителя  $E = 354,4\text{днм}$ . толщина листа коррозионно-стойкой стали по ГОСТ 5949 должна составлять не менее 5мм., что соответствует 3-х кратному запасу прочности для пластических деформаций (VI к расчету элементов конструкций и подбору сечений "Справочник конструктора по стальным конструкциям". Стройиздат г.Москва 1965г.)

Не менее 3-х кратного запаса прочности должен иметь пневмодинамический демпфер.

Как показал анализ отечественной машиностроительной продукции, демпферы с полученными при расчете характеристиками выпускаются серийно Московским заводом "Пневмоаппарат" и могут быть использованы при разработке РД на гаситель и его серийном производстве.

Конструкция гасителя должна обеспечивать: улавливание падающих различных фракций отходов, в том числе легких (бумага, пластик и т.п.) их полную кратковременную остановку или снижение скорости падения до величины 0,3м/с, а также свободное прохождение отходов через гаситель в нижнюю часть ствола без образования засоров над гасителем.

Жил.№ подз.	Подп. и дата	Фз.зак. инв.№	Изм. № фр.бл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.у	Лист	Медок	Подп.	Дата

РМ-2970.00.00 ПЗ

Лист  
4



Формат	Зона	Поз.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	ПРИМЕЧАНИЕ
				Стандартные изделия		
		11	ГОСТ 7798	Болт М 16x40	8	
		12	ГОСТ 7798	Болт М 12x20	4	
		13	ГОСТ 7798	Болт М 8x20	16	
		14	ГОСТ 9515	Гайка М 16	8	
		15	ГОСТ 9515	Гайка М 8	16	
		16	ГОСТ 6402	Шайба 16.65.Г.01	8	
		17	ГОСТ 6402	Шайба 12.65.Г.01	4	
		18	ГОСТ 6402	Шайба 8.65.Г.01	8	
		19	ГОСТ 11371	Шайба 8	8	

Формат	Зона	Поз	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	ПРИМЕЧАНИЕ
		25	ТУ 4151-001-16676426-98	Вилкообразная головка ВГ-м 16x1,5	2	
		26		Кронштейн	2	
		27		Хомут Д=30мм	8	
			ГОСТ 10362-76	Рукав напорный с нитяным усилением Ду=20мм		
		28		L=260мм	2	
		29		L=100мм	2	
		30	ВАЗ-21111	Амортизатор В-11	4	

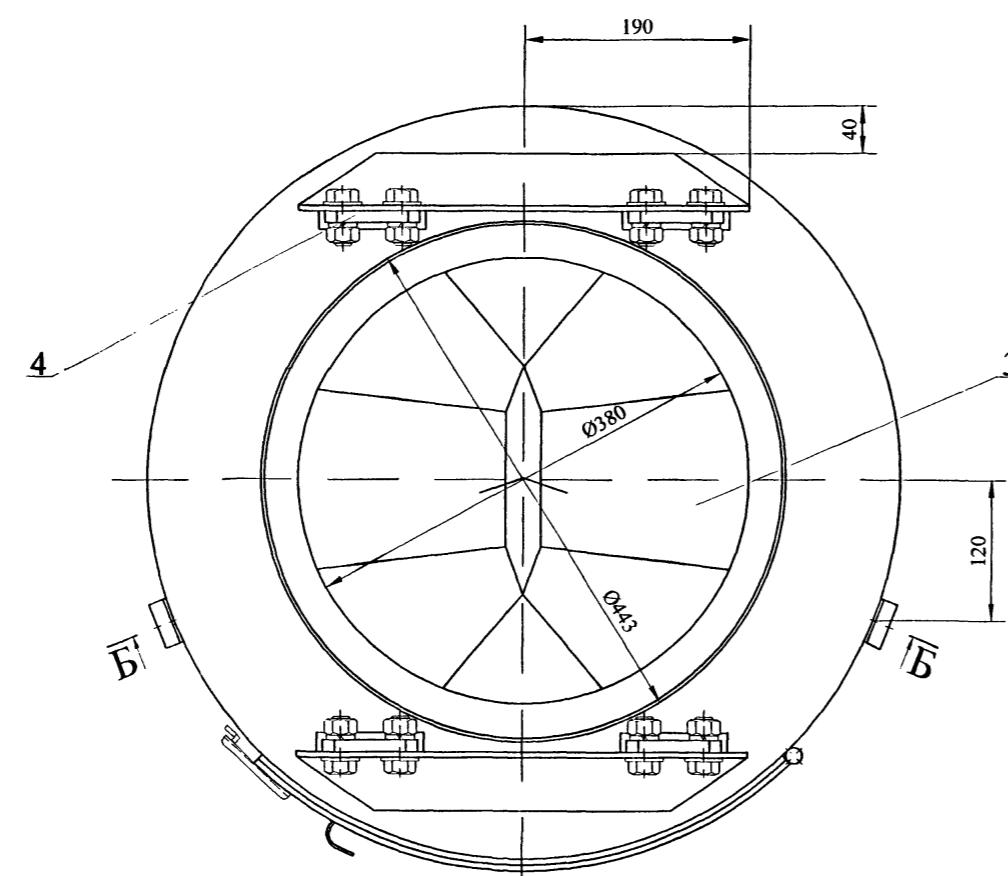
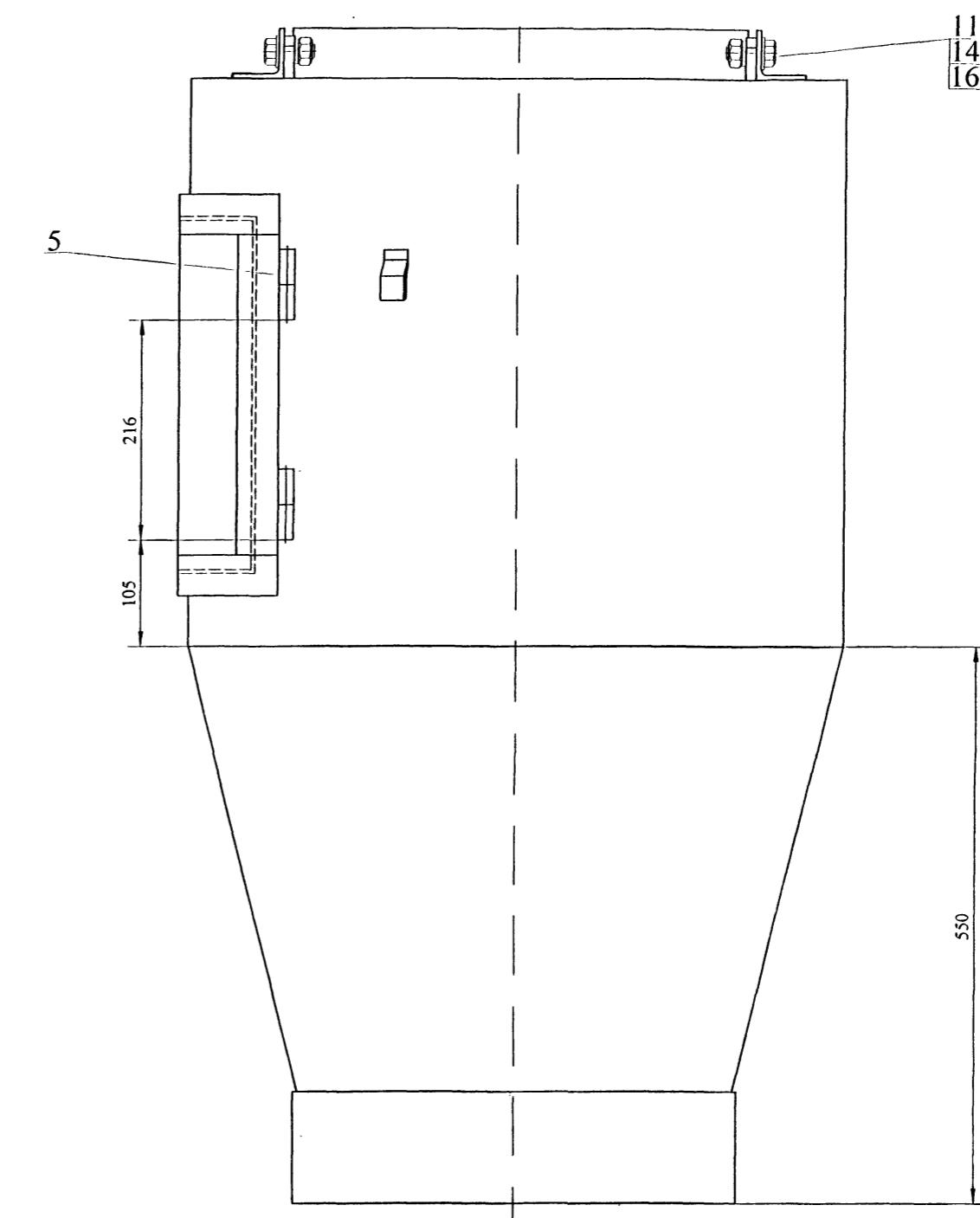
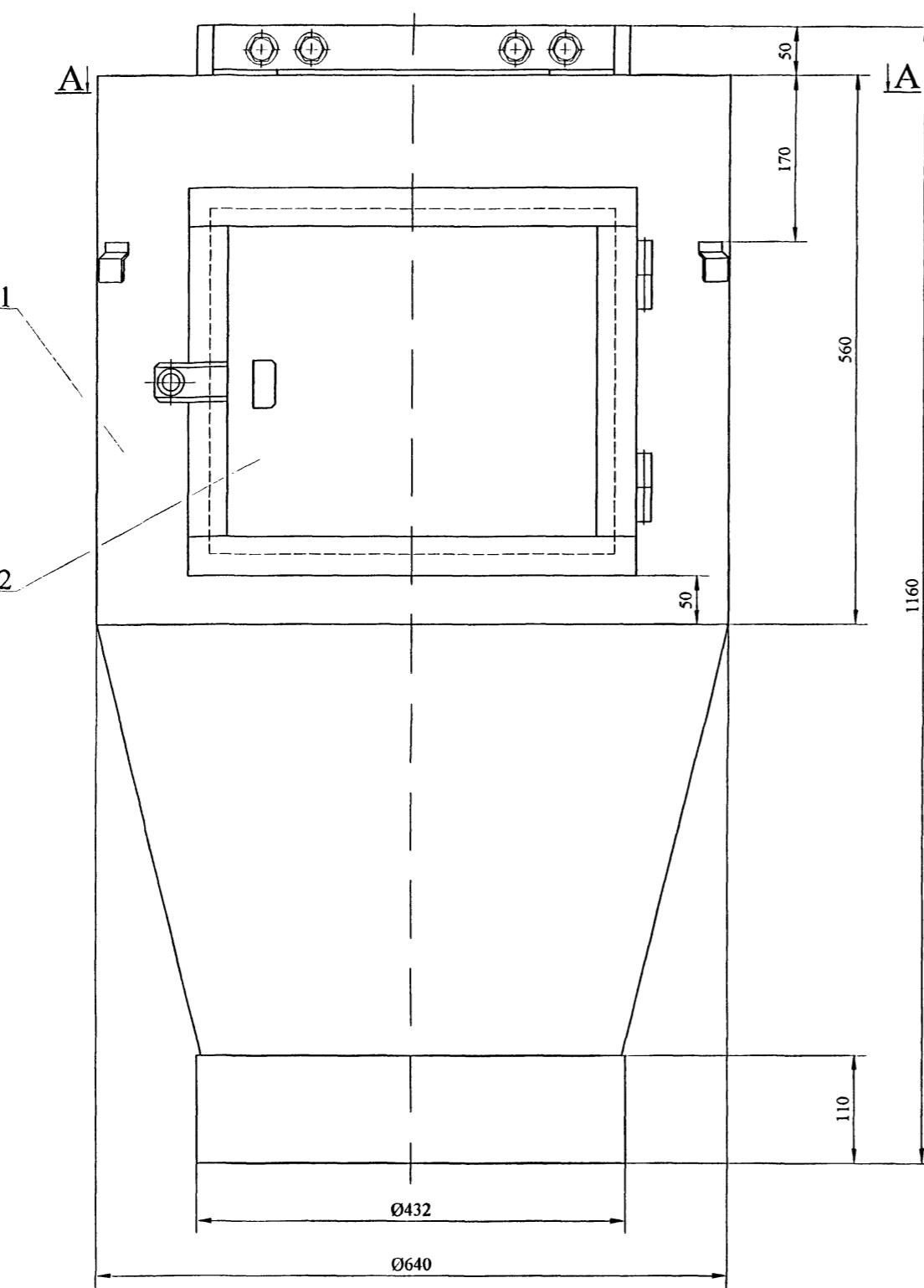
Изм./подп.	Подп. и дата	Изм./подп.	Подп. и дата	Изм./подп.	Подп. и дата

PM-2970.00.00

Лист

3

Изм.	Кол.у	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------



1. Оси подвесок и пневмоцилиндров перед установкой смазать литолом.
2. Петли двери приварить по месту.
3. Покрытие металлических поверхностей (кроме пневмоаппаратуры):
  - Грунт ГФ-21
  - Нитроэмаль ПФ-21 светлых тонов
4. После сборки гасителя связать лотки в нижней части проволочным хомутом.

PM-2970.00.00 СБ						
Изм.	Кол.	Лист	Модель	Прил.	Дата	Масса
Разраб						
Пров						
Н.контр.						
Утв						

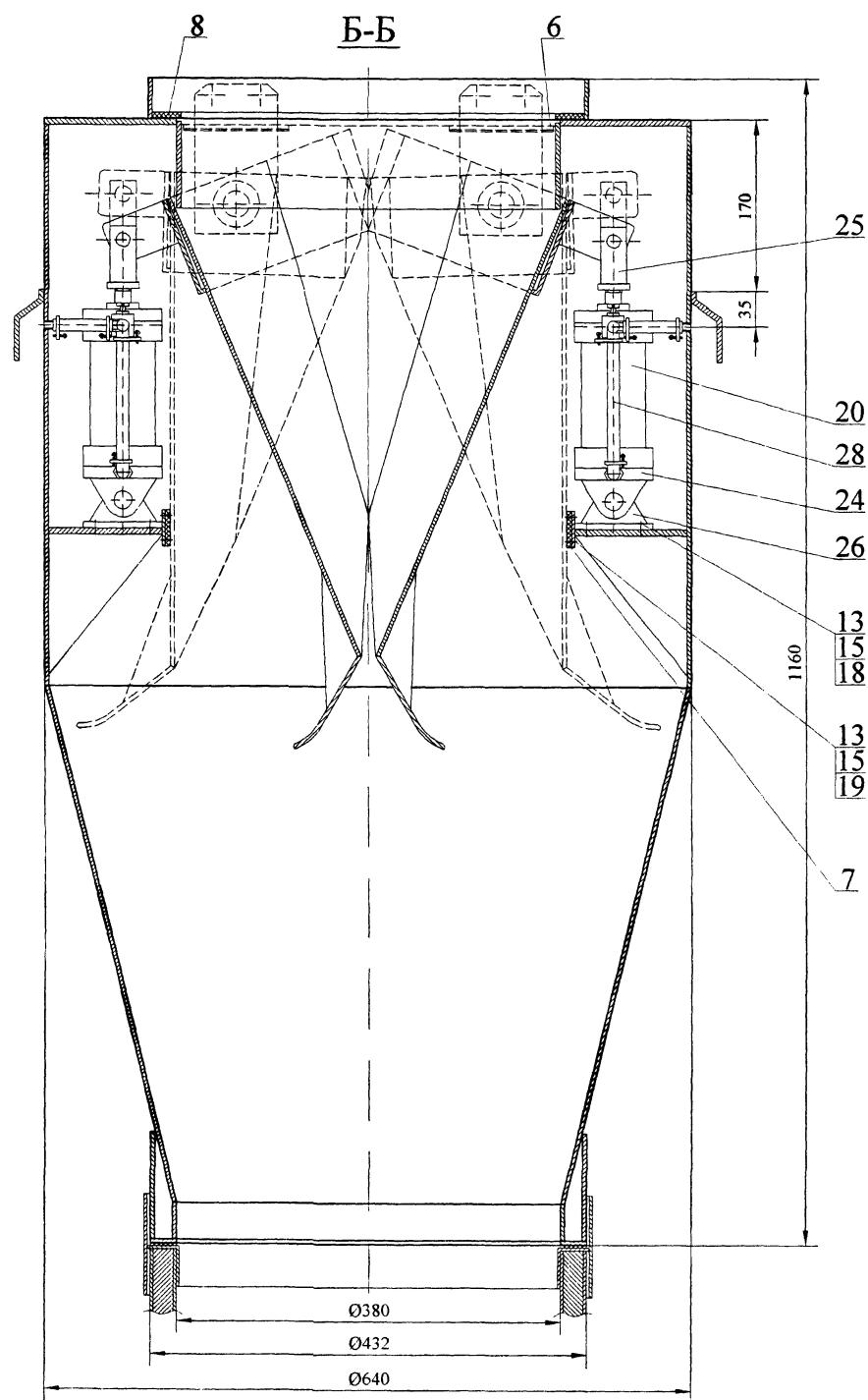
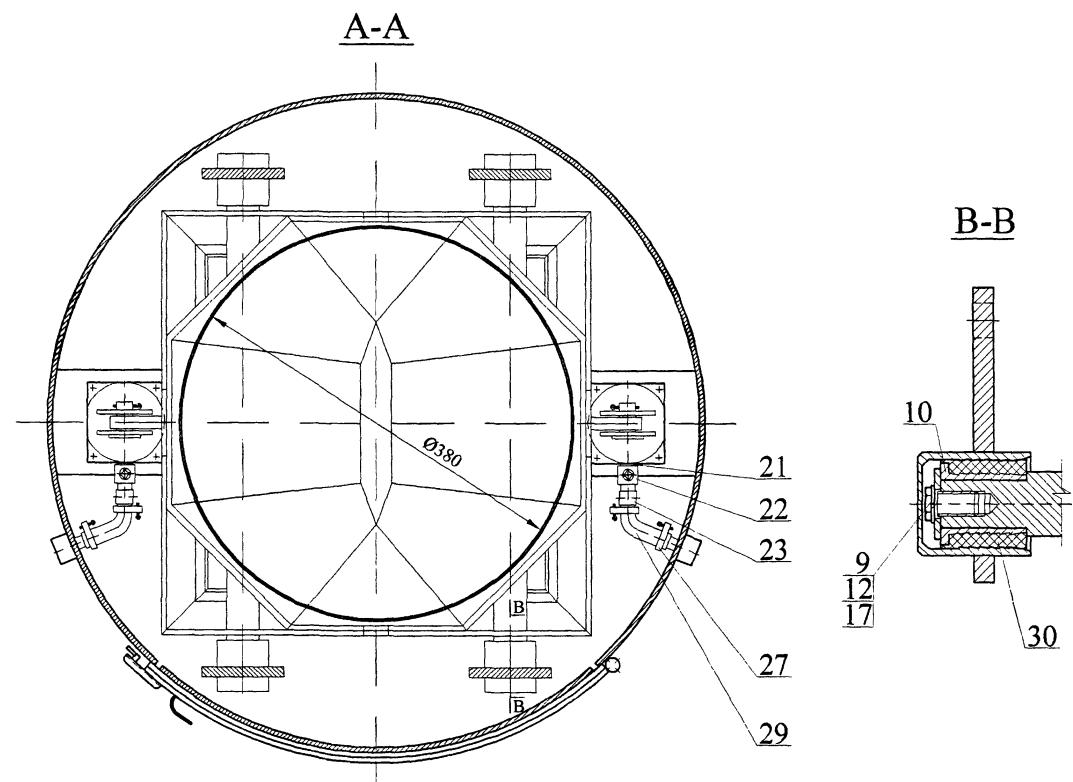
"Устройство гашения скорости падения отходов в мусоропроводе многофункциональных высотных зданий"

Сборочный чертеж

МНИИЭП МТО

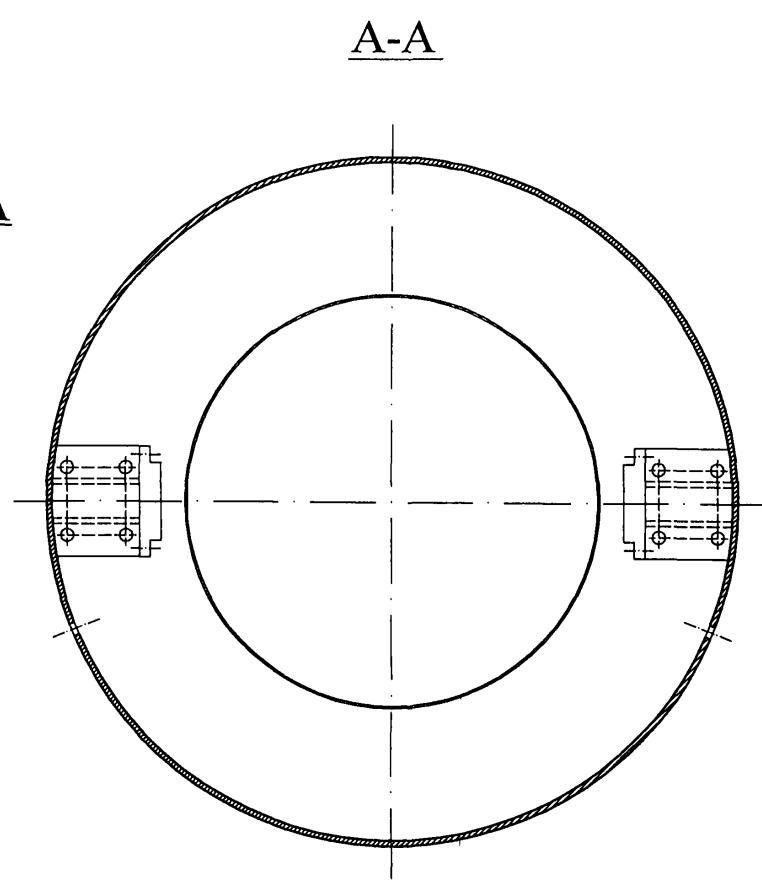
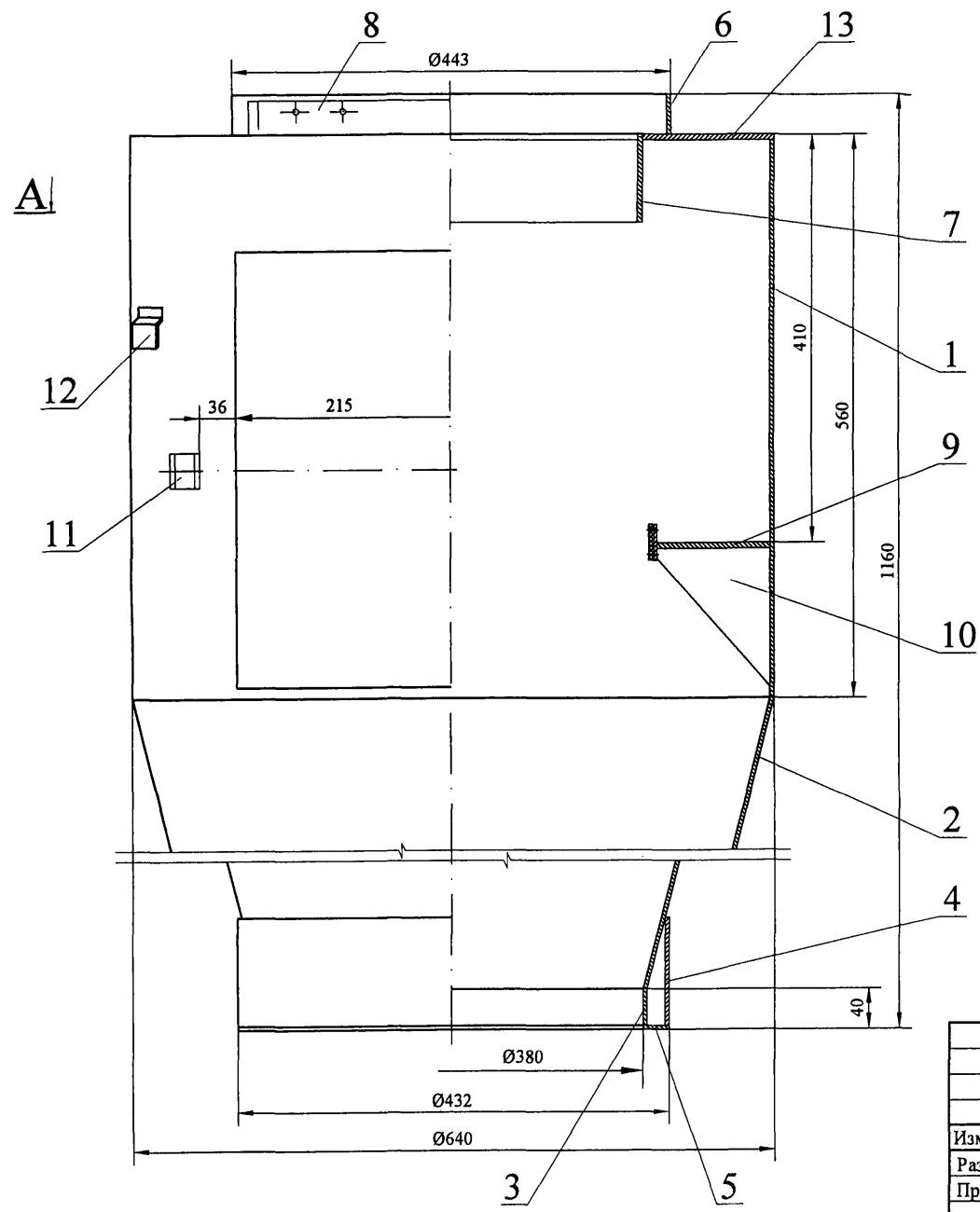
Лист 1 Листов 2

1:4



Ном.№ под.	Підп. и дата	Файл та №	Файл та №	Файл та №





Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб			Пискулов	<i>Лис</i>	
Пров			Соловов	<i>Лис</i>	
Н.контр.			Лисицына	<i>Лис</i>	

PM-2970.01.00.CB

Корпус

Лит. Масса Масштаб

1:5

МНИИТЭП  
МТОСборочный  
чертеж

Лист Листов 1

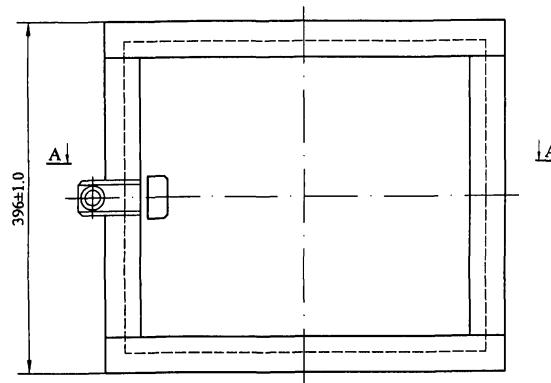
Формат	Зона	Поз.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Код.	ПРИМЕЧАНИЕ
				Документация		
A3			PM-2970.02.00	Сборочный чертеж	1	
				Детали		
A4	1		PM-2970.02.01	Сегмент	1	
A4	2		PM-2970.02.02	Планка	2	
A4	3		PM-2970.02.03	Планка	2	
A4	4		PM-2970.02.04	Пластина	2	
A4	5		PM-2970.02.05	Пластина	2	
A4	6		PM-2970.02.06	Кронштейн	1	
A4	7		PM-2970.02.07	Ручка	1	
A4	8		PM-2970.02.08	Уплотнение	4	
				Покупные изделия		
	9			Замок ЗМ-1-01	1	

PM-2970.02.00

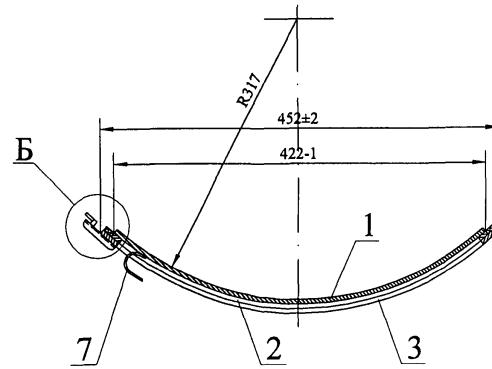
Изв.№ подл.	Изв.№ подл.	Взам. изв.№	Изв.№ подл.	Подл. и дата	Подл. и дата	Изв.№ подл.
Изм.	Кол.у	Лист.	Недок.	Подп.	Дата	
Разраб	Пискулов	<i>Пис</i>				
Пров	Соловов	<i>Солов</i>				
Н.контр.	Лисицына	<i>Лисиц</i>				

Дверь
Лит.
Лист
Листов
  
1
1

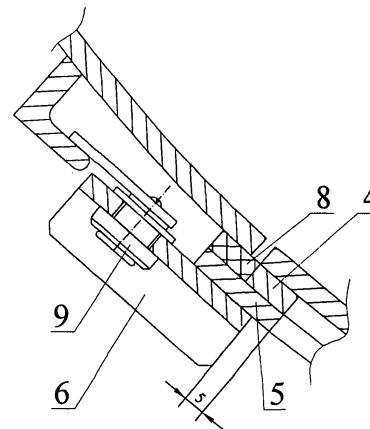
МНИИТЭП
  
МТО



A

A-A

**Б**  
1:1



1. Дет. поз.8 приклеить по всему  
периметру к дет. поз. 5 kleem 88Н

PM-2970.02.00.CB					
Изм.	Кол.у	Лист	Нодок	Поряд.	Дата
Разраб	Писцов				
Пров	Солопов				
Н.контр.	Лисицына				

**Дверь**

Лит.      Масса      Масштаб

1:5

Лист      Листов 1

Сборочный чертеж

**МНИИТЭП МТО**

Формат	Зона	Поз.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	ПРИМЕЧАНИЕ
				Документация		
A3			PM-2970.03.00	Сборочный чертеж	1	
				Детали		
A4	1		PM-2970.03.01	Лоток	2	
A4	2		PM-2970.03.02	Кронштейн	4	
A4	3		PM-2970.03.03	Кронштейн	2	
A4	4		PM-2970.03.04	Ось	4	
				Покупные изделия		
	5		ТУ 4151-001-16676426-98	Проушина ПШ-ПЦ-063	2	

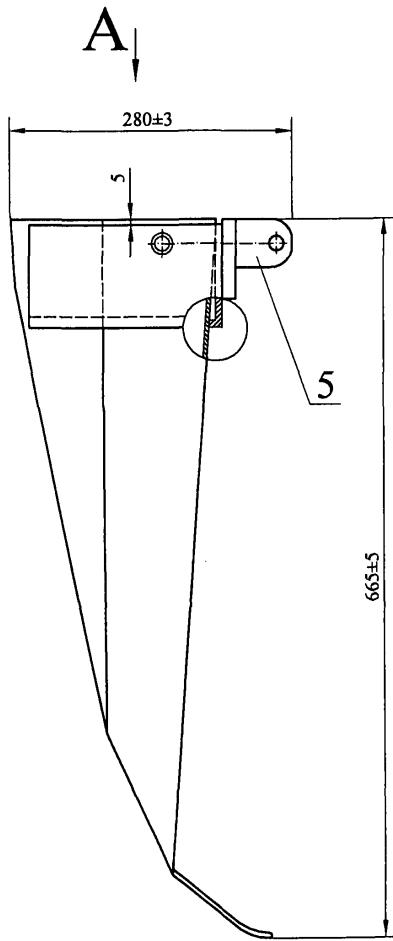
Изм.№ подл.	Изм.№ подл.	Взам.изм.№	Изм.№ подл.	Изм.№ подл.	Изм.№ подл.

PM-2970.03.00

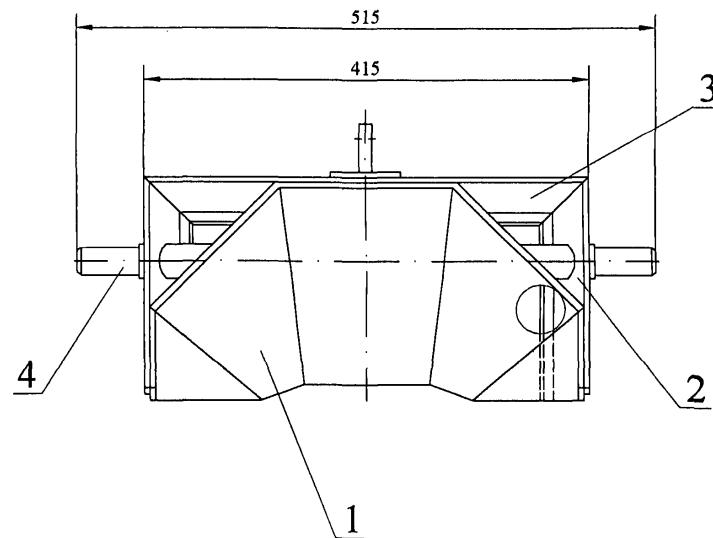
Изм. Кол.у	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб	Пискулов	<i>Пискулов</i>					
Пров	Солопов	<i>Солопов</i>					
Н.контр.	Лисицына	<i>Лисицына</i>					

Лоток

МНИИТЭП  
МО



### Вид А



Изм.	Кол.у	Лист	№одок	Подп.	Д
Разраб		Пискулов		<i>Бирюков</i>	
Пров		Солопов		<i>Бирюков</i>	
Н.контр.		Лисицына		<i>Бирюков</i>	

PM-2970.03.00.СБ

Лоток

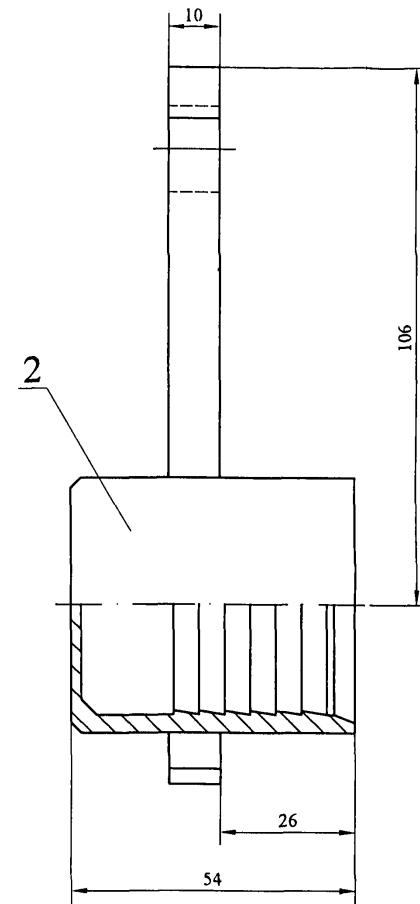
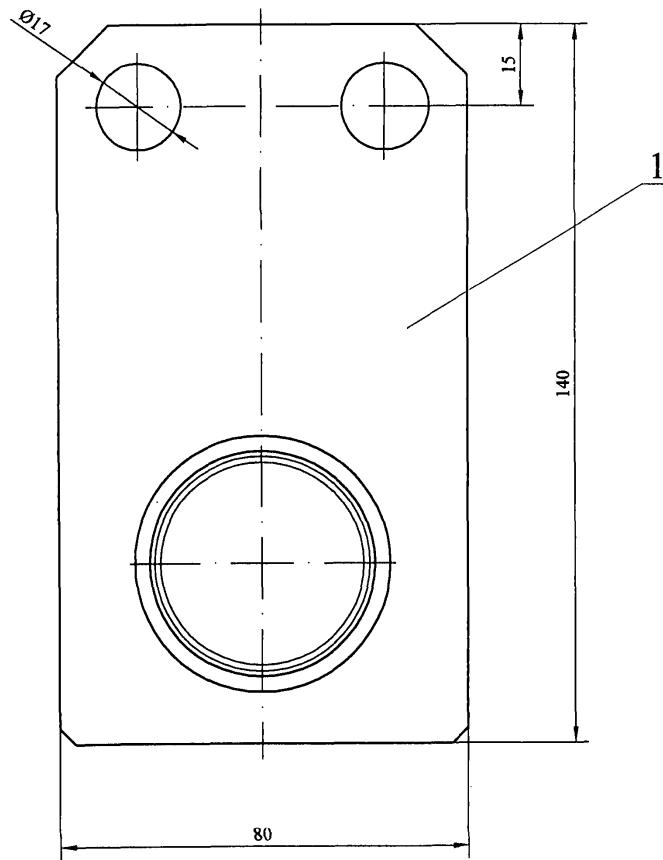
Лит.	Масса	Масштаб
		1:5
Лист		Листов 1
МНИИТЭП МТО		

## Сборочный чертеж

PM-2970.04.00

Подвеска

МНИИТЭП  
МТО



Изм.	Кол.у	Лист	Подок.	Подп. Дата
Разраб		Пискулов	<i>Пискулов</i>	
Пров		Солопов	<i>Солопов</i>	

PM-2970.04.00.CB

Подвеска

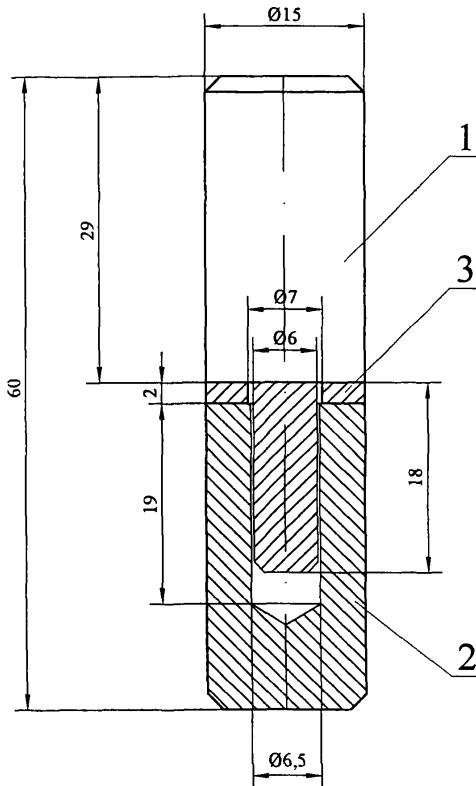
Лит.	Масса	Масштаб
		1:1

Лист 1 Листов 1

Сборочный  
чертежМНИИТЭП  
МО

Изв. № подл.	Номер и дата	Взам. инв. №	Изда. № труда	Почт. и доставка

PM-2970.05.00.СБ



PM-2970.05.00.СБ

Ном./№ под.	П/даты	Фз/даты	Изм. № дубл.	Изм. № дата

Изм.	Кол.у	Лист	Н/док	Подп.	Дата
Разраб					

Петля	Lит.	Масса	Масштаб
	Лист	Листов	1
Сборочный чертеж	МНИИТЭП МТО		