Заказчик – ООО «Алютерна»

ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ВТОРИЧНОГО АЛЮМИНИЯ ООО «АЛЮТЕРНА»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 13. ИНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СЛУЧАЯХ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫМИ И ИНЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ПРАВОВЫМИ АКТАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧАСТЬ 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

КНИГА 4. ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ТОМ 13.3.4

ОВОС4

Изм.	№док.	Подп.	Дата

г. Екатеринбург,
2026

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Алютерна»
_____И.А. Чечушков
«_____» _____ 2026 г.

ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ВТОРИЧНОГО АЛЮМИНИЯ ООО «АЛЮТЕРНА»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 13. ИНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СЛУЧАЯХ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫМИ И ИНЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ПРАВОВЫМИ АКТАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧАСТЬ 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

КНИГА 4. ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ТОМ 13.3.4

ОВОС4

Главный инженер проекта **А. И. Корзинина**

г. Екатеринбург,
2026

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Общество с ограниченной ответственностью «Компания сопровождения экологических проектов «Геоэкология Консалтинг»
(ООО «КСЭП Геоэкология Консалтинг»)

ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ВТОРИЧНОГО АЛЮМИНИЯ ООО «АЛЮТЕРНА»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 13. ИНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СЛУЧАЯХ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫМИ И ИНЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ПРАВОВЫМИ АКТАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧАСТЬ 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

КНИГА 4. ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ОВОС4

ТОМ 13.3.4

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

г. Екатеринбург,
2026

Общество с ограниченной ответственностью «Компания сопровождения экологических проектов «Геоэкология Консалтинг»
(ООО «КСЭП Геоэкология Консалтинг»)

ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ВТОРИЧНОГО АЛЮМИНИЯ ООО «АЛЮТЕРНА»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 13. ИНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СЛУЧАЯХ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫМИ И ИНЫМИ НОРМАТИВНЫМИ ПРАВОВЫМИ АКТАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧАСТЬ 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

КНИГА 4. ПРИЛОЖЕНИЯ Е

ОВОС4

ТОМ 13.3.4

Директор Э.М. Кизеев

Изм.	№док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

г. Екатеринбург,
2026

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 13.3.4

Обозначение	Наименование	Кол-во листов	Примечание
ОВОС5-С	Содержание тома 13.3.4	1	
ОВОС5-ТЧ	Приложения Е		
	Общее количество листов		
СП	Состав проектной документации		**Отдельный документ**

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	**ОВОС4**		
Разраб.		Морозова			09.26	Содержание тома 13.3.4	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Данилов			09.26		П	1	1
Н. контр.		Кизеев			09.26		ООО «КСЭП Геоэкология Консалтинг»		

Формат А4

Ф. 23-14.2

СОДЕРЖАНИЕ

Приложение Е – Подтверждающие расчеты шума и паспотрные данные на оборудование с шумовыми характеристиками 2
Приложение Е.1 – Подтверждающие расчеты шума (строительство) 2
Приложение Е.2 – Подтверждающие расчеты шума (эксплуатация) 8
Приложение Е.3 – Паспотрные данные на оборудование с шумовыми характеристиками (строительство) 19
Приложение Е.4 – Паспотрные данные на оборудование с шумовыми характеристиками (эксплуатация) 48

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						ОВОС4-ТЧ	Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

Формат А4

Ф. 23-14.2

Приложение Е – Подтверждающие расчеты шума и паспотрные данные на оборудование с шумовыми характеристиками
Приложение Е.1 – Подтверждающие расчеты шума (строительство)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	К.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	ОВОС4-ТЧ	Лист 2

Формат А4

Расчет шума, проникающего из помещения на территорию (версия 1.6)

Программа реализует методики:
СНиП 23-03-2003. Защита от шума.

Фирма "Интеграл" 2011-2012 г.
Пользователь: ФГБОУ ВО "УГЛТУ" Регистрационный номер: 03110036

Источник шума: Производственный корпус

Источники шума внутри помещения:

Уровни звукового давления, дБ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La макс.
Сварочный аппарат (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	82	82	79	83	82	79	78	81	85	
Станок м/о (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	78	78	86	84	86	85	79	80	86	
Краскопульт (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	82.6	82.6	84.3	85.9	87.3	87.9	85.2	81.4	77.6	

Мощности источников, дБ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La макс.
Сварочный аппарат	82	82	79	83	82	79	78	81	85	
Станок м/о	78	78	86	84	86	85	79	80	86	
Краскопульт	82.6	82.6	84.3	85.9	87.3	87.9	85.2	81.4	77.6	

Состав и звукоизоляция ограждающей конструкции (окна), дБ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Часть ограждающей конструкции (общ. пл. элемента: 6540 кв. м)	17.1	21.6	26	37.2	45.8	53	57.5	62	65

Звукопоглощение ограждающих конструкций (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Поверхность (42520 кв. м)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Эквивалентные площади звукопоглощения конструкций, расположенных в помещении, $м^2$ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц)

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Результаты расчета

1. Расчет ограждающей конструкции (окна или кожуха): (R)

$R=10*\lg(S/\Sigma(S_i/10^{0.1*Ri}))$

S – суммарная площадь ограждающей конструкции, $м^2$

$S=6540$ $м^2$

S_i – площадь i-той части ограждающей конструкции, $м^2$

R_i – изоляция воздушного шума i-той частью ограждающей конструкции, дБ

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Звукоизоляция ограждающей конструкции (R)	17.1	21.6	26	37.2	45.8	53	57.5	62	65

2. Расчетные характеристики помещения

Эквивалентные площади звукопоглощения A ($м^2$) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц:

$A=\Sigma(a_i*S_i)+\Sigma(A_j*n_j)$

a_i – коэффициент звукопоглощения i-й ограждающей поверхности

S_i – площадь i-й ограждающей поверхности, $м^2$

A_j – эквивалентная площадь звукопоглощения j-го штучного поглотителя, $м^2$

n_j – количество j-ых штучных поглотителей, шт.

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Эквивалентные площади звукопоглощения (А)	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2

Средние коэффициенты звукопоглощения $a_{ср}$ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по формуле:

$a_{ср}=A/S_{огр}$

А – эквивалентная площадь звукопоглощения, м^2

Sогр – суммарная площадь ограждающих поверхностей помещения, м^2. Площадь звукопоглощающих конструкций (штучных звукопоглотителей) не учитывается.

Sогр=42520 м^2

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Средние коэффициенты звукопоглощения	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Коэффициенты k нарушения диффузности поля в помещении в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц:

$k=1.25+1.75*(a_{ср}-0.2)$, при $a_{ср}$ меньше либо равно 0.4

$k=1.6+4*(a_{ср}-0.4)$, при $a_{ср}$ в промежутках м/у 0.4 и 0.5

$k=2+5*(a_{ср}-0.5)$, при $a_{ср}$ более 0.5

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Коэффициенты нарушения диффузности поля в помещении	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92

Акустические постоянные помещения В (м^2) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц:

$B=A/(1-a_{ср})$

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Акустические постоянные помещения (В)	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49

3. Расчет шума, проникающего из помещения на территорию

Суммарный УЗД от всех источников шума внутри помещения перед ограждающей конструкцией, дБ

$L_{ист}=10*\lg(\Sigma(10^{0.1*Li}))-10*\lg(B)-10*\lg(k)$

Li - мощность i-ого источника шума, дБ

В - акустическая постоянная помещения, м^2

Спектр максимального шума: Преимущественно октавная полоса 500Гц

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Суммарный УЗД от всех источников шума внутри помещения перед ограждающей конструкцией, дБ	60.09	60.09	62.76	63.27	64.42	64.09	60.79	59.64	62.91

Шум, проникающий из помещения на территорию, дБ

$L=L_{ист}+10*\lg(S_{окна})-R$

R - изоляция шума ограждающей конструкцией, дБ

$S_{окна}$ - площадь ограждающей конструкции, м^2

$S_{окна}$=6540 м^2

$L_{ист}$ - суммарный УЗД от всех источников шума внутри помещения перед ограждающей конструкцией, дБ

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La макс.
Шума проникающий из помещения на территорию, дБ	81.15	76.65	74.92	64.23	56.78	49.25	41.45	35.8	36.07	0

Расчет произведен программой «Шум от автомобильных дорог», версия 1.2 от 14.03.2024

Copyright© 2015-2024 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ФГБОУ ВО "УГЛТУ"

Регистрационный номер: 03-11-0036

Проезд автотранспорта

Результаты расчетов

Источники шума	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах с СГЧ в Гц									La, дБА	La макс., дБА
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
[№ 7924] Проезд автотранспорта	39,28	45,78	41,28	38,28	35,28	35,28	32,28	26,28	13,78	39,28	57,63

Расчет произведен по формулам

Расчетное значение эквивалентного уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (La), дБА

$La=10\cdot lg(10^{0.1\cdot Lавт.\ экв.})$ (А.1 [1])

Расчетное значение максимального уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (L макс.), дБА

$La\ макс.=10\cdot lg(10^{0.1\cdot Lавт.\ макс.})$ (А.1 [1])

Эквивалентный уровень звука автомобильного транспортного потока ($L^{авт.}_{экв.}$), дБА

$L^{авт.}_{экв.}=L_{трп}+L_{груз}+L_{ск}+L_{ук}+L_{пок}+L_{рп}+L_{перес}$=39,28 дБА (6.1 [3])

Максимальный уровень звука автомобильного транспортного потока ($L^{авт.}_{макс.}$), дБА

$L^{авт.}_{макс.}=80+32\cdot lg(V/50)$=57,63 дБА (п.6.6 [3])

Среднегодовая суточная интенсивность движения: 11 авт./сут.

$N = 0.076\cdot N_{сут.}$ = 0,836 авт./ч (3 [1])

Прогнозируемая скорость движения автомобильного транспортного потока (V): 10 км/ч
Прогнозируемая доля грузовых автомобилей и автобусов в составе потока (р): 100 %

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам (первая редакция)», Федеральное Дорожное Агентство (РОСАВТОДОР), Москва 2011 г.
2. «Защита от шума» Актуализированная редакция, СНиП 23-03-2003, Москва, 2011 г

Параметры источников шума на период строительства

N	Объект	Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									La.экв	La.макс
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Непостоянные источники шума. Точечные источники шума.												
7901	Автомобильный кран (аналог КС4561)	68.0	71.0	76.0	73.0	70.0	70.0	67.0	61.0	60.0	74.0	79.0
7902	Автомобильный кран (аналог КС4561)	68.0	71.0	76.0	73.0	70.0	70.0	67.0	61.0	60.0	74.0	79.0
7903	Бульдозер (до 150 кВт)	76.0	79.0	84.0	81.0	78.0	78.0	75.0	69.0	68.0	82.0	87.0
7904	Колесный экскаватор (аналог JCB)	68.0	71.0	76.0	73.0	70.0	70.0	67.0	61.0	60.0	74.0	80.0
7905	Каток грунтовый	68.0	71.0	76.0	73.0	70.0	70.0	67.0	61.0	60.0	74.0	80.0
7911	Каток дорожный	68.0	71.0	76.0	73.0	70.0	70.0	67.0	61.0	60.0	74.0	80.0
7912	Каток дорожный	68.0	71.0	76.0	73.0	70.0	70.0	67.0	61.0	60.0	74.0	80.0
Линейные источники шума. Проезды транспорта.												
7924	Проезд автотранспорта	39.3	45.8	41.3	38.3	35.3	35.3	32.3	26.3	13.8	39.3	57.6
Постоянные источники шума. Точечные источники шума.												
7906	Автобетононасос	108.0	111.0	116.0	113.0	110.0	110.0	107.0	101.0	100.0	114.0	-
7907	Автобетоносмеситель	108.0	111.0	116.0	113.0	110.0	110.0	107.0	101.0	100.0	114.0	-
7908	Автобетоносмеситель	108.0	111.0	116.0	113.0	110.0	110.0	107.0	101.0	100.0	114.0	-
7909	Автогидроподъемник (на базе Газель)	70.0	73.0	78.0	75.0	72.0	72.0	69.0	63.0	62.0	76.0	-
7910	Асфальтоукладчик (аналог TITAN)	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	-
7913	Сварочный аппарат	67.0	70.0	75.0	72.0	69.0	69.0	66.0	60.0	59.0	73.0	-
7914	Сварочный аппарат	67.0	70.0	75.0	72.0	69.0	69.0	66.0	60.0	59.0	73.0	-
7915	Резка арматуры	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	-
7916	Резка арматуры	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	-
7917	Резка арматуры	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	-
7918	Вибратор	75.0	78.0	83.0	80.0	77.0	77.0	74.0	68.0	67.0	81.0	-
7919	Вибратор	75.0	78.0	83.0	80.0	77.0	77.0	74.0	68.0	67.0	81.0	-
7920	Электротрамбовка (аналог LT5004)	98.0	101.0	106.0	103.0	100.0	100.0	97.0	91.0	90.0	104.0	-
7921	Электротрамбовка (аналог LT5004)	98.0	101.0	106.0	103.0	100.0	100.0	97.0	91.0	90.0	104.0	-
7922	Установка статического вдавливания шпунта (аналог Копер)	104.0	107.0	112.0	109.0	106.0	106.0	103.0	97.0	96.0	110.0	-
7923	Пункт мойки колес	73.0	76.0	81.0	78.0	75.0	75.0	72.0	66.0	65.0	79.0	-

Ф. 23-14.2

Приложение Е.2 – Подтверждающие расчеты шума (эксплуатация)

Расчет шума, проникающего из помещения на территорию (версия 1.6)

Программа реализует методики:
СНиП 23-03-2003. Защита от шума.

Фирма "Интеграл" 2011-2012 г.
Пользователь: ФГБОУ ВО "УГЛТУ" Регистрационный номер: 03110036

Источник шума: Производственный корпус

Источники шума внутри помещения:

Уровни звукового давления, дБ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La макс.
проезд а/т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	29.38	35.88	31.38	23.38	25.38	25.38	22.38	16.38	3.88	57.63
спец машина для загрузки двухкамерных печей (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
манипулятор грейферный (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
погрузчик ковшевый (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	90.6	90.6	92.3	93.9	95.3	95.9	93.2	89.4	85.6	
погрузчик ковшевый (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	90.6	90.6	92.3	93.9	95.3	95.9	93.2	89.4	85.6	
погрузчик вилочный г/п 2,5 т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
погрузчик вилочный г/п 5 т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
погрузчик вилочный г/п 5 т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
Насос циркуляционный (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Насос циркуляционный (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Насос циркуляционный (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Котел водогрейный (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Котел водогрейный (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Котел водогрейный (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	

Таль электрическая г/п 0,5т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	60.6	60.6	62.3	63.9	65.3	65.9	63.2	59.4	55.6	
Кран балка г/п 5т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	60.6	60.6	62.3	63.9	65.3	65.9	63.2	59.4	55.6	
компрессор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
пылеуловитель (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
дымосос (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вентилятор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Главный вентилятор G4-73 пылеуловителя (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вентилятор пылеуловителя (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Крутонаклонный ленточный конвейер (800?7000) (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Барабан охлаждения после кальцинирования (?2000?10000) (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Конвертер для безвредного кальцинирования алюминиевой золы (эффективный объём: 6 м?) (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Барабанный грохот (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Шаровая мельница (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Барабан-грохот хвостовой секции (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Мотор-редуктор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Охлаждающий барабан-грохот (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Машина для перемешивания горячего алюминиевого шлака GN-450 (Основной агрегат) (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Роторная плавильная печь 10 т/чМодель GN-RF10000 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Пневматическая система Airtac (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Конвейер готовой продукции LYJX-CP12Lanyu Machinery (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Специализированный робот-паллетайзер BXL210 Kawasaki (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Конвейер выравнивания-рядности для паллетайзера LYJX-ZLl30 Lanyu Machinery (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	

кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)										
Конвейер с охлаждением душированием LYJX-LQ30 Lanyu Machinery (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Полностью автоматическое устройство приёма слитков LYJX-JDl30 Lanyu Machinery (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Автоматическая упаковочная машина Orgapack (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Распределитель алюминия LYJX-30bLanyu Machinery (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Горизонтальная машина для литья LYJX210 Lanyu Machinery (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Спиральный конвейер SC60100 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Спиральный конвейер SC60100 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Двунаправленный ленточный конвейер BCR10050 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR100225 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Спиральный конвейер SC6070 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR10070 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Рентгеновский сепаратор XS1800 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Рентгеновский сепаратор XS1200 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR10070 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вихретоковая сортировочная система ES150 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Магнитный сепаратор (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вибрационный питатель (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вихретоковая сортировочная система ES120 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR100130 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR100130 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент,	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	

учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)										
Ленточный конвейер BCR100130 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR8045 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Барабанный грохот TS1860 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR10070 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCRL100115 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Z-образный сепаратор ZS12025 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCRL100120 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Одновальный шредер SST2200 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Одновальный шредер SST2200 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCRL100115 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR160120 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Спиральный конвейер SC6070 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Магнитный сепаратор MSC8035 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR160100 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Двухвальный предварительный дробилка YS1800 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Металлический ленточный конвейер BCM150170 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Дисковый конвейер GTK20030 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Загрузочный механизм ротационной плавильной печи (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Промежуточный циклон (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Рециркуляционный вентилятор между обоими агрегатами (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м;	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	

Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)										
Камера дожигания (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Вращающаяся печь (ротационная) (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Ленточный конвейер (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Ленточный конвейер (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Вихретоковый сепаратор WL-80P (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Четырёх вальный шредер FS130100 (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Двухкамерная отражательная печь для переплава алюминиевого лома (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Прямоугольная стационарная двухкамерная отражательная печь (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Двухкамерная отражательная печь для переплава (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Наклонная газовая плавильно-раздаточная печь 35Т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Наклонная газовая плавильно-раздаточная печь 35Т (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Сушильная печь RT-180-3 с выкатанным подом (дистанция замера: 0 м; расстояние до окна или кожуха (r): 0 м; Коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля (x): 0;Пространственный угол: 6.28)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	

Мощности источников, дБ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	**31.5**	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**La макс.**
проезд а/т	29.38	35.88	31.38	23.38	25.38	25.38	22.38	16.38	3.88	
спец машина для загрузки двухкамерных печей	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
манипулятор грейферный	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
погрузчик ковшевый	90.6	90.6	92.3	93.9	95.3	95.9	93.2	89.4	85.6	
погрузчик ковшевый	90.6	90.6	92.3	93.9	95.3	95.9	93.2	89.4	85.6	
погрузчик вилочный г/п 2,5 т	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
погрузчик вилочный г/п 5 т	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
погрузчик вилочный г/п 5 т	73.6	73.6	75.3	76.9	78.3	78.9	76.2	72.4	68.6	
Насос циркуляционный	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Насос циркуляционный	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Насос циркуляционный	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Котел водогрейный	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Котел водогрейный	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Котел водогрейный	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	

Компрессор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Компрессор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Таль электрическая г/п 0,5т	60.6	60.6	62.3	63.9	65.3	65.9	63.2	59.4	55.6	
Кран балка г/п 5т	60.6	60.6	62.3	63.9	65.3	65.9	63.2	59.4	55.6	
компрессор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
пылеуловитель	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
дымосос	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вентилятор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Главный вентилятор G4-73 пылеуловителя	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вентилятор пылеуловителя	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Крутонаклонный ленточный конвейер (800?7000)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Барабан охлаждения после кальцинирования (?2000?10000)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Конвертер для безвредного кальцинирования алюминиевой золы (эффективный объём: 6 м?)	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Барабанный грохот	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Шаровая мельница	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Барабан-грохот хвостовой секции	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Мотор-редуктор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Охлаждающий барабан-грохот	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Машина для перемешивания горячего алюминиевого шлака GN-450 (Основной агрегат)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Роторная плавильная печь 10 т/чМодель GN-RF10000	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Пневматическая система Airtac	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Конвейер готовой продукции LYJX-CP12Lanyu Machinery	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Специализированный робот-паллетайзер BXL210 Kawasaki	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Конвейер выравнивания-рядности для паллетайзера LYJX-ZLl30 Lanyu Machinery	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Конвейер с охлаждением душированием LYJX-LQ30 Lanyu Machinery	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Полностью автоматическое устройство приёма слитков LYJX-JDl30 Lanyu Machinery	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Автоматическая упаковочная машина Orgapack	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Распределитель алюминия LYJX-30bLanyu Machinery	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Горизонтальная машина для литья LYJX210 Lanyu Machinery	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Спиральный конвейер SC60100	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Спиральный конвейер SC60100	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Двунаправленный ленточный конвейер BCR10050	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR100225	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Спиральный конвейер SC6070	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR10070	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Рентгеновский сепаратор XS1800	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Рентгеновский сепаратор XS1200	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR10070	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вихретоковая сортировочная система ES150	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Магнитный сепаратор	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вибрационный питатель	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Вихретоковая сортировочная система ES120	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR100130	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR100130	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR100130	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR8045	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Барабанный грохот TS1860	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR10070	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	

Ленточный конвейер BCRL100115	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Z-образный сепаратор ZS12025	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCRL100120	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Одновальный шредер SST2200	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Одновальный шредер SST2200	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCRL100115	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR160120	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Спиральный конвейер SC6070	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Магнитный сепаратор MSC8035	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Ленточный конвейер BCR160100	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Двухвальный предварительный дробилка YS1800	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Металлический ленточный конвейер BCM150170	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Дисковый конвейер GTK20030	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Загрузочный механизм ротационной плавильной печи	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Промежуточный циклон	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Рециркуляционный вентилятор между обоими агрегатами	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Камера дожигания	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Вращающаяся печь (ротационная)	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Ленточный конвейер	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Ленточный конвейер	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Вихретоковый сепаратор WL-80P	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Четырёх вальный шредер FS130100	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	
Двухкамерная отражательная печь для переплава алюминиевого лома	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Прямоугольная стационарная двухкамерная отражательная печь	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Двухкамерная отражательная печь	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Наклонная газовая плавильно-раздаточная печь 35Т	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Наклонная газовая плавильно-раздаточная печь 35Т	40.6	40.6	42.3	43.9	45.3	45.9	43.2	39.4	35.6	
Сушильная печь RT-180-3 с выкатанным подом	75.6	75.6	77.3	78.9	80.3	80.9	78.2	74.4	70.6	

Состав и звукоизоляция ограждающей конструкции (окна), дБ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Часть ограждающей конструкции (общ. пл. элемента: 6540 кв. м)	17.1	21.6	26	37.2	45.8	53	57.5	62	65

Звукопоглощение ограждающих конструкций (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц):

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Поверхность (42520 кв. м)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Эквивалентные площади звукопоглощения конструкций, расположенных в помещении, $м^2$ (по октавным полосам со среднегеометрическими частотами, Гц)

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Результаты расчета

1. Расчет ограждающей конструкции (окна или кожуха): (R)

$R=10*lg(S/\Sigma(S_i/10^{0.1*Ri}))$

S – суммарная площадь ограждающей конструкции, $м^2$

$S=6540$ $м^2$

S_i – площадь i-той части ограждающей конструкции, $м^2$

R_i – изоляция воздушного шума i-той частью ограждающей конструкции, дБ

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Звукоизоляция ограждающей конструкции (R)	17.1	21.6	26	37.2	45.8	53	57.5	62	65

2. Расчетные характеристики помещения

Эквивалентные площади звукопоглощения А ($м^2$) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц:

$A=\Sigma(a_i*S_i)+\Sigma(A_j*n_j)$

a_i – коэффициент звукопоглощения i-й ограждающей поверхности

S_i – площадь i-й ограждающей поверхности, $м^2$

A_j – эквивалентная площадь звукопоглощения j-го штучного поглотителя, $м^2$

n_j – количество j-ых штучных поглотителей, шт.

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Эквивалентные площади звукопоглощения (А)	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2	425.2

Средние коэффициенты звукопоглощения $a_{ср}$ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по формуле:

$a_{ср}=A/S_{огр}$

А – эквивалентная площадь звукопоглощения, $м^2$

Sогр – суммарная площадь ограждающих поверхностей помещения, $м^2$. Площадь звукопоглощающих конструкций (штучных звукопоглотителей) не учитывается.

Sогр=42520 $м^2$

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Средние коэффициенты звукопоглощения	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Коэффициенты k нарушения диффузности поля в помещении в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц:

$k=1.25+1.75*(a_{ср}-0.2)$, при $a_{ср}$ меньше либо равно 0.4

$k=1.6+4*(a_{ср}-0.4)$, при $a_{ср}$ в промежутках м/у 0.4 и 0.5

$k=2+5*(a_{ср}-0.5)$, при $a_{ср}$ более 0.5

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Коэффициенты нарушения диффузности поля в помещении	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92

Акустические постоянные помещения В ($м^2$) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц:

$B=A/(1-a_{ср})$

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Акустические постоянные помещения (В)	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49	429.49

3. Расчет шума, проникающего из помещения на территорию

Суммарный УЗД от всех источников шума внутри помещения перед ограждающей конструкцией, дБ

$L_{ист}=10*\lg(\Sigma(10^{0.1*Li}))-10*\lg(B)-10*\lg(k)$

Li - мощность i-ого источника шума, дБ

В - акустическая постоянная помещения, $м^2$

Спектр максимального шума: Преимущественно октавная полоса 500Гц

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Суммарный УЗД от всех источников шума внутри помещения перед ограждающей конструкцией, дБ	70.55	70.55	72.25	73.85	75.25	75.85	73.15	69.35	65.55

Шум, проникающий из помещения на территорию, дБ

$L=L_{ист}+10*\lg(S_{окна})-R$

R - изоляция шума ограждающей конструкцией, дБ

$S_{окна}$ - площадь ограждающей конструкции, $м^2$

$S_{окна}$=6540 $м^2$

$L_{ист}$ - суммарный УЗД от всех источников шума внутри помещения перед ограждающей конструкцией, дБ

Название	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La макс.
Шума проникающий из помещения на территорию, дБ	91.61	87.11	84.41	74.81	67.61	61.01	53.81	45.51	38.71	72.27

Расчет произведен программой «Шум от автомобильных дорог», версия 1.2 от 14.03.2024

Copyright© 2015-2024 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ФГБОУ ВО "УГЛТУ"

Регистрационный номер: 03-11-0036

Проезд автотранспорта

Результаты расчетов

Источники шума	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах с СГЧ в Гц									La, дБА	La макс., дБА
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
[№ 002] Проезд автотранспорта	37,81	44,31	39,81	36,81	33,81	33,81	30,81	24,81	12,31	37,81	57,63

Расчет произведен по формулам

Расчетное значение эквивалентного уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (La), дБА

$La=10\cdot lg(10^{0.1\cdot Lавт.\ экв.})$ (А.1 [1])

Расчетное значение максимального уровня звука при движении транспортного потока в реальных дорожных условиях (L макс.), дБА

$La\ макс.=10\cdot lg(10^{0.1\cdot Lавт.\ макс.})$ (А.1 [1])

Эквивалентный уровень звука автомобильного транспортного потока ($L^{авт.}_{экв.}$), дБА

$L^{авт.}_{экв.}=9.51\cdot lg(N)+12.64\cdot lg(V)+7.98\cdot lg(1+p)+11.39=37,81$ дБА (7 [1])

Максимальный уровень звука автомобильного транспортного потока ($L^{авт.}_{макс.}$), дБА

$L^{авт.}_{макс.}=80+32\cdot lg(V/50)=57,63$ дБА (6 [1])

Среднегодовая суточная интенсивность движения: 15 авт./сут.

$N = 0.039\cdot N_{сут.} = 0,585$ авт./ч (4 [1])

Прогнозируемая скорость движения автомобильного транспортного потока (V): 10 км/ч
Прогнозируемая доля грузовых автомобилей и автобусов в составе потока (p): 100 %

Программа основана на следующих методических документах:

1. Приказ № 893/пр от 03.12.2016 об утверждении свода правил «Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков», Минстрой России, Москва 2016г.
2. «Защита от шума» Актуализированная редакция, СНиП 23-03-2003, Москва, 2011 г

Параметры источников шума на период эксплуатации

N	Объект	Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									La.экв	La.макс
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Постоянные источники шума.												
Точечные источники шума.												
001	ГРПШ	74.0	77.0	82.0	79.0	76.0	76.0	73.0	67.0	66.0	80.0	-
Объемный источник шума.												
1001	Производственный корпус	91.6	87.1	84.4	74.8	67.6	61.0	53.8	45.5	38.7	72.2	-
Непостоянные источники шума.												
Линейные источники шума. Проезд автотранспорта												
002	Проезд автотранспорта	37.8	44.3	39.8	36.8	33.8	33.8	30.8	24.8	12.3	37.8	57.6

Ф. 23-14.2

Приложение Е.3 – Паспотрные данные на оборудование с шумовыми характеристиками (строительство)

АБН HBC90-I



Код модели: 3735

Характеристики в режиме движения

Производитель шасси	DONGFENG
Модель	EQ1126KJ1
Габаритые размеры(ДхШхВ), мм	8955x2470x3097
Тип топлива	Дизель
Объем двигателя, мл	4 500
Тип рулевого управления	Руль
Количество осей	2
Колесная база, мм	4 700
Количество рессоров (передние / задние)	8/10+7
Размер шины	9.00-20
Колея (передняя / задняя), мм	1900/1800
Количество шин (включая запасное колесо)	6

Весовые параметры

Снаряженная масса (максимально допустимая), кг	12285/12480
Нагрузка на переднюю ось (максимально допустимая), кг	3685/3880
Нагрузка на заднюю ось (максимально допустимая), кг	8600

Двигатель

Производитель	CUMMINS
Модель	ISDe160 30
Тип	4-цилиндровый с турбонаддувом и промежуточным охлаждением
Мощность двигателя, кВт/л.с.(л.с.)	129/175,39
Объем двигателя, мл	4 500
Количество цилиндров	4
Количество клапанов на цилиндр	4
Тип топлива	Дизель
Диаметр цилиндра x Ход поршня	107x124
Вес двигателя, кг	420

Минимальный расход топлива, г/кВт.ч	224
Габариты двигателя ДхШхВ, мм	850x900x880

Другие параметры в режиме движения

Количество мест в кабине	3
Угол въезда/съезда, °	25/10
Передний свес / Задний свес, мм	1205/3050
Максимальная скорость, км/ч	90
Минимальный дорожный просвет, мм	291
Максимальный преодолеваемый наклон, %	30
Расход топлива на 100 км/л, л	19
Объем топливного бака, л	145+145
Количество топливных баков	2
Минимальный радиус поворота, м	9

Насосные системы

Теоретическая пропускная способность (высокое давление/низкое давление), м3/ч):	90/50
Насосные давления(высокое давление/низкое давление), мПа	14/8
Модель установки	XZJ5120THB

Характеристики S образного клапана-переключателя

Положение низкое давление, цикл/мин	22±1
Положение высокое давление, цикл/мин	12±1

Другие параметры в режиме эксплуатации

Подача цилиндра х ход, мм	230x1600
Подача масленного цилиндра х ход, мм	150x1600
Способ распределения материалов	S-образный клапан
Объем бункера, м3	0,65
Диаметр выхода, мм	180
Емкость водяной бака, л	300
Способ формирования высокой/низкой давления	автоматический

Двигатель насосной установки

Производитель	CUMMINS
Модель	6CTAA8.3-C250 / 6CTAA8.3-C260
Тип	Вертикальный, рядный, с водяным охлаждением, четырехтактный, с непосредственным впрыском, турбовый
Мощность двигателя, кВт/л.с.(л.с.)	198/269,2(2000) / 196/266,48(2000)
Объем двигателя, мл	8 300
Количество цилиндров	6
Диаметр цилиндра х Ход поршня	114x135
Минимальный расход топлива, г/кВт.ч	215

Уровень шума (ISO 3744)ДБ, А	114
Вес двигателя, кг	896
Габариты двигателя ДхШхВ, мм	1850x970x1500

Гидравлическая система

Тип основной системы	открытый
Главный насос	190
Бак гидравлического масла, л	600

Выносные опоры

Продольные, мм	5 250
Поперечные, мм	2 140

Таблица С1 лист 2

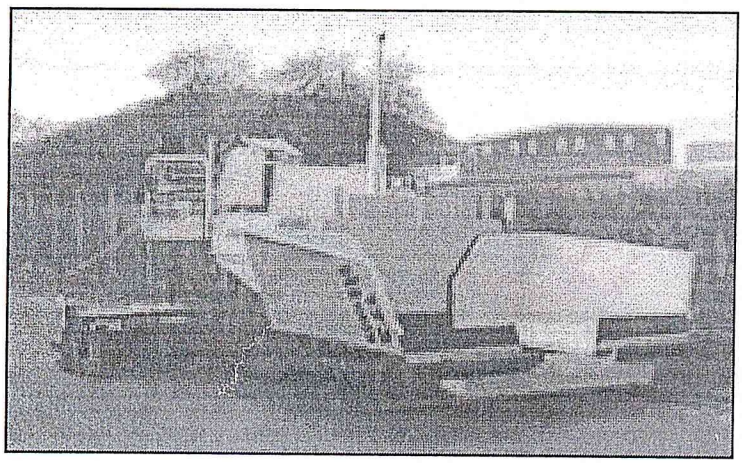
Код ВКГ ОКП	Тип, марка	Наименование	Габариты, мм дл. шир. выс.	Ур. звук. мощности / *Коды меропр. шумоглуш. 31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	дБА
	УАЗ 451В (М)	Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	100	100	80	76	75	74	74	74	73	80
	УАЗ 451В (Х)	Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу	1000x1000x1000	83	83	70	66	67	64	66	66	60	69
	УРАЛ 337 (М)	Грузовой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	104	104	104	96	91	92	85	81	70	88
	УРАЛ 337 (Х)	Грузовой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу	1000x1000x1000	93	93	80	75	74	70	68	67	64	72
	ЛИАЗ-677 (М)	Автобус при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	87	87	86	86	84	85	81	76	73	87
	ЛИАЗ-677 (Х)	Автобус при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	81	81	79	79	74	72	69	66	62	73
	ЛАЗ-695 (М)	Автобус при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	91	91	87	80	75	71	65	60	52	73
	ЛАЗ-695 (Х)	Автобус при работе двигателя на холостом ходу	1000x1000x1000	98	98	93	93	90	88	83	80	68	87
	ПАЗ 672 (М)	Автобус при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	86	86	80	77	74	73	69	63	56	74
	ПАЗ 672 (Х)	Автобус при работе двигателя на холостом ходу	1000x1000x1000	83	83	74	66	65	60	56	52	46	61
	ГАЗ-24 (М)	Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	79	79	80	75	71	68	66	61	51	76
	ГАЗ-24 (Х)	Легковой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу	1000x1000x1000	76	76	71	72	65	64	59	54	47	65
	ГАЗ 53А (М)	Легковой автомобиль при работе двигателя на максимальных оборотах	1000x1000x1000	100	100	98	93	88	84	81	75	69	87
	ГАЗ 53А (Х)	Легковой автомобиль при работе двигателя на холостом ходу	1000x1000x1000	85	85	74	71	68	65	62	56	50	64

Автотранспорт (коды 010000-010000)

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в ра

Колесный укладчик TITAN 173

Общее



- Ширина укладки - до 4,00 м
- Гидравлическое уширение бруса от 1.75 м до 4.00 м
- Низкий уровень шума 80 Дб(А)
- Полный привод

Применение

- Второстепенные дороги, места для парковки, подъездные дороги, ремонт и обслуживание дорог

Материалы укладки

- Все виды битумных материалов
- Гранулированные материалы, песок, грунт

Технические характеристики

ВиброМоторы.рф

ОАО "Ярославский завод "Красный Маяк"

Вибраторы электромеханические общего назначения ИВ–05-50, ИВ–99Н, ИВ–2.5-25, ИВ–2.5-25Н, ИВ–127Н

Руководство по эксплуатации 20.001 РЭ

г. Ярославль

Таблица 1

Наименование показателей	Значения	
	ИВ–05-50, ИВ–99Н	ИВ–2.5-25, ИВ–2.5-25Н, ИВ–127Н
Частота колебаний, Гц (кол/мин): синхронная холостого хода, не менее	50 (3000) 46,3 (2775)	25 (1500) 23,3 (1400)
Максимальная вынуждающая сила, кН при синхронной частоте колебаний	5,0	2,5
Максимальный статический момент дебаланса, кг·см	5,1	10,2
Мощность, кВт: номинальная номинальная потребляемая, не более	0,25 0,50	0,12 0,27
Номинальное напряжение, В	18; 42; 220; 380	42; 220; 380
Номинальный ток, А	20,0; 9; 1,9; 1,1	6,5; 1,2; 0,7
Частота тока, Гц	50	50
Тип вибрационного механизма	дебалансный регулируемый	
Тип электродвигателя	асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором	
Класс изоляции	F	
Масса вибратора, кг	15	15
Степень защиты по ГОСТ 17494-87	IP66	

Таблица 2

Тип вибратора	Напряжение, В	Ток, А при режиме работы		
		S1	S3 60%	S3 40%
ИВ–05-50, ИВ–99Н	18 42 220 380	20 9,0 1,9 1,1	24,8 11,3 2,4 1,4	28 12,6 2,7 1,6
ИВ–2.5-25, ИВ–2.5-25Н, ИВ–127Н	42 220 380	6,5 1,2 0,7	8,1 1,5 0,9	9,1 1,7 1,0

Таблица 3

Тип вибратора	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц							Корректированный уровень звуковой мощности, дБА, не более
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровни звуковой мощности, дБ, не более							
ИВ–05-50, ИВ–99Н	90	81	87	85	81	78	76	81
ИВ–2.5-25, ИВ–2.5-25Н, ИВ–127Н	68	67	65	70	62	62	55	69

Таблица 4

Тип вибратора	L	B	H	L1	A	A1	d	h
ИВ–05-50, ИВ–99Н,	280	187	208	143	100	145	13	35
ИВ–2.5-25, ИВ–2.5-25Н, ИВ–127Н	308							

ООО «Институт прикладной экологии и гигиены»

АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Юридический адрес:
197110 Санкт-Петербург
Ул.Б.Зеленина, 8 корп.2, ЛИТ.А,
пом.53Н
Тел(факс) 499-44-77

АТТЕСТАТ «Системы»

№ ГСЭН.RU.Ц0А.011.639 от 25.12. 2008 г.
зарегистрирован в Госреестре
№ РОСС RU.0001.517076 от 25.12. 2008 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ИПЭиГ»
А.Ю.Ломтев
«9» апреля 2009 г.

ПРОТОКОЛ N9

измерений шума на строительной площадке от работающей техники
от « 9 » апреля 2009 г.

1.	Наименование предприятия, организации (заявитель)	ООО «Вента-Строй»
2.	Юридический адрес	198152г.Санкт-Петербург, ул.Краснопутиловская,д.67
3.	Место проведения измерений	г.Санкт-Петербург, ул.Мебельная(фон); база строительной техники-ул.Софийская,д.62(техн.оборудование)
4.	Цель измерений	*Измерение уровней звука и звукового давления от строительной техники на участке строительства в г. С-Петербург, ул. Мебельная в целях оценки их соответствия СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»*
5.	НД, согласно которой произведены измерения	*МУК 4.3.2194-07 «Методические указания. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях»* *ГОСТ 31296.1-2.-2005(2006) «Описание, измерение и оценка шума на местности»* *ГОСТ 31325-2006 «Шум. Измерение шума строительного оборудования, работающего под открытым небом»*
6.	Дата и время измерений	3.04.2009. 10.00-18.00, 8.04.09. 10.00-18.00
7.	Ф.И.О., должность представителя обследуемого объекта, присутствующего при измерениях	Начальник дорожно-строительного участка Кужик А.Г.
8.	Ф.И.О., должность, проводившего измерения	Инженер-эколог Широков А.Б.

9.	Условия измерений,	см. п.15 протокола
10.	Точки измерений	*Точки измерений см.п.17.* *Расположение точек измерения указано на схеме*
11.	Основные источники шума	*Шум строительных машин и оборудования*
12.	Характер спектра и временная характеристика шума и	*В зависимости от точек измерения и вида техники и оборудования (см. протокол измерений)*
13.	Применяемые средства измерения	Шумомер Октава110 АВ № АВ 081362 Метеометр МЭС-200А № 2695 Калибратор Larson Davis CAL 200 зав. № 6707
14.	Сведения о государственной поверке:	первичная поверка (клеймо) до 16.10.2009г.(шумомер «Октава») первичная поверка (клеймо) от 04.07.2008г.(МЭС-200) Свидетельство № 3/340-1657-08 до 25.12.2009 (Калибратор CAL 200)

15. Условия проведения испытаний

Показатели	*Дата 3.04.09.*	*Дата 8.04.09.*
Температура воздуха, °С	*+1,0*	*+5,0*
Относительная влажность воздуха, %	*78*	*79*
Атмосферное давление, кПа	*766 мм рт.ст*	*769 мм рт.ст*
Скорость движения воздуха, м/с	*2,1;северо-западный*	*1 м/с;юго-восточный*
Атмосферные осадки	*нет*	*нет*

16. Результаты измерений:

№№ пп	Наименование оборудования (техники) (марка, тип, и/или точки измерения, координаты	Характеристик и шума	Характер работы оборудования (техники)	Характеристики оборудования(мощность (кВт)/базовая длина, м)	Расстояние до ИТ, или проезжей части (для фона), м	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот с f,Гц									Уровень звука, максимальный уровень звука, дБА	Эквивалентный уровень звука,дБА
						31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
	Ул.Мебельная (фон),угол Геккелевская/ Мебельная ул., напротив д.№1	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.											

№№ пп	Наименование оборудования (техники) (марка, тип) и/или точки измерения, координаты	Характеристик и шума	Характер работы оборудования (техники)	Характер истики оборудова ния(моди ость (кГц)(база (угл. фонд), м	Расстоян ие до ИТ или проезже й части (угл. фонд), м	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частотой в Гц									Уровень звука, макс. или эквив. уровень звука, дБА	Эквивале нный уровень звука дБА
						31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
	Ул.Мебельная (фон),300м от перекрестка с ул.Геккелевской, напротив д.№ 1/2	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.	69	73	63	55	54	53	48	41	33		55
	Ул.Мебельная (фон),перекресток Стародеревенской и Мебельной ул.	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.	67	72	61	53	47	49	45	40	32		53
	Ул.Мебельная (фон),середина между Мебельным проездом и ул.Стародеревенской	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.	65	73	65	60	51	51	45	40	32		54
	Ул.Мебельная (фон),перекресток с Мебельным проездом	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.	68	73	61	51	47	49	45	40	32		53
	Ул.Мебельная (фон),перекресток с ул.Планерная	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.	64	71	62	51	47	47	43	32	27		51

№№ пп	Наименование оборудования (техники) (марка, тип, инв.№), точки измерения, координаты	Характеристика шума	Характер работы оборудования (техники)	Характер источника шума(мощность (кВт)/площадь (кв.м), длина, м)	Расстояние до ИП, или проезжей части (тип фона), м	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот в Гц								Эквивалентный уровень звука,дБА
						31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
	Ул.Мебельная (фон),350 м от ул.Планерная	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.	63	70	62	51	46	47	43	33	26		52
	Ул.Мебельная (фон),в конце улицы,720м от перекрестка с ул.Планерной	Широкополосный, постоянный			7, 5 м от проезжей части дороги.	64	72	63	51	47	47	42	32	24		52
н	Бульдозер САТ Д6М	Колеблющийся	Передвижение грунта, благоустройство территории	104/4	7,5 м										80	75
	Экскаватор Хитачи ZX-240	Колеблющийся	Подъем и перенос масс грунтов	140/4,5	7,5 м										79	74
	Экскаватор Хитачи ZX-160LG	Колеблющийся	Подъем и перенос масс грунтов	76/4,3	7,5 м										79	74
	КАМАЗ 651150	Колеблющийся	Перевозка грузов	180/6,7	7,5 м										78	72
	КАМАЗ 65115С	Колеблющийся	Перевозка грузов	165/6,4	7,5 м										78	72
	КАМАЗ 65115	Колеблющийся	Перевозка грузов	180/6,7	7,5 м										78	72
	Погрузчик Амкадор 324 Б	Колеблющийся	Погрузка	109/4,7	7,5 м										75	70
	Погрузчик ТО-18Б	Колеблющийся	Погрузка	95/4,7	7,5 м										75	70
В4	Экскаватор-погрузчик JCB	Колеблющийся	Подъем и перенос масс	74/3,6	7,5 м										80	74

№ пп.	Наименование оборудования (механизма) (марка, тип, инв. номер) и координаты	Характеристика шума	Характер работы оборудования (технологический цикл)	Характер шума оборудования (ИД, ПЭВМ, осциллограф (кВт)/базовая длина, м)	Расстояние от оборудования (ИД или проезжей части улицы (дороги), м	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот в Гц									Эквивалентный уровень звука дБА	Максимальный уровень звука, дБА
						31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
			грунтов													
	Экскаватор-погрузчик FB-200	Колеблющийся	Подъем и перенос масс грунтов	78/4	7,5 м										74	80
	Щетка ТО-49-МТЗ	Колеблющийся	Благоустройство территории	55/3	7,5 м										75	80
	Компрессор Атмос РД-51	Постоянный широкополосный	Нагнетание воздуха	47/1,8	5 м	93	94	77	69	67	67	63	59	57		72
	Каток грунтовый НАММ-34-12	Колеблющийся	Укатка грунта	98/5	7,5 м										74	80
	Каток грунтовый СА 251Д	Колеблющийся	Укатка грунта	87/5	7,5 м										74	80
	Дизель генератор GEKO 30000 ED	Постоянный широкополосный	Выработка электричества	14/2	5 м	82	97	83	75	69	68	63	57	57		74
	Электростанция HONDA GX 200	Постоянный широкополосный	Выработка электричества	1/0,8	5 м	70	71	56	50	57	58	47	43	43		65
В65	Асфальтоуклад чик LIBHEER	Постоянный широкополосный	Укладка асфальта	74/5,7	7,5 м	78	77	75	71	70	70	65	64	64		74
	Бортовая машина КАМАЗ 5310	Колеблющийся	Перевозка грузов	154/8,6	7,5 м										72	77
	Автокран КС 4561	Колеблющийся	Подъем грузов и разгрузка	165/9,2	7,5 м										74	79

Страница 5 из 6

Сваебойный копер СП-49

Сваебойный копер СП-49 на базе болотоходного трактора Т10Б (Т10МБ) предназначен для погружения строительных свай, труб, шпунтов длинной до 12 метров и общей массой до 5 тонн. При обустройстве фундаментов в строительстве в качестве сваепогружателей используются Дизель-молоты и гидромолоты с массой ударной части до 3,5 тонн.

Копер СП-49 эксплуатируется в диапазоне температур от -40 до +40 при скорости ветра не более 15 м/сек.
Так же Сваебой СП-49 может быть укомплектован буровым оборудованием для бурения скважин шнековым способом диаметром до 580 мм в сложных категориях грунтов составными шнеками длинной по 12 метров за один проход.

Копер может быть укомплектован сваепогружателем (Дизель-молотом или гидромолотом) и наголовниками для свай.

Копровая установка СП-49 широко используется среди строителей гражданского и промышленного сектора. Надежное навесное оборудование и базовый трактор позволяет добиться высокой производительности, мобильности и автономности работ, о чем свидетельствуют отличные технические характеристики:

Максимальная длина погружаемой сваи, м	12,0
Грузоподъемность, тс на канате для подъема молота на канате для подъема сваи	12,0 7,0 5,0
Рабочие наклоны мачты: вправо-влево вперед назад	7°(1:8) 7°(1:8) 18°(1:3)
Изменение вылета мачты, м	0,4
Ширина направляющих мачты, мм	360
Масса навесной части (без базовой машины погружателя), т	8,6 -5
Габаритные размеры, мм в рабочем положении: длина ширина высота в транспортном положении: длина ширина высота	 4728 5045 18465 10610 4300 3455
Скорость подъема молота и сваи м/мин	16,5
Рабочее давление гидросистемы, Мпа(кгс/см2)	12(120)
Количество обслуживающего персонала	3
Производительность, свай/смену	38
Полная масса копра, т (с молотом СП-76А)	3321
Уровень шума в кабине, Дб	80
Уровень шума в пределах опасной зоны, Дб	110

2011г. Все права защищены. Сайт разработан компанией www.marymax.su

Сварочные генераторы

Сварочные генераторы



KHM 190 HS (бензиновый)

Комбинированный сварочный агрегат и электрогенератор (1-фазный 230 В и 3-фазный 400 В) с приводом от бензинового двигателя. Применяется в тех случаях, когда трудно или невозможно подключиться к сети электропитания.
Компактный передвижной агрегат ESAB KHM 190 HS сочетает в себе возможности высококачественного источника питания для сварки (190 А постоянного тока) и электрического генератора мощностью до 6 кВт. Идеален для ремонтных и сборочных работ.
KHM 190 HS оборудован бензиновым двигателем фирмы Honda с ручным пусковым устройством.
Достоинством бензинового двигателя является меньший вес в сравнении с дизельным двигателем.
Особенности конструкции: индикатор давления масла с тревожной сигнализацией, защита от остаточных токов, термозащита.

Комплект поставки включает:
защитную трубную раму, сетевую вилку однофазную 230 В, сетевую вилку 3-фазную 400 В стандарта EEC, 2 сварочных разъема OKC 50.

	KHM 190 HS
Диапазоны регулировки тока, А	20-100, 90-190
Макс. сварочный ток при ПВ 35%, А	190
Макс. сварочный ток при ПВ 60%, А	160
Макс. сварочный ток при ПВ 100%, А	120
Напряжение холостого хода, В	98
Мощность генератора 220 V, кВА/Гц	5/50
Мощность генератора 400 V, кВА/Гц	6/50
Тип двигателя	Honda GX 340 VXB
Уровень шума, дБА/LWA	73/98
Мощность, л.с./об/мин	10/3000
Масса, кг	115

Информация для заказа	
KHM 190 HS	0794 000 880
Тележка	0794 009 880
Набор заземления	0794 017 880
Сварочный кабель	0700 006 890
Обратный кабель	0700 006 889



KHM 190YS(дизельный)

Этот агрегат имеет такие же характеристики, что и KHM 190 HS, но приводится в действие дизельным двигателем.
В некоторых случаях дизельный двигатель предпочтительней, т.к. дизельное топливо имеет более высокую точку воспламенения, чем бензин, следовательно, более пожаробезопасен. Дизельное топливо остается в рабочем состоянии даже после длительного хранения. Дизельные двигатели экономичнее и долговечнее бензиновых, а дизельное топливо несколько дешевле бензина. Единственным недостатком дизельного двигателя является больший вес.
Агрегат KHM 190 YS оборудован дизелем производства фирмы Yanmar с аккумуляторной батареей и электростартером.
Особенности конструкции: индикатор заряда аккумулятора, индикатор давления масла, термозащита и защита от остаточных токов.

Комплект поставки включает:
защитную трубную раму, сетевую вилку однофазную 230 В, сетевую вилку 3-фазную 400 В стандарта EEC, 2 сварочных разъема OKC 50.

	KHM 190 HS
Диапазон регулировки тока, А	20-100,90-190
Макс. сварочный ток при ПВ 35%, А	190
Макс. сварочный ток при ПВ 60%, А	160
Макс. сварочный ток при ПВ 100%, А	120
Напряжение холостого хода, В	98
Мощность генератора 220 V, кВА/Гц	5/50
Мощность генератора 400 V, кВА/Гц	6/50
Тип двигателя	Diesel -Yanmar L100AE-DG
Уровень шума, дБА/LWA	71/96
Мощность, л.с./об/мин	40,8/1500
Масса, кг	145

Информация для заказа	
KHM 190YS	0794 000 882
Тележка	0794 010 880
Набор заземления	0794 017 880

СТАНОК ДЛЯ РЕЗКИ АРМАТУРНОЙ СТАЛИ

СМЖ-172БН

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение изделия
2. Технические данные
3. Состав, устройство и работа станка
4. Общие указания по эксплуатации
5. Указания мер безопасности
6. Порядок установки
7. Подготовка к работе и проверка технического состояния
8. Порядок работы
9. Техническое обслуживание
10. Возможные отказы и методы их устранения
11. Указания по текущему ремонту
12. Правила хранения, консервации
13. Транспортирование
14. Общие сведения о станке
15. Комплект поставки
16. Свидетельство о приемке
17. Гарантийные обязательства

17. Гарантийные обязательства.

Гарантийные сроки:

Предприятие – изготовитель гарантирует исправную работу станка в течение 12 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки потребителю.

В пределах гарантийного срока предприятие – изготовитель безвозмездно устраняет все неисправности при условии соблюдения потребителем правил, изложенных в инструкции по эксплуатации.

Показатель надежности.

Установленный ресурс до первого капитального ремонта не более 4400 часов.

15. Комплект поставки.

Обозначение	Наименование	Количество	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Обозначение укладочного или упаковочного места	Примечание
СМЖ-172БН	Станок для резки арматурной стали	1	1100х805х425	530		
ТО	Техническое описание и инструкция по эксплуатации					

16. Свидетельство о приемке.

Станок для резки арматурной стали СМЖ-172БН заводской №_____ соответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации.

Станок подвергнут консервации и упаковке согласно требованиям предусмотренным инструкцией по эксплуатации.

Дата консервации_____ Срок консервации_____

Дата выпуска_____ Начальник ОТК_____

М.П.

1. Назначение изделия.

Станок СМЖ-172БН предназначен для резки арматурной стали на предприятиях по производству железобетонных изделий и на строительных площадках под навесом.

Станок может применяться для резки круглой, квадратной и полосовой стали с пределом прочности до 470 МПа в соответствии с техническими данными станка.

Вид исполнения станка с непрерывным ходом ножа.

2. Технические данные.

Технические данные станка указаны в **табл. 1.**

Таблица 1

Наименование показателя единицы измерения	СМЖ-172БН
1	2
Рабочее усилие на ножах, кН (кгс), не более	350 (35000)
Диаметр разрезаемого материала, наибольший, мм: кл. А-I кл. А-II кл. А-III	 40 36 32
Частота ходов кулисы, не более: непрерывный ход/мин.; одиночный ход/мин.	 33 -
Установленная мощность, кВт	3
Габаритные размеры, мм не более длина; ширина; высота	 1100 425 805
Масса, кг не более	530

Шумовая характеристика станков, определенная в соответствии с ГОСТ 12.1.028 должна соответствовать:

Уровни звука и эквивалентные уровни в дБ	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
80	95	87	82	78	75	73	69

3. Состав, устройство и работа станка.

Основными узлами станка для резки арматурной стали модели СМЖ-172БН, **рис. 1** являются: станина в сборе 4, кулисный механизм 3, механизм привода 2 и электродвигатель 1.

Станина, укрепленная на двух полозьях из швеллеров, предназначена для монтажа на ней всех узлов станка. Она состоит из основания и крышки, прикрепленной к основанию болтами и цилиндрическими штифтами. В станине имеются четыре сквозных отверстия, в два из которых запрессованы бронзовые втулки (подшипники).

Резка арматурной стали производится плоскими ножами, один из которых приводится в движение с помощью кулисного механизма, а второй является неподвижным.

Между основанием и крышкой расположен кулисный механизм, который состоит из кулисы, эксцентрикового вала и вкладыша. Кулиса совершает качательное движение вокруг пальца, укрепленного в станине. В верхней части кулисы крепится подвижный нож 2. Второй (неподвижный) нож 1 закреплен в пазу основания, **рис. 2.**

С правой стороны зева для закладки арматуры, расположен регулируемый упор, предназначенный для получения реза, плоскость которого перпендикулярна продольной оси разрезаемых прутков различных диаметров.

Упор состоит из двух рифленых планок 3 и 5, одна из которых неподвижно крепится к станине, а вторая может перемещаться относительно первой и прижимается к ней болтом 4.

Привод станка осуществляется от электродвигателя через клиноременную передачу и две пары прямозубых цилиндрических колес. Электродвигатель установлен на моторной плите, имеющей два болта для регулировки натяжения клиновых ремней. Плита мотора крепится к станине болтами. Процесс резки прутков арматуры изображен на **рис. 2.**

Характеристика подшипников.

Обозначение позиции по кинемати-ческой схеме	**Номер подшип-ника**	**Обозначение стандарта**	**Основные размеры**	**Обозначение сборочной единицы**	**Количест-во подшип-ников на сборочную единицу**
5	209	ГОСТ 8338-75	45х85х19	СМЖ-172БН,	3

Характеристика ремней.

Обозначение позиции по кинематической схеме	**Наименование**	**Обозначение стандарта**
5	Ремень приводной, клиновой, А-1600 вн. Т	ГОСТ 1284.1-80

Характеристика электрооборудования.

Обозначение по схеме	**Наименование электрооборудования и краткая характеристика**	**Тип**	**Количество**	**Примечание**
М	Электродвигатель переменного тока мощность 3 кВт частота вращения 2840 об/мин. Напряжение 380 В.	АИР90L2 3*3000 IM10811 лапы	1	
	Пускатель магнитный	ПМ12-010230(кат.380в	1	

14. Общие сведения о станке.

Заводской №_____

Дата выпуска_____

Основные технические характеристики.

Характеристика зубчатых колес.

Обозначение позиции по кинематической схеме	Обозначение чертежа	Наименование деталей	Модуль	Число зубьев	Материал	Термообработка
1. СМЖ-172.00.021 172БН (Ø120)		шестерня	5,5	12	Сталь 45 ГОСТ 1050-88	ТВЧ HRC 30…40
2. СМЖ-172.03.002 172БН (Ø490)		шестерня перебора	5,5	114	Сталь 20 ГОСТ 977-88	-
3. СМЖ-172.04.002 172БН (Ø360)		шестерня главная	10	42	Сталь 20 ГОСТ 977-88	-
4. СМЖ-172.00.003 172БН (Ø70)		шестерня	10	13	Сталь 45 ГОСТ 1050-88	ТВЧ HRC 40…56

ВНИМАНИЕ. Для того чтобы куски арматуры не попадали на шестеренки станка, направление движения маховика должно совпадать с направлением стрелки обозначенной на кожухе станка.

4. Общие указания по эксплуатации.

Очистить станок перед началом монтажа от предохранительно смазки и осмотреть его с целью выявления и устранения дефектов, которые могли возникнуть при транспортировании.

5. указания мер безопасности.

Производите подъем станка за отверстие, расположенное в верхней части станины.

Присоедините надежно заземляющие проводники к станине и электродвигателю станка. Расположите заземляющий проводник между двумя латунными шайбами на заземляющих болтах.

Осмотрите всесторонне станок перед пуском, как по электрической, так и по механической части.

Запрещается:

Начинать работу на станке в период разгона маховика.

Резать арматурную сталь, сечение и механические свойства которой не соответствуют техническим данным.

Производить чистку, смазку и ремонт станка во время работы или при подключенном электродвигателе.

Начинать или продолжать работу в случае обнаружения какой-либо неисправности.

Работать при снятых ограждающих кожухах.

Резать металл при затупившихся или выкрошенных кромках ножей с величиной более 1 – 1,5 мм.

Включать станок и производить какие-либо работы лицам, специально не обученным и не имеющим право работать на станке.

Резать арматурную сталь концом режущих кромок ножей.

Территория и проходы к станку должны быть свободными и доступными для производства работ.

В темное время суток рабочее место должно быть хорошо освещено.

6. Порядок установки.

Подготовьте бетонный фундамент под станок. Глубина заложения фундамента принимается в зависимости от характера грунта. Схема расположения отверстий под фундаментные болты приведена на **рис. 3.**

Установите станок на фундамент и закрепите его фундаментными болтами.

Заземлите надежно станок.

7. Подготовка к работе и проверка технического состояния.

Проверьте техническое состояние станка в объеме ежесменного технического обслуживания.

Проверьте наличие смазки согласно **табл. 3** и схеме смазки **рис. 4.** Произведите смазку станка при необходимости. Убедитесь в надежности болтовых соединений и при необходимости подтяните болты. Обратите особое внимание на надежное крепление ножей.

Проверьте натяжение клиновых ремней. Сила натяжения одной ветви в покое 100-:-120 Н, величина прогиба – 6 мм.

Проверьте легкость движения механизмов, вращая маховик рукой.

Установите подвижную планку упора так, чтобы зазор между планкой и режущей кромкой ножа был бы больше диаметра разрезаемого прутка на 2 – 4 мм.

Проверьте наличие всех защитных кожухов.

8. Прядок работы.

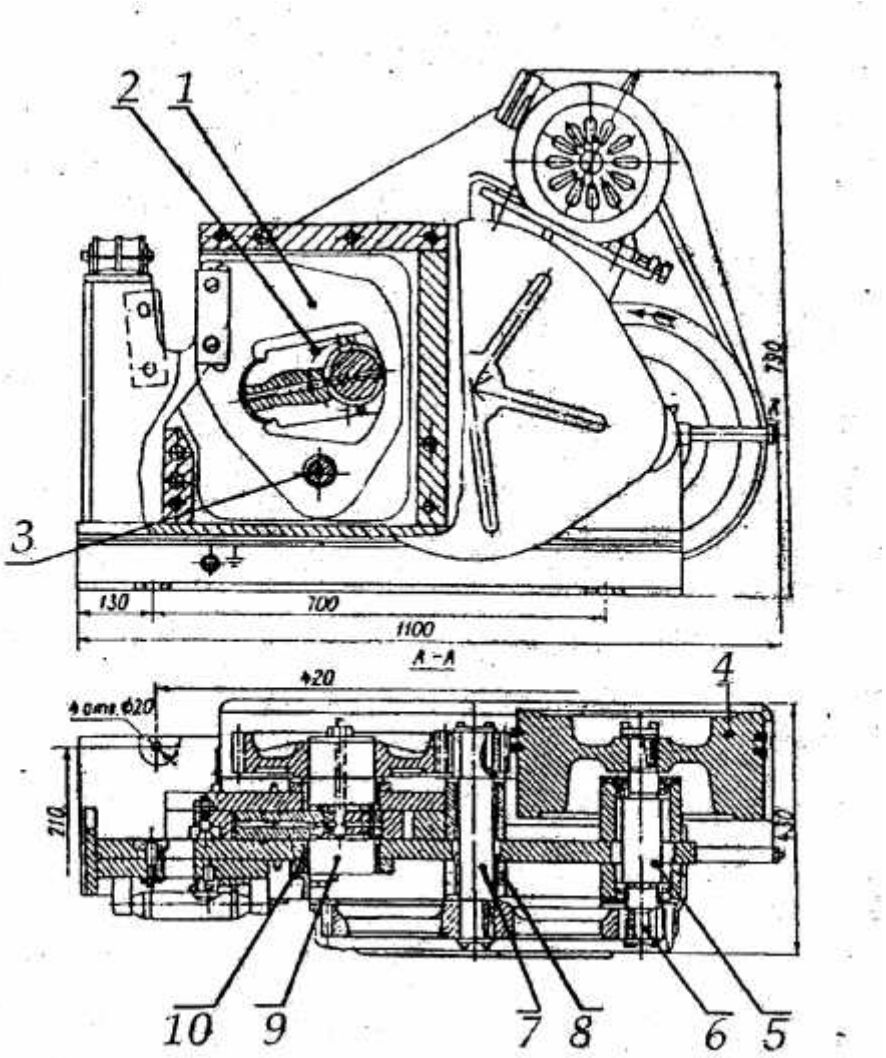


Рис. 6 Схема расположения деталей станка:
1 – кулиса; 2 – вкладыш кулисы в сборе; 3 – вал опорный; 4 – маховик; 5 – вал маховика; 6 – шестерня маховика; 7 – вал промежуточный; 8 – втулка вала промежуточного (2шт.); 9 – вал кулисы; 10 – втулка вала кулисы.

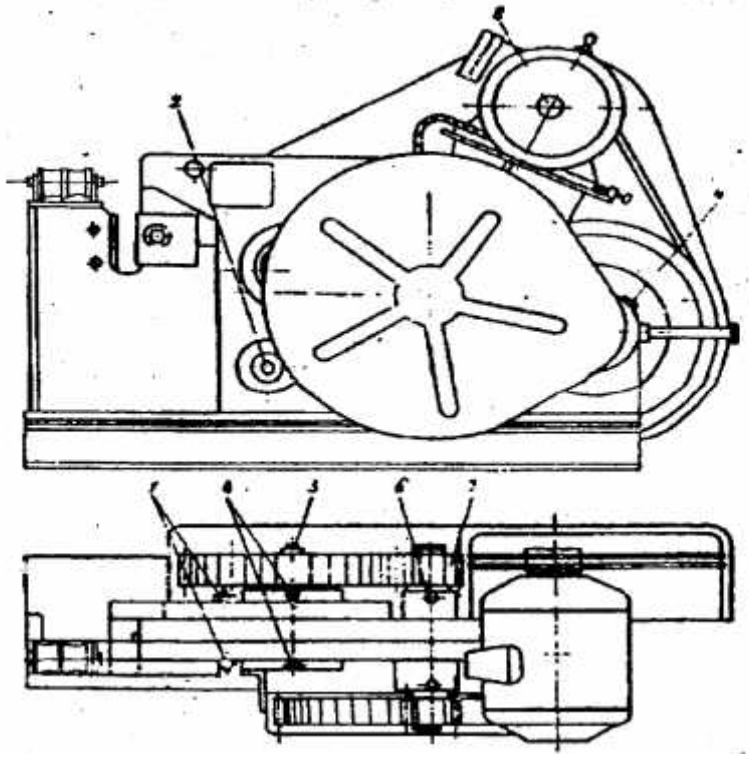


Рис. 4 Схема смазки станка.

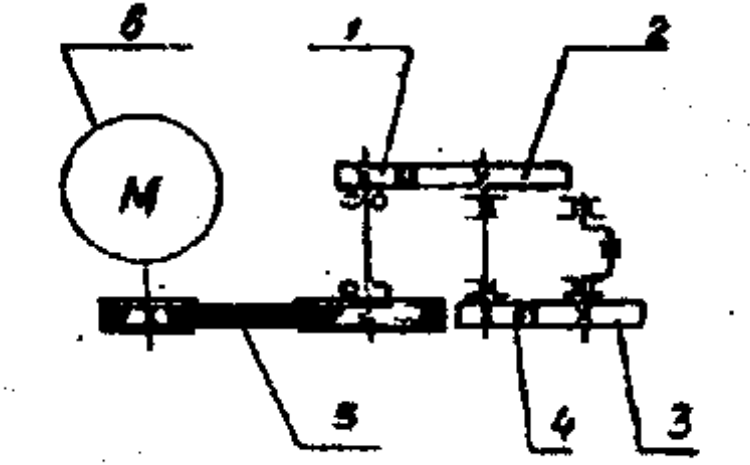


Рис. 5 Кинематическая схема станка.

Производите резку арматурной стали при работающем станке путем закладки арматурного стержня в зев станка.

Выключите электродвигатель и отсоедините станок от электросети по окончании работ.

Очистите станок от окалины, приведите в порядок рабочее место.

9. Техническое обслуживание.

Перечень работ для различных видов технического обслуживания станка приведен в **табл. 2.**

Смазку производить в соответствии с **рис. 4** и **табл. 4.**

Смазка кулисного механизма производится при крайнем переднем или заднем положении кулисы **табл. 4 п. 7.**

10. Возможные отказы и методы их устранения.

Перечень наиболее часто встречающихся отказов приведен в **табл. 4.**

11. Указания по текущему ремонту.

Текущий ремонт выполняется через 3300 часов фактической работы и приурочивается к сезонному техническому обслуживанию в объеме, определенном фактической потребностью.

Текущий ремонт должен восстанавливать работоспособность станка. В объем текущего ремонта входит:

1) объем работ, предусмотренных сезонным техническим обслуживанием;

2) ремонт или замена изношенных деталей, которые по своему состоянию не могут проработать до следующего планового ремонта.

Последовательность разборки, сборки, регулирования и испытания отдельных составных частей изделий, требующих ремонта:

1) демонтируйте защитные ограждения;

2) демонтируйте электрооборудование;

3) снимите масленки;
4) демонтируйте узел промежуточной шестерни;
5) демонтируйте вал привода;
6) демонтируйте кулисный механизм;
7) снимите станину с фундамента (при необходимости);
8) разберите узлы (при необходимости).

Произвести сборку станка в обратной последовательности.

Законтрите все резьбовые соединения после сборки так, чтобы не отвинчивались в процессе работы станка.

Зубчатые передачи должны работать плавно, без рывков, заеданий и повышенного шума.

Кулиса должна легко перемещаться относительно оси после затяжки болтов.

Зазор между плоскостями ножей после установки в станке находится в пределах 0,1-:-0,5 мм. В процессе сборки и испытания допускается регулировка зазоров между ножами путем установки прокладок под неподвижный нож.

12. Правила хранения, консервации.

Допускается хранение станка в не отапливаемом хранилище или под навесом при полной консервации станка. Переконсервацию станка следует производить по мере необходимости.

Консервацию следует производить при температуре не ниже 15˚С и относительной влажности воздуха не выше 70%.

Поверхности изделий, подлежащих консервации, должны быть очищены от механических загрязнений, следов коррозии, обезжирены и высушены. Механические загрязнения удалять стальной щеткой. Обезжиривание поверхности производить бензином, растворителем (Уайт - спиритом). Сушку изделий производить обдувкой сухим воздухом, пропущенным через масловлагоотделитель или насухо протирать чистыми хлопчатобумажными салфетками.

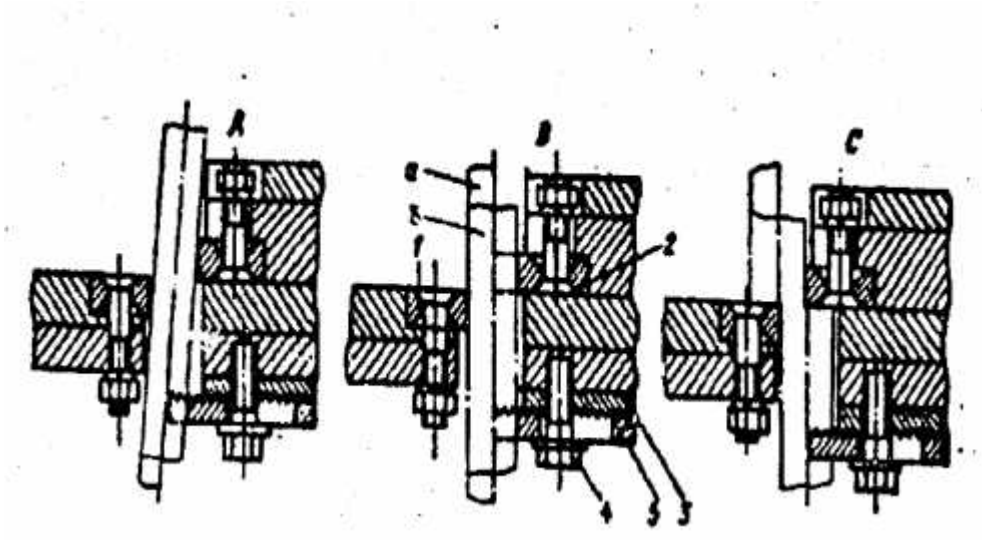


Рис. 2 Схема процесса резки прутков арматуры:
1 – неподвижный нож; 2 – подвижный нож; 3 – неподвижная планка упора; 4 – прижимной болт; 5 – подвижная планка упора; А – закладка прутка; Б – начало реза; С – конец реза, а и б – прутки арматурной стали разных диаметров.

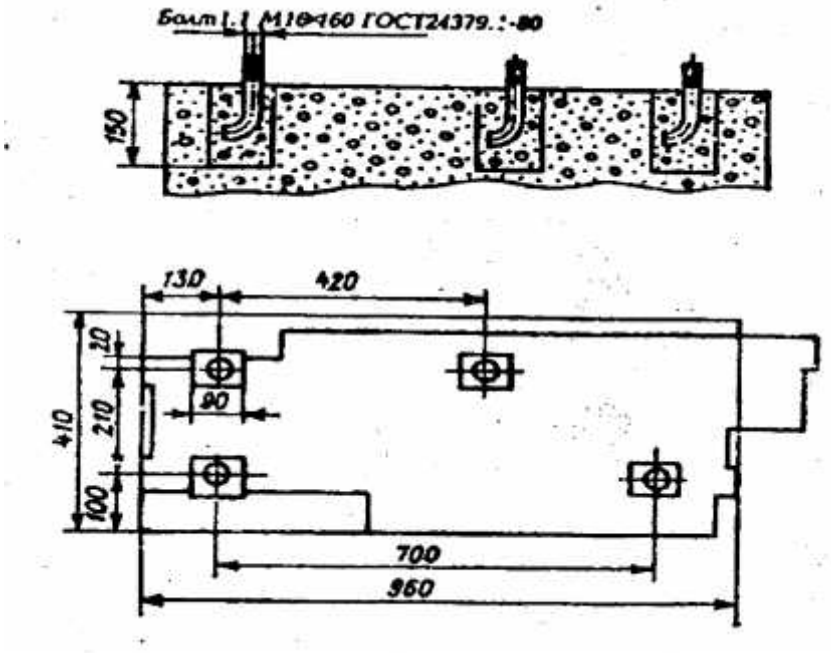


Рис. 3 Фундамент.

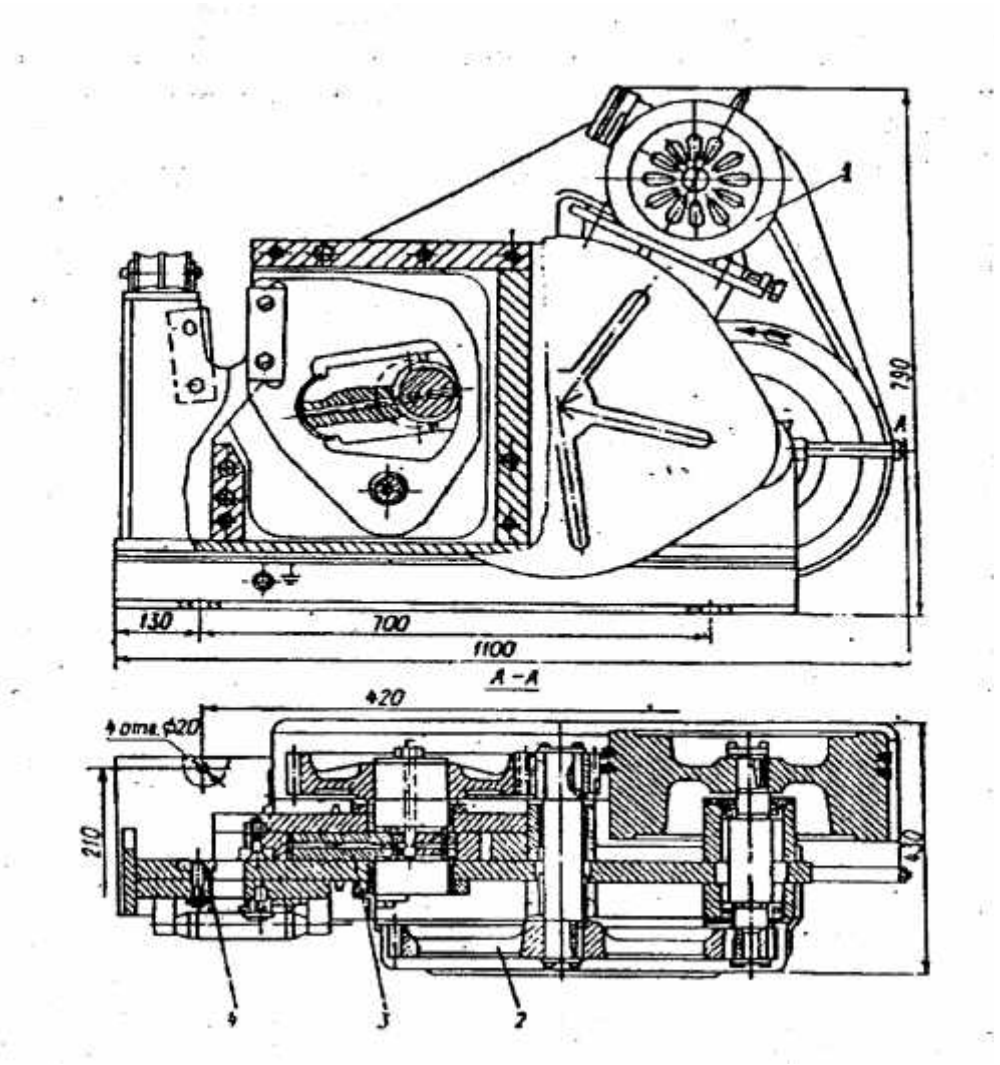


Рис. 1 Общий вид станка:
1 – электродвигатель; 2 – механизм привода; 3- кулисный механизм;
4 – станина в сборе.

Консервацию станка производить жидкой ингибированной смазкой К-17 по ГОСТ 10877-76 ветошью или кистью, а мелкие изделия путем погружения их в смазку на крючках. Избытку масла дают стечь.

Для восстановления окраски следует очистить поверхность от старой, нарушенной окраски и ржавчины до чистого металла. Обезжирить и высушить их как указано выше.

Перед окраской очищенные поверхности следует покрыть грунтом ГФ-200 ТУ6-10-1642-77 толщиной слоя 10 – 20 мкм и высушить при температуре не ниже 15℃ в течение 48 часов. После грунтовки произвести окраску эмалью ПФ-115 серо–голубого цвета ГОСТ-6465-76.

Временная противокоррозионная защита по ГОСТ 9.014-78. Вариант временной защиты ВЗ-1. Вариант внутренней упаковки ВУ-0. Условия хранения – Л. Срок защиты без переконсервации – 7 лет.

13. Транспортирование.

Транспортирование станка производится в деревянных ящиках или без тары, в мешке из полиэтиленовой пленки 150 мк ГОСТ-10354. Строповку станка следует производить за отверстие в верхней части станины.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 2

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Ежесменное техническое обслуживание		
Произведите смазку станка, согласно **рис. 4** и **табл. 4** Проверьте затяжку резьбовых соединений узлов станка Опробуйте станок на холостом ходу в течение 1 – 2 мин. Очистите станок от грязи и окалины по окончании работы		
Сезонное техническое обслуживание		
Произведите все работы, указанные в ежесменном техническом обслуживании Смените масло в подшипниках качения станка и электродвигателя Произведите необходимые ремонтные работы		

Таблица 3

Наименование отказа, внешнее его проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Гр. Сложности работ по устранению отказов
Ослабло крепление ножей		Подтянуть болты крепления ножей	1
Некачественный рез (неперпендикулярность плоскости реза оси стержня)	Неправильная установка подвижной планки упора	Установить подвижную планку упора в соответствии с диаметром арматуры	1
Нагрев подшипников	Недостаток смазки, засорение смазочных каналов	Добавить смазку Прочистить и смазать каналы	3
Стук во вкладыше кулисы	Износ втулки вкладыша	Сменить втулку	3
Повышенный шум зубчатый передач	Износ зубьев колес Недостаток смазки	Заменить зубчатые колеса, смазать зубья колес	2
Пробуксовывание приводных ремней	Ослабло натяжение ремней	Увеличить натяжение	1

Таблица 4

Наименование изделия, номера позиций на схеме смазки	Наименование смазочных материалов и № стандартов на них для эксплуатации			Количество точек смазки	Способ нанесения смазочных материалов	Периодичные проверки и замены смазки	Примечание
	Т˚С до - 40˚С	Т˚С до + 50˚С	Длительное хранение				
1. Кулисный механизм, плоскость качания кулисы	Солидол ГОСТ 1033-79	Солидол ГОСТ 1033-79	К-17 ГОСТ 10877-76	2	набивка	1 раз в смену	
2. Кулисный механизм. Палец	тоже	тоже	тоже	1	тоже	тоже	
3. Станина. Подшипники эксцентрикового вала. Подшипники	Солидол ГОСТ 1033-79	Солидол ГОСТ 1033-79	К-17 ГОСТ 10877-76	2	набивка	1 раз в месяц	
4. Станина. Подшипники приводного вала	Солидол ГОСТ 1033-79	Солидол ГОСТ 1033-79	К-17 ГОСТ 10877-76	2	тоже	1 раз в месяц	
5. Зубчатые колеса. Зубья	Солидол ГОСТ 1033-79	Солидол ГОСТ 1033-79	К-17 ГОСТ 10877-76	2	тоже	1 раз в неделю	
6. Станина. Подшипники промежуточного вала	Солидол ГОСТ 1033-79	Солидол ГОСТ 1033-79	К-17 ГОСТ 10877-76	-	обмазка	1 раз в месяц	
7. Кулисный механизм. Подшипник эксцентриковой шейки и вкладыш	Солидол ГОСТ 1033-79	Солидол ГОСТ 1033-79	К-17 ГОСТ 10877-76	2	набивка	1 раз в смену	
8. Электродвигатель	1-13 ГОСТ 38.01.145-80			1	тоже	1 раз в месяц	

Давление в приборе не увеличивается

- ➔ Проверить настройку струйной трубки.
- ➔ Проверить достаточность объема подачи воды.
- ➔ Выньте с помощью плоскогубцев сетевой фильтр из элемента для водоснабжения и промойте его проточной водой.
- ➔ Перед эксплуатацией удалить воздух из аппарата.
  Включить прибор без подсоединенной струйной трубки и дать ему поработать (не более 2 минут), пока из пистолета не начнет выходить вода без пузырьков воздуха. Выключить прибор и снова подсоединить струйную трубку.

Сильные перепады давления

- ➔ Очистить форсунку высокого давления: Иголкой удалить загрязнение из отверстия форсунки и промыть ее спереди водой.
- ➔ Проверьте количество подаваемой воды.

Прибор негерметичен

- ➔ Незначительная негерметичность устройства обусловлена техническими особенностями. При сильной негерметичности обратитесь в авторизованную службу сервисного обслуживания.

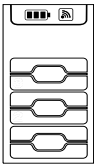
Чистящее средство не всасывается

- ➔ Установить струйную трубку Multi Jet 3-в-1 на отметку «MIX» форсунки для моющего средства.
- ➔ Проверить, вставлена ли открытая бутылка для моющего средства Plug 'n' Clean вниз в соединительный элемент для моющего средства.

Отсутствует индикация давления на высоконапорном пистолете

- ➔ Проверить / заменить батареи
- ➔ Уменьшить расстояние между высоконапорным пистолетом и моющим аппаратом высокого давления.
- ➔ Повторно выполнить соединение с моющим аппаратом высокого давления.

Сообщение о сбое



- ➔ Выключить аппарат и извлечь штепсельную вилку из розетки.
- ➔ Через 20 секунд снова вставить штепсельную вилку в розетку и включить аппарат.

Если неисправность повторяется, поручить проверку устройства сервисной службе.

Аварийный режим работы

При нарушении функции регулирования давления на высоконапорном пистолете (неисправность электроники, аккумулятор разряжен и т. п.) моющий аппарат высокого давления работает на последнем установленном уровне.
Чтобы переключить аппарат с аварийного режима на максимальный уровень:

- ➔ Выключить аппарат и извлечь штепсельную вилку из розетки.
- ➔ Снова вставить штепсельную вилку в розетку и включить аппарат.

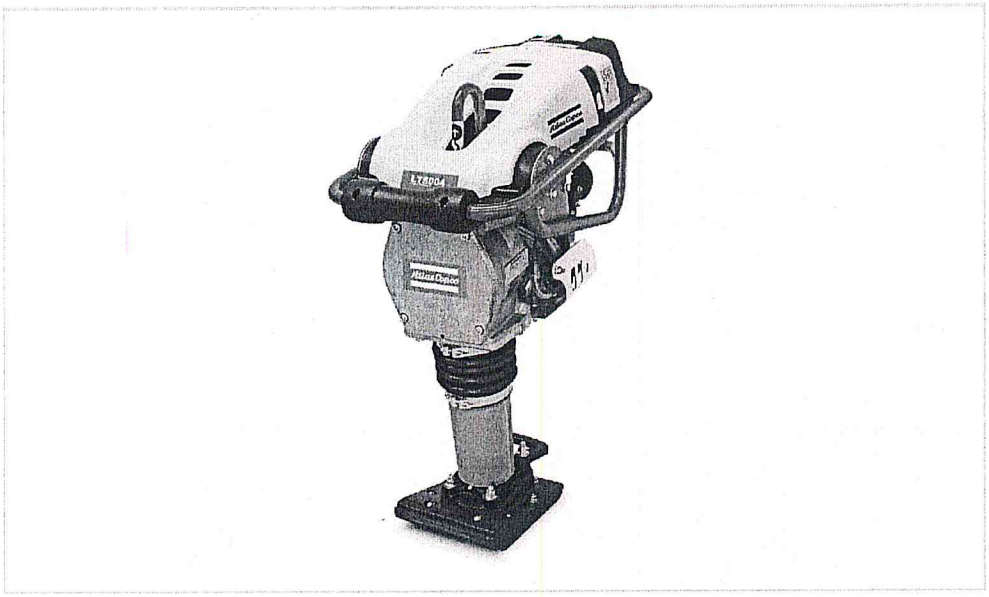
Технические данные

Электрическое подключение	
Напряжение	230 V 1~50 Hz
Потребляемая мощность	3,0 kW
Степень защиты	IPX5
Класс защиты	I
Сетевой предохранитель (инертный)	16 A
Максимально допустимое сопротивление сети	0,394 Ω + j0,246 Ω
Подключение водоснабжения	
Давление напора (макс.)	1,2 MPa
Температура подаваемой воды (макс.)	60 °C
Количество подаваемой воды (мин.)	12 l/min
Макс. высота всасывания	0,5 m
Рабочие характеристики	
Рабочее давление	15 MPa
Макс. допустимое давление	18 MPa
Подача, вода	9,2 l/min
Максимальная подача	10 l/min
Подача, моющее средство	0,3 l/min
Сила отдачи высоконапорного пистолета	27 N
Радиомодуль SRD	
Частота	868,7- 869,2 МГц
Мощность передачи ERP	0,53 mW
Размеры и вес	
Длина	463 mm
Ширина	330 mm
высота	667 mm
Вес, в готовности к эксплуатации и с принадлежностями	19,3 kg
Значение установлено согласно стандарту EN 60335-2-79	
Значение вибрации рука-плечо Опасность K	1,3 m/s^2 0,6 m/s^2
Уровень шума $дб_а$ Опасность K_{pA}	79 dB(A) 3 dB(A)
Уровень мощности шума L_{WA} + опасность K_{WA}	95 dB(A)
Причина исключения в соответствии с Регламентом (ЕС) 2019/1781, приложение I, раздел 2 (12): j)	

Сохраняется право на внесение технических изменений.

LT5004: Трамбовки

3382 0000 04



Создать документ в формате

Запросить информацию

Москва
+7 (495) 933.55.52
Отправить сообщение по электронной почте

ССЫЛКИ

- Типография "Атлас Копко"
- Atlas Copco Multimedia Gallery

Сведения о продукте

Высокая центробежная сила и скорость способствуют глубокому и эффективному уплотнению. Эти мощные универсальные машины отлично подходят для ремонтных работ, рытья траншей и устройства фундаментов. Простота эксплуатации и оптимальная производительность трамбовок обеспечиваются за счет многофункционального топливного бака, оснащенного отключением сапуна, электрическим отключением, отключением подачи топлива и рукояткой дроссельной заслонки с тремя фиксированными положениями (стоп/холостой ход/работа).

Характеристики и преимущества

- Герметичный многофункциональный топливный бак с рукояткой дроссельной заслонки (стоп/холостой ход/работа).
- 4-тактный двигатель Honda с новым карбюратором
- Запатентованная система сапуна, облегчающая запуск
- Простой доступ ко всем точкам ежедневного обслуживания
- Эффективные амортизаторы

Области применения

- Мягкий грунт
- Песок и гравий
- Глина

Технические характеристики

Единицы измерения: Метрический **Британские единицы**

Технические характеристики	
Рабочая масса	66 kg
Сила/удар	10 kN
Ширина пластины	230 mm
Марка двигателя	Honda
Мощность	2.2 kW
Частота	11 Hz
Гарантированный уровень звуковой мощности	104 dB(A)
Скорость	15 - 18 m/min
Уровень звукового давления на рабочем месте оператора*	91 dB(A)
Значение вибрации	6.4 m/s²
Амплитуда	50 - 60 mm

Приложение 5

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА ДЛЯ НАИБОЛЕЕ МОЩНЫХ ДОРОЖНЫХ МАШИН

Вид машины	Мощность	Режим работы	Уровень шума, дБА
Бульдозер	До 150 кВт	Зарезание, перемещение	87 82
	Более 150 кВт	Зарезание, перемещение	91 89
Экскаватор	До 200 кВт	набор ковша транспортные операции	90 85
	Более 200 кВт	набор ковша транспортные операции	92 87
Компрессор	До 5 $м^3$/мин	Холостой Рабочий	70 76
	5 - 10	Холостой Рабочий	72 78
	Более 10 $м^3$/мин	Холостой Рабочий	75 81
Дизель - молот	-	-	110
Пневмомолотки	-	-	108
Автосамосвалы	Более 10 т	-	90 - 95

Примечание. Сверхнормативный износ и неудовлетворительное регулирование агрегатов повышают уровень шума в среднем на 5 дБА.

Ф. 23-14.2

Приложение Е.4 – Паспотрные данные на оборудование с шумовыми характеристиками (эксплуатация)

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Наклонная газовая раздаточная печь 35T

Описание технологического процесса

Наклонная газовая плавильно-раздаточная печь 35T представляет собой прямоугольную наклонную газовую печь. Печь принимает расплав алюминия из вышестоящей печи и производит плавку небольшого количества лигатуры. Горелки — высокоэффективные экономичные горелки с холодным воздухом, обеспечивающие быстрое расплавление твёрдых сплавов. Электромагнитный перемешиватель, установленный на дне печи, обеспечивает эффективное и равномерное перемешивание жидкого алюминия для выравнивания температуры и состава расплава (перемешивание возможно и в период плавки, что повышает производительность).

В течение всего цикла плавки возможны: перемешивание, снятие шлака (механическим способом), отбор проб, анализ образцов и регулирование температуры. Обеспечивается алюминиевый расплав, соответствующий параметрам литейного процесса, готовый для литья.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Основные параметры

Параметр	Технические требования	Примечания
Тип печи	Прямоугольная, наклонная, газовый нагрев	
Сырьё расплава	Приём алюминиевого расплава из вышестоящей печи и плавка лигатуры	
Загрузка материалов	Алюминиевый расплав подаётся самотёком из вышестоящей печи, твёрдые материалы — через проём дверцы загрузочной тележкой	
Перемешивание	Донный электромагнитный перемешиватель	
Ёмкость печи	35 + 10% т	
Вид топлива	Природный газ	Теплотворность: 8400 Ккал/Нм³
Рабочая температура камеры	1050 °C	Макс. 1100 °C
Нормальная температура расплава	700–750 °C	
Равномерность температуры расплава	≤ ±3 °C	После электромагнитного перемешивания
Срок службы футеровки	≥ 3 года	
Глубина ванны	≤ 750 мм (контрольная линия 100 мм)	Соответствует требованиям электромагнитного перемешивателя

Подъём дверцы	Гидравлический	
Прижим дверцы	Двухсторонний пневмоцилиндр с рычагом	
Окно перемешивателя	Немагнитная нержавеющая сталь	
Выпускное устройство	Шарнирного типа	Срок службы ≥ 1 года
Пылесборный зонт	У проёма дверцы	
Уровень шума	Не более 50 дБ	

Параметры системы наклона

Параметр	Технические требования
Функция сигнализации	Температура масла, уровень масла, засорение фильтра и др.
Запуск насосной станции	Авто / дистанционное ручное управление

Футеровка корпуса (для одной печи)

Слой	Описание
Рабочий слой ванны	Не смачиваемый алюминием
Гидроизоляционный слой ванны	Превосходная стойкость к проникновению
Теплоизоляционный слой ванны	Высокопрочный лёгкий теплоизоляционный кирпич
Жаростойкий слой ванны	Алюмосиликатная огнеупорная плита
Свод и боковые стенки (рабочий слой)	Литьё
Литьё проёма дверцы	Высокопрочное, щелочестойкое
Литьё порога дверцы	Высокопрочное, щелочестойкое
Устье горелки	Высокопрочный жаростойкий литьевой материал

Система горения

Параметр	Данные
Тип горелки	Высокоскоростная холодно воздушная горелка
Контроль пламени	По 1 на горелку (UV-датчик пламени)
Мощность горелки	$100 \times 2 \times 10^4$ Ккал/ч
Способ розжига	Электрод розжига
Регулирование нагрузки горелок	Автоматическое непрерывное регулирование расхода

Регулирование давления в печи	Фиксация положения клапана
Нормальный диапазон давления в печи	+ (10–30) Па
Измерение давления в печи	Датчик дифференциального давления

Показатели производительности наклонной раздаточной печи 35Т

Параметр	**Гарантируемое значение**	**Определение и условия гарантии**
Ёмкость печи	35 × (1 + 10%) т	Жидкий металл
Расход топлива на выдержку	10–12 Нм³/т	Непрерывная работа при полной производительности
Перепад температур расплава	≤ ±3 °C	После стабилизации плавки
Диапазон регулирования давления	10–30 Па	
Нагрев боковых стенок корпуса	≤ 55 °C	
Температура пода печи	≤ 60 °C	

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ПЕРЕМЕШИВАТЕЛЬ ДЛЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Электромагнитный перемешиватель повышает однородность состава сплава и температуры алюминиевого расплава.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технологическая применимость (схема конфигурации)

Марки алюминиевых сплавов: 1xxx, 2xxx, 3xxx, 4xxx, 5xxx, 6xxx, 7xxx, 8xxx

Все плавильные печи расположены в одну линию в одном направлении. Одним перемешивателем обслуживаются 2 печи. Позиция обслуживания перемешивателя располагается между двумя печами или на торце. Индуктор перемещается продольно и по вертикали; при работе он выдвигается в донное окно печи для перемешивания.

Принцип работы перемешивателей:

Электромагнитный перемешиватель состоит из преобразователя частоты (ПЧ) и индуктора. ПЧ преобразует промышленный переменный ток 50/60 Гц в трёхфазный низкочастотный ток 0,5–5,0 Гц. Этот ток, проходя через обмотки индуктора, создаёт бегущее магнитное поле. Поле проникает через нержавеющую стальную плиту и футеровку днища печи и воздействует на алюминиевый расплав, вызывая его направленное движение — перемешивание. Изменяя напряжение, частоту и фазу ПЧ, можно регулировать интенсивность и направление перемешивания.

Основные технические параметры

№	Наименование	Параметр	JB-40F
1	Входные параметры	Напряжение питания	Перем. 380 В ±10%
		Частота питания	50 Гц
		Установленная мощность	110 кВА (для печи 40+10% т алюминия)
		Номинальный рабочий ток	160 А
		Коэффициент мощности	≥0,96 / без гармонического загрязнения
2	Выходные параметры	Выходное напряжение	0–380 В
		Максимальный ток	500 А
		Выходная частота	0,5–5 Гц
		Способ преобразования	ШИМ (векторная структура управления)
3	Габариты индуктора		3000×1550 мм (по окончательному проекту) Стандартная высота подъёма ≤450 мм Габарит окна из нержавеющей стали: 3300×1700 мм
4	Зазор индуктора до стальной плиты		Менее 15 мм

5	Рабочие параметры		Частота перемешивания: 0,5–5 Гц Интенсивность: 5–99% Время реверса: 30–600 с или непрерывно Время перемешивания: 1–60 мин или непрерывно
6	Индуктор (модульная катушка)		Индуктор состоит из ламинированного сердечника, обмоток и охлаждающего вентилятора. Сухая изоляция, фиксация на сердечнике — вибрации нет
7	Стандартное электроуправление (ПЛК, HMI)		ПЛК SIEMENS; сенсорная панель 15,6"
8	Рабочая температура и условия		Общая толщина днища ≤500 мм (включая нерж. пластину); глубина расплава ≤650 мм; температура в тоннеле ≤85°C; кожух индуктора из нержавеющей стали
9	Гидросистема		Мощность двигателя ≤1,5 кВт; давление системы ≤16 МПа; диаметр цилиндра 125 мм; бак 50 л; чистота NAS 8-10
10	Система передвижения		Мощность двигателя ≤1,5 кВт
11	Уровень шума		Не более 50 дБ
12	Срок службы		Более 10 лет

СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

- Все процессы — перемешивание, включение вентилятора охлаждения индуктора и т. д. — управляются через HMI посредством ПЛК. HMI записывает все рабочие состояния, время работы, неисправности (сигналы тревоги) и другие параметры. Данные могут передаваться через интерфейс связи ПЛК на плавильную печь и верхний компьютер для запроса и управления.
- Система обладает функциями диагностики неисправностей, сигнализации, отображения и хранения. Сигналы тревоги и неисправности отображаются на сенсорной панели; в HMI фиксируется время возникновения, подтверждения и устранения неисправности. При превышении любого параметра (высокая температура катушки индуктора, превышение времени хода и т. п.) система автоматически останавливается.
- Управление простое, предусмотрена функция блокировки.
- Два режима управления: «Местное управление» и «Режим обслуживания». Функция защиты системы — запуск только авторизованным персоналом.
- Шкаф (степень защиты корпуса — по требованиям электротехнических норм) — модульного типа с функцией отключения питания при открытии дверцы и защитой от поражения электрическим током.

Двухкамерная отражательная печь для переплава тонколистового лома



Описание технологического процесса

Задача двухкамерной отражательной печи 60 т/ч — обеспечение расплавленным алюминием раздаточной (отапливаемой) печи. Измельчённый лом после удаления покрытия (окраски, жира, влаги) загружается через вихревую ямку. На протяжении всего цикла плавки возможно перемешивание, снятие оксидной пленки и регулирование температуры. После достижения расплавом заданных технологических параметров алюминий перекачивается в нижнюю печь. Двухкамерная печь продолжает плавку в процессе слива металла, обеспечивая непрерывную работу.

Особенности оборудования

- Газовые регенеративные горелки обеспечивают равномерный нагрев атмосферы печи и расплава, высокую теплопередачу, быстрый разогрев и снижение угара.
- Насос-циркулятор ускоряет плавление шихты и выравнивает температуру расплава за счёт принудительного движения металла. Тонкий листовой лом загружается через вихревую ямку, что минимизирует угар.
- Насосный слив алюминия обеспечивает высокую скорость передачи расплава. Плавильная и раздаточная печи располагаются на одном уровне — подъём фундамента не требуется.

- Шлак скапливается в боковой камере и удаляется через её дверцу, снижая трудоёмкость шлакования и теплопотери через дверные проёмы.
- На задней стенке боковой камеры установлена промышленная видеокамера внутреннего наблюдения — обеспечивает наблюдение за формой пламени, износом футеровки, плавлением шихты и спеканием в режиме реального времени.
- Лазерный уровнемер позволяет рассчитывать массу расплава в ванне по высоте зеркала металла и программным алгоритмом.

Технические характеристики оборудования

Подробные характеристики двухкамерной плавильной печи

Параметр	Значение	Примечание
Тип печи	Прямоугольная стационарная двухкамерная отражательная печь	
Ёмкость печи	60 т	
Глубина ванны	~750 мм	
Количество насосов слива алюминия	1 шт.	
Производительность плавки	≥ 6 т/ч (при 720 °C)	
Тип горелок	2 комплекта регенеративных горелок, 1 комплект горелок без подогрева воздуха	
КПД печи	≥ 55%	
Температура расплава	700–720 °C	
Допустимый нагрев боковых стен снаружи	≤ 55 °C	Кроме зон с конструктивными мостами
Допустимый нагрев свода снаружи	≤ 100 °C	
Диапазон регулирования давления в печи	10–50 Па	
Срок службы футеровки	≥ 3 года	
Скорость слива алюминия	≥ 1,5 т/мин	
Уровень шума	Не более 50 дБ	

Состав оборудования

Двухкамерная отражательная печь

Двухкамерная отражательная печь 60 т/ч включает: металлоконструкцию корпуса; огнеупорную кладку; дверцу с приводом главной камеры; дверцу с приводом боковой камеры; механический насос циркуляции расплава; систему передачи расплава; систему контроля температуры; регенеративную систему горения; систему управления давлением

в печи; промышленную видеокамеру внутреннего наблюдения; лазерный уровнемер; систему управления.

Металлоконструкция корпуса печи

Стальной каркас печи выполнен полностью сварным из высококачественного листового проката и прокатных профилей. Конструкция спроектирована в виде сетчатого силового каркаса для восприятия нагрузок от огнеупорной футеровки и термоударов без деформаций.

Огнеупорная кладка

Футеровка разработана с учётом специфики высокотемпературного плавильного оборудования. Рабочий слой пода, откоса, боковых стен ванны - монолитная набивка из высококачественного алюмонесмачиваемого бетона. Верхние боковые стены и свод - низко цементный жаростойкий бетон; крепление свода — подвесными кирпичами с жаростойкими анкерными захватами.

Дверца боковой камеры и привод

Предназначена для загрузки шихты и снятия окислов с поверхности. Ширина проёма равна ширине боковой камеры. Конструкция дверцы, футеровка и уплотнение — аналогично главной камере. Подъём — пневмоцилиндр с ручным предохранительным пальцем. Вытяжной зонт совмещён с зонтом главной камеры.

Механический насос циркуляции расплава

Насос нагнетает расплав в вихревую ямку, где при подаче материал захватывается вихрем, погружается в расплав и плавится, затем поступает в печь. Простая конструкция, удобное обслуживание.

Система передачи алюминиевого расплава

Насосная система обеспечивает переливку без перепада уровня. Плавильная и раздаточная печи — на одной отметке.

Система контроля температуры

Термопары обеспечивают мониторинг: расплав алюминия; атмосфера печи; температура дымовых газов.

Регенеративная система горения

1 пара несимметричных газовых регенеративных горелок в верхней части стен. Дымовые газы — через нерабочую горелку вытяжным вентилятором. Макс. температура дымовых газов — 250 °C (норм. 150–180 °C). Переключение горелок — автоматически по ПЛК.

Система подачи газа

Шаровые краны, фильтр, расходомер, редуктор давления, реле давления, аварийный отсечной клапан. Главная газовая магистраль монтируется и испытывается на заводе.

Система подачи воздуха и отвода дымовых газов

Частотный вентилятор воздуха для горения + частотный дымосос + охлаждающий вентилятор розжига + пневматические переключающие клапаны + воздухопроводы и дымопроводы. 2 горелки — один комплект вентиляторов. Дымосос — автоматическое регулирование частоты; до 350 °C непрерывно. Вентилятор воздуха для горения — автоматическое регулирование; исключает помпаж; прямой центробежный.

Охлаждающий вентилятор розжига — постоянная подача воздуха к запальнику и охлаждение датчика пламени.

Система промышленного видеонаблюдения

Высокотемпературная, коррозионностойкая, необслуживаемая. Наблюдение в реальном времени при нормальной продувке сжатым воздухом. Устанавливается на задней стенке боковой камеры. Функция: контроль формы пламени, износа футеровки, плавления шихты и спекания.

Устанавливается над отверстием насоса слива алюминия. По сигналу уровня и программному алгоритму ПЛК вычисляет массу расплава в ванне в режиме реального времени.

Система управления

Программа управления реализует блокировочные защиты, аварийную сигнализацию и полный набор функций управления. Удобный HMI, многократно апробированный на объектах. Через открытые блоки данных обеспечивается обмен данными со SCADA верхнего уровня (интерфейс зарезервирован).

Система управления включает: управление температурой; управление давлением в печи; управление продувкой; управление розжигом; управление механизмами привода.

- Обесточивание → полная остановка линии.

Двухкамерная отражательная печь для переплава алюминиевого лома



Описание технологического процесса

Задача двухкамерной отражательной печи 60 т/ч — обеспечение расплавленным алюминием раздаточной печи. На протяжении всего цикла плавки возможно перемешивание, снятие окислов и регулирование температуры. После достижения расплавом заданных технологических параметров алюминий перекачивается в Двухкамерная печь продолжает плавку в процессе слива металла, обеспечивая непрерывную работу.

Особенности оборудования

- Газовые регенеративные горелки обеспечивают равномерный нагрев атмосферы печи и расплава, высокую теплопередачу, быстрый разогрев и снижение угара.
- Насос-циркулятор ускоряет плавление шихты и выравнивает температуру расплава за счёт принудительного движения металла. Лом загружается через боковую камеру, исключая прямой контакт с высокотемпературным пламенем, что минимизирует угар.
- Насосный слив алюминия обеспечивает высокую скорость передачи расплава. Плавильная и раздаточная печи располагаются на одном уровне — подъём фундамента под плавильную печь не требуется.
- Система дожигания отходящих газов обеспечивает перепуск летучих органических соединений (ЛОС), выделяемых материалами в боковой камере, в главную камеру для сжигания. Решение экономит энергию и соответствует экологическим требованиям.

- На задней стенке боковой камеры установлена промышленная видеокамера внутреннего наблюдения — обеспечивает наблюдение за формой пламени, износом футеровки, плавлением шихты и спеканием в режиме реального времени.
- Лазерный уровнемер позволяет рассчитывать массу расплава в ванне по высоте зеркала металла и программным алгоритмом.

Технические характеристики оборудования

Подробные характеристики двухкамерной плавильной печи

Параметр	Значение	Примечание
Тип печи	Прямоугольная стационарная двухкамерная отражательная печь	
Ёмкость печи	60 т	
Способ загрузки	Лом подаётся порциями через боковую камеру с помощью специального загрузочного вагона	
Глубина ванны	~750 мм	
Расстояние от зеркала металла до порога дверцы	~110 мм	
Угол наклона порога для шлакования	28°	
Количество насосов слива алюминия	1 шт.	
Производительность плавки	≥ 6 т/ч (при 720 °C)	
Тип горелок	2 комплекта регенеративных горелок, 1 комплект горелок без подогрева воздуха	
КПД печи	≥ 55%	
Температура атмосферы главной камеры	≤ 1050 °C	Макс. 1100 °C
Температура атмосферы боковой камеры	≤ 850 °C	Макс. 1000 °C
Температура алюминиевого расплава	700–720 °C	
Диапазон регулирования давления в печи	10–50 Па	
Срок службы футеровки	≥ 3 года	
Скорость слива алюминия	≥ 1,5 т/мин	
Уровень шума	Не более 50 дБ	

Состав оборудования

Двухкамерная отражательная печь

Двухкамерная отражательная печь 60 т/ч включает следующие системы и компоненты: металлоконструкция корпуса; огнеупорная кладка; дверца с приводом главной камеры; дверца с приводом боковой камеры; механический насос циркуляции расплава; система передачи расплава; система контроля температуры; регенеративная система горения; система управления давлением в печи; промышленная видеокамера внутреннего наблюдения; лазерный уровнемер; система дожигания отходящих газов; система управления.

Металлоконструкция корпуса печи

Стальной каркас печи выполнен полностью сварным из высококачественного листового проката и прокатных профилей. Конструкция спроектирована в виде сетчатого силового каркаса для восприятия нагрузок от огнеупорной футеровки и термоударов без деформаций. Обеспечены высокая жёсткость и прочность.

Стальной свод печи - секционный. Верхняя часть — силовой сетчатый каркас из высокопрочных профилей для восприятия нагрузки от свода; нижняя — несущая конструкция для крепления анкерных кирпичей и анкерных захватов.

Огнеупорная кладка

Конструкция футеровки разработана с учётом специфики высокотемпературного плавильного оборудования. Рабочий слой пода, откоса, боковых стен ванны выполнен монолитной набивкой из высококачественного алюмонесмачиваемого бетона. Рабочий слой верхней части боковых стен, дверцы и свода — из низкоцементного жаростойкого бетона; крепление свода — подвесными кирпичами и жаростойкими сплавными анкерными захватами.

Весь набивной массив выполнен блочным способом с замковыми швами между блоками, эффективно снимающими напряжения от теплового расширения. При нормальных условиях эксплуатации срок службы футеровки ≥ 3 лет.

Дверца главной камеры и привод

Предназначена для перемешивания расплава и снятия окислов. Ширина дверного проёма выбрана оптимально для удобной и полной зачистки поверхности ванны, ускорения шлакования, снижения потерь расплава и повышения качества металла.

Крайние положения подъёма дверцы снабжены концевыми выключателями с блокировкой горелок: при открытии дверцы главная горелка гасит пламя, при закрытии — автоматически зажигается.

Подъём дверцы осуществляется моторным редуктором. Для безопасности применён двухцепной привод с высоким коэффициентом запаса. При техническом обслуживании поднятая дверца фиксируется ручным предохранительным пальцем.

Вытяжной зонт над дверцей обеспечивает сбор дыма при производственных операциях. Равномерное всасывание по всей ширине зонта снижает объём вытяжки. Зонт закреплён на несущей конструкции подъёмного механизма дверцы; на выходе предусмотрен фланец для подключения к системе аспирации.

Дверца боковой камеры и привод

Предназначена для загрузки шихты и снятия окислов. Ширина проёма равна ширине боковой камеры — обеспечивает полную зачистку поверхности ванны и снижает унос расплава со шлаком.

Конструкция дверцы, футеровка, уплотнение и система подъёма аналогичны главной камере. Подъём — пневмоцилиндр с ручным предохранительным пальцем при обслуживании.

Вытяжной зонт боковой камеры совмещён с зонтом главной камеры (единый зонт).

Механический насос циркуляции расплава

Особенности:

- Простая конструкция, удобство обслуживания.
- Рабочее колесо и корпус изготовлены из специальных неметаллических материалов. Уникальная геометрия лопастей обеспечивает высокую производительность, защиту от зарастания, чистоту расплава, длительный срок службы и низкие эксплуатационные расходы.

Система передачи алюминиевого расплава

Насосная система обеспечивает переливку без перепада уровня: плавильная и раздаточная печи располагаются на одной отметке.

- Исключение или сокращение перепада фундаментов снижает инвестиционные и эксплуатационные затраты.
- Горизонтальная планировка рабочих площадок улучшает компоновку цеха.
- Высокая скорость передачи: 30 т расплава перекачивается за 10–15 минут

Система контроля температуры

Термопары печи обеспечивают мониторинг и участвуют в регулировании следующих температур: расплав алюминия; атмосфера печи; температура дымовых газов в точках отбора.

Регенеративная система горения

Двухкамерная печь оснащена регенеративной системой горения с одной парой несимметричных газовых регенеративных горелок, установленных в верхней части стен. Регенеративный блок соединён с головками горелок. Дымовые газы отводятся вытяжным вентилятором через нерабочую горелку. Максимальная температура отходящих газов — 250 °C (в норме 150–180 °C). Переключение горелок — автоматически по ПЛК.

Управление главным пламенем — двухступенчатое (большой / малый огонь) с автоматическими газовыми клапанами; переключение по температуре атмосферы или расплава. Период реверса при нормальной работе — 60–120 с.

Система подачи газа

Газовая система включает: шаровые краны, фильтр, расходомер (мгновенный и накопленный показания), редуктор давления, реле давления, аварийный отсечной клапан. Обеспечивает подачу топлива с параметрами, соответствующими режиму горения горелок. Главная газовая магистраль (клапанная станция) монтируется и испытывается на заводе, затем отправляется на объект в собранном виде. Две горелки питаются от одной главной системы подачи газа.

обеспечивает постоянную подачу воздуха к запальнику и охлаждение датчика пламени главной горелки.

Система управления давлением в печи

Давление в печи создаётся высокотемпературными дымовыми газами. Несвоевременный отвод газов приводит к избыточному давлению, которое негативно влияет на оборудование, качество расплава и создаёт угрозу безопасности. Слишком быстрый отвод переводит печь в режим отрицательного давления, снижая КПД. Поэтому печь

работает в режиме лёгкого избыточного давления. Автоматическое регулирование с точностью ±10 Па (за исключением переходных процессов при реверсе горелок).

Система отвода дымовых газов

Дымовые газы отводятся вентилятором-дымосом; давление в печи регулируется датчиком перепада давления на своде и частотным приводом дымососа. Сигнал датчика передаётся в ПЛК, который управляет приводом дымового шибера.

Лазерный уровнемер

Лазерный уровнемер устанавливается над отверстием насоса слива алюминия. По сигналу уровня и программному алгоритму ПЛК вычисляет массу расплава в ванне в режиме реального времени.

Система дожигания отходящих газов

При загрузке в боковую камеру засмасленных материалов под воздействием горячего расплава и атмосферы печи с поверхности материалов испаряются ЛОС, переходя в газовую фазу. На своде боковой камеры установлен эжектор на сжатом воздухе, который создаёт разрежение и отводит газы с парами масла в главную камеру, где они сжигаются в высокотемпературном пламени, превращаясь в экологически безопасные выбросы.

Система управления

Программа управления реализует блокировочные защиты, аварийную сигнализацию и полный набор функций управления. Удобный интерфейс оператора (HMI) прошёл многократную апробацию на объектах и может быть адаптирован под требования Заказчика. Через открытые блоки данных обеспечивается обмен данными с SCADA-системой верхнего уровня (интерфейс зарезервирован).

Система управления включает: управление температурой; управление давлением в печи; управление продувкой; управление розжигом; управление механизмами привода.

Управление температурой

Управление температурой — ключевая функция системы. Реализованы два режима: поддержание заданной температуры атмосферы печи (начальная фаза плавки) и каскадное управление по температуре расплава (конечная фаза плавки и перед переливкой). Регулирование нагрузки горелок — посредством ПИД-алгоритма.

Управление давлением в печи

Управление давлением обеспечивает безопасность и энергосбережение. Датчик перепада давления на своде передаёт сигнал в ПЛК. В ходе пуско-наладки положение заслонки вспомогательного дымохода и частота дымососа настраиваются так, чтобы поддерживалось рабочее давление 0–30 Па.

Меры безопасности

- Снижение давления воздуха для горения или отклонение давления газа: датчик реле давления → отсечка газовой магистрали → световая/звуковая сигнализация.
- Несрабатывание горелки или погасание пламени: датчик пламени → отсечка газовой магистрали → световая/звуковая сигнализация.
- Снижение давления сжатого воздуха высокого давления: отсечка газа → сигнализация.
- Превышение температуры дымовых газов: отсечка газа → сигнализация.
- Перегрузка вентилятора: отсечка газа → сигнализация.
- Отклонение температуры регенератора: сигнализация.
- Аварийная остановка: кнопка на шкафу управления → отсечка газовой магистрали.
- Обесточивание: полная остановка линии.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ПЕРЕМЕШИВАТЕЛЬ ДЛЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Назначение оборудования

Электромагнитный перемешиватель состоит из преобразователя частоты и индуктора. Преобразователь частоты преобразует промышленный переменный ток 50/60 Гц в трёхфазный ток низкой частоты 0,5–5,0 Гц. Этот ток, поступая в катушки индуктора, создаёт бегущее магнитное поле, которое проникает через нержавеющее основание печи и футеровку, воздействуя на расплав алюминия и вызывая его регулярное перемещение — тем самым достигается перемешивание. Изменяя напряжение, частоту и фазу преобразователя, можно изменять интенсивность и направление перемешивания.

Технологическая применимость (схема конфигурации)

Марки алюминиевых сплавов: 1xxx, 2xxx, 3xxx, 4xxx, 5xxx, 6xxx, 7xxx, 8xxx

Основные технические параметры оборудования

Наименование	Параметр	
Входные параметры	Напряжение питания	Переменный ток 380 В ±10%
	Частота питания	50 Гц
	Установленная мощность	130 кВА
	Номинальный рабочий ток	200 А
	Коэффициент мощности cosφ	≥0,96 / без гармонического загрязнения
Выходные параметры	Выходное напряжение	0~380 В
	Максимальный ток	720 А
	Выходная частота	0,5~5 Гц
Зазор до нерж. плиты		Менее 15 мм
Рабочие параметры		Частота перемешивания: 0,5–5 Гц Интенсивность: 5–99% Время реверса: 30–600 с или непрерывный односторонний режим Время перемешивания: 1–60 мин или непрерывная работа
Индуктор		Индуктор состоит из слоистого сердечника, обмоток катушек и охлаждающих вентиляторов. Модульные катушки с сухой изоляцией закреплены вокруг сердечника. Поскольку катушки неподвижны, низкочастотные электромагнитные силы не вызывают вибрации и не повреждают изоляцию. Охлаждение — принудительное, вентиляторами через каналы. Трёхфазный ток низкой частоты, подаваемый в катушки, обеспечивает оптимальную интенсивность перемешивания.
Стандартное электро-управление (PLC/HMI)		PLC+HMI; PLC — Siemens; сенсорный экран — 15,6"
Рабочая температура и примечания к индуктору		Общая толщина дна печи в зоне действия индуктора ≤600 мм (включая нерж. плиту); глубина расплава ≤850 мм; температура в тоннеле ≤60°C. Индуктор с кожухом из нержавеющей стали.
Гидросистема		Мощность мотора ≤4 кВт; давление ≤16 МПа; диаметр цилиндра 180 мм; ход подъёма ≤700 мм; объём бака 50 л; класс чистоты NAS8-10;

Ходовая часть		Мощность мотора ≤4 кВт;
Общая масса		~17 т (по фактической массе)
Уровень шума		Не более 50 дБ
Срок службы		Более 10 лет

Потребление электроэнергии (на примере JB-60F, только справочно)
При производстве алюминиевого сплава из чушек: 2–3 цикла перемешивания, суммарное время 30 мин; мощность 130 кВт, объём плавки 65 т — максимальный удельный расход: 1,0 кВт·ч/т.

СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

- Все процессы — перемешивание, включение вентилятора охлаждения индуктора и т. д. — управляются через HMI посредством ПЛК. HMI записывает все рабочие состояния, время работы, неисправности (сигналы тревоги) и другие параметры. Данные могут передаваться через интерфейс связи ПЛК на плавильную печь и верхний компьютер для запроса и управления.
- Система обладает функциями диагностики неисправностей, сигнализации, отображения и хранения. Сигналы тревоги и неисправности отображаются на сенсорной панели; в HMI фиксируется время возникновения, подтверждения и устранения неисправности. При превышении любого параметра (высокая температура катушки индуктора, превышение времени хода и т. п.) система автоматически останавливается.
- Управление простое, предусмотрена функция блокировки.
- Два режима управления: «Местное управление» и «Режим обслуживания». Функция защиты системы — запуск только авторизованным персоналом.
- Шкаф (степень защиты корпуса — по требованиям электротехнических норм) — модульного типа с функцией отключения питания при открытии дверцы и защитой от поражения электрическим током.

Система термического удаления покрытий

Система удаления покрытий

Основные составляющие системы:

- Вращающаяся печь (ротационная) - для удаления покрытий и сушки лома методом непрерывного термического пиролиза.
- Камера дожигания - для сжигания пиролизных газов, образующихся в ротационной печи.
- Рециркуляционный вентилятор между обоими агрегатами — для циркуляции газов из печи в камеру дожигания и обратно.
- Промежуточный циклон — для улавливания мелких частиц в процессе обработки (тонкодисперсная фракция, пыль и т. п.).

Экономические и экологические преимущества

- Очень низкое суммарное энергопотребление за счёт повторного использования тепла, выделяемого при сжигании пиролизных газов.
- Снижение потерь металла и энергопотребления в процессе плавки.
- Повышение безопасности производства: в ломе после сушки не остаётся воды, что исключает выбросы при загрузке в плавильную печь.
- Полное сжигание пиролизных газов в специально спроектированной окислительной камере.
- Снижение выбросов в окружающую среду благодаря комбинированной системе фильтрации частиц и газов.

Обрабатываемые материалы

Предварительная подготовка лома перед загрузкой в печь крайне важна для эффективной обработки. Идеально, если подаваемый лом состоит из отдельных кусков или фрагментов с высоким соотношением поверхности к объёму.

Характеристики и преимущества системы

Система разработана для работы с максимально широким спектром типов лома и обеспечивает пользователю полную гибкость.

Низкотемпературное удаление покрытий

Поскольку рабочие температуры значительно ниже температуры плавления алюминия, оплавление алюминия в системе исключено. Расплавленный металл в печи может вызвать засоры или создать угрозу безопасности.

При загрузке лома вся влага быстро испаряется и покидает печь вместе с газами, направляясь в дожигатель, не влияя на температуру в зоне выгрузки.

Проверенная конструкция для термической обработки отходов

Система доказала способность обрабатывать виды лома, с которыми другие системы не справляются. Это обеспечивает пользователю максимальную свободу выбора закупаемого и перерабатываемого лома.

Вертикальный дожигатель с длительным временем пребывания

Система использует вертикальный дожигатель. Вертикальная конструкция с отводом газов на уровне пола означает. Система спроектирована по принципу «fail-safe». Все критически важные по безопасности клапаны, воздушные шлюзы и системы возвращаются в безопасное состояние даже при отключении электропитания.

Технические параметры

Функция		Термическое удаление покрытий с алюминиевого лома
Система нагрева		Газовый нагрев
Режим работы		Непрерывный, 24/7
Обрабатываемый материал		Алюминиевый лом
Вращающаяся печь	Тип	Цилиндрический барабан с центральной внутренней трубой
	Теплоизоляция	Внешняя керамоволоконная теплоизоляция
	Привод	Реечная передача
	Уровень шума	Не более 50 дБ
Рециркуляционный вентилятор	Тип	Теплоизолированный центробежный вентилятор с ревизионным люком
Камера дожигания	Тип	Цилиндрическая камера со встроенной системой горения
	Теплоизоляция	Внутренняя монолитная огнеупорная набивная масса

Топливный газ

Вид топлива	Природный газ
Низшая теплота сгорания	9 072 ккал/нм³
Требуемый расход	330 нм³/ч

Сжатый воздух

Давление питания	≥ 0,5 МПа
Требуемый расход	40 нм³/ч

Электроэнергия и другое

Питание	AC 415 В, 50 Гц, 3 фазы

Состав оборудования

- 1 вращающаяся печь
- 1 камера дожигания
- 1 пылеуловитель
- 1 комплект охладительной башни

ЖЕЛОБ С ЭЛЕКТРООБОГРЕВАЕМОЙ КРЫШКОЙ

Описание оборудования

Оборудование и модель	Технические параметры	Конфигурация
Желоб с электрообогревом DLE15	1. Производительность по расплаву: 15 т/ч; 2. Электрообогрев, мощность ~7,5 кВт/м; 3. Откидная крышка с электрическим приводом;	1. Управление на ПЛК; 2. Подъём крышки — электрический линейный привод; 3. Суммарная мощность нагревателей SiC ≤7,5 кВт/м;

Состав и технические характеристики оборудования

Желоб служит для соединения плавильных печей / раздаточных печи с литейной машиной. Поставляется с нагреваемой теплоизоляционной крышкой, снижающей потери температуры при транспортировке расплава. Конструкция желоба включает футеровку, теплоизоляционный слой, металлический кожух и опорную конструкцию. Желоб изготавливается по интерфейсным сечениям, предоставленным заказчиком, и требованиям по расходу расплава с учётом факторов пропускной способности, теплоизоляции и равномерности потока. Поперечное сечение рассчитывается с применением специализированного программного обеспечения SFR.

Основные параметры оборудования

Производительность по расплаву алюминия	≤15 т/ч	
Размеры секции желоба	500×450×1000 мм/секц.	Справочные размеры; уточняются по факту
Масса желоба	~400 кг/м	Справочное значение
Нормативный срок службы футеровки	≥24 месяцев	Опытное значение
Мощность электрообогрева	≤7,5 кВт/м	
Поперечное сечение желоба	—	См. прилагаемый чертёж
Уровень шума		Не более 40 дБ

Требования к условиям эксплуатации

Электропитание	① Трёхфазное, 380 В ±10%, 50 Гц, система TN-S (трёхфазная пятипроводная); ② Надёжное заземление электропитания; ③ Заказчик обеспечивает подвод питания к месту установки оборудования; ④ Кабельные разъёмы оснащаются медными наконечниками

Загрузочная машина роторной печи

Общие сведения

Автоматический загрузочный механизм — это роторное или вибрационное устройство подачи, разработанное специально для роторных плавильных печей. Механизм обеспечивает равномерную загрузку, прост в эксплуатации, сводит к минимуму ударную нагрузку на корпус печи от материала и соответствует технологическим требованиям.

Основные технические параметры

Параметр	Значение
Полезный объём загрузочного ковша, м³	3
Ёмкость применяемой ротационной печи, т	5–12
Скорость загрузки, т/мин (лом алюминия)	2
Скорость передвижения, м/мин (регулируемая)	15
Двигатели привода передвижения, кВт	1,1 × 4
Вибрационные двигатели, кВт	3,7 × 2
Масса, кг	7 000
Уровень шума, дБ	< 85
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм	3 800 × 2 000 × 2 000
Ширина колеи, мм	1 250

Схема

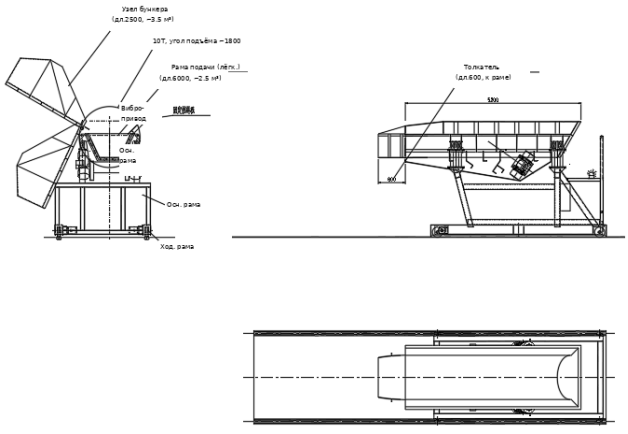


Рис. 2. Загрузочный механизм — чертёж (виды спереди, сбоку, сверху)

ЛИНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ЛОМА МЕТАЛЛОВ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 6 ТОНН В ЧАС

Электропитание

Низкое напряжение: AC 380/220 В, 50 Гц, трёхфазная четырёхпроводная система

Постоянный ток: DC 220 В / 24 В

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

Линия предварительной обработки лома металлов

№	Наименование узла/оборудования	Модель	Ед.	Кол-во	Бренд	Пр-во	Назначение	Примечание
I	БЛОК ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДРОБЛЕНИЯ							
1	Дисковый конвейер	GTK20030	шт.	1				
2	Металлический ленточный конвейер	BCM150170	шт.	1				
3	Двухвальный предварительный дробилка	YS1800	шт.	1				
4	Ленточный конвейер	BCR160100	шт.	1				
5	Магнитный сепаратор	MSC8035	шт.	1				
6	Накопительный бункер	STH40	шт.	1				
II	БЛОК ДРОБЛЕНИЯ И СОРТИРОВКИ							
1	Спиральный конвейер	SC6070	шт.	1				
2	Ленточный конвейер	BCR160120	шт.	2				
3	Ленточный конвейер	BCRL100115	шт.	1				
4	Одновальный шредер	SST2200	шт.	2				
5	Ленточный конвейер	BCRL100120	шт.	1				
6	Z-образный сепаратор	ZS12025	шт.	1				
7	Ленточный конвейер	BCRL100115	шт.	1				
III	БЛОК БАРАБАННОГО ГРОХОЧЕНИЯ							
1	Ленточный конвейер	BCR10070	шт.	1				
2	Барабанный грохот	TS1860	шт.	1				
3	Ленточный конвейер	BCR8045	шт.	1				
4	Ленточный конвейер	BCR100130	шт.	2				

IV	БЛОК МАГНИТНОЙ, ВИХРЕТОКОВОЙ И РЕНТГЕНОВСКОЙ СЕПАРАЦИИ							
1	Вихретоковая сортировочная система	ES120	комп.	1				
2	Вихретоковая сортировочная система	ES150	комп.	1				
3	Ленточный конвейер	BCR10070	шт.	2				
4	Рентгеновский сепаратор	XS1200	шт.	1				
5	Рентгеновский сепаратор	XS1800	шт.	1				
V	БЛОК ХРАНЕНИЯ В БУНКЕРЕ							
1	Ленточный конвейер	BCR10070	шт.	1				
2	Спиральный конвейер	SC6070	шт.	1				
3	Ленточный конвейер	BCR100225	шт.	1				
4	Двунаправленный ленточный конвейер	BCR10050	шт.	1				
5	Накопительный бункер	STH400	шт.	1				
6	Спиральный конвейер	SC60100	шт.	2				
VI	МОДУЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ							
1	Система автоматизации производственной линии	ECS	комп.	1				
2	Кабели производственной линии		комп.	1				
3	Кабельные лотки и каналы		комп.	1				
VII	ПРОЧЕЕ							
1	Ремонтная платформа для вихретоковых сепараторов	PLF8375	комп.	1				Д=8,3 м × Ш=7,5 м
2	Ремонтная платформа для рентгеновских сепараторов	PLF8883	комп.	1				Д=8,8 м × Ш=8,3 м

ОПИСАНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Двухвальный предварительный дробилка YS1800

Технические данные:

Тип дробилки: двухвальная сдвиговая

Производительность: ≥ 6 т/ч/установка

Количество дробящих валов: 2

Электродвигатели: 2 шт., мощность 110 кВт × 2

Уровень шума - не более 80 дБ

Магнитный сепаратор MCS8030

Магнитный сепаратор установлен поперёк выходного ленточного конвейера двухвальной дробилки для извлечения железных и слабомагнитных металлических включений.

Технические данные:

Количество: 1 комплект

Ширина: 800 мм; длина: 3000 мм

Производительность: ≥ 6 т/ч/установка

Мощность редукторного двигателя: 2,2 кВт

Эффективность сепарации: ≥ 99% для железа и слабомагнитных металлов Уровень шума - не более 80 дБ

Одновальный шредер SST2200

Шредер обеспечивает автономную работу. Принимает материал с пластинчатого конвейера; через толкатель подаёт его в дробильный узел для сдвигового измельчения.

Технические данные:

Тип: сдвиговый шредер

Количество: 2 комплекта

Производительность: ≥ 6 т/ч/установка

Размер загрузочного отверстия: 2200 мм

Количество дробящих валов: 1

Электродвигатели: 2 шт., мощность 90 кВт × 2

Гидравлический двигатель: 11 кВт

Размеры пылезащитного кожуха (Д×Ш×В): 2050×2400×2000 мм

Уровень шума - не более 80 дБ

Z-образный сепаратор ZS12025

Расположение и функция:

Принимает дроблёный материал с конвейера и отделяет лёгкие примеси.

Технические данные:

Материал корпуса: Q235B

Производительность: ≥ 6 т/ч

Длина Z-образного канала: 1200 мм; ширина: 250 мм

Мощность электродвигателей: 30 кВт + 1,5 кВт × 3

Количество шиберных клапанов: 3

Уровень шума - не более 80 дБ

Барабанный грохот TS1860

Расположение и функция:

Принимает дроблёный материал и разделяет.

Технические данные:

Материал корпуса: Q235B; толщина основного листа: 16 мм

Производительность: ≥ 6 т/ч

Опорная конструкция: швеллер 25#

Привод: фрикционные ролики

Мощность электродвигателя с частотным регулированием и редуктора: 15 кВт

Срок службы сита: ≥ 2 лет

Предотвращение засорения: угол разгрузочного лотка превышает угол естественного откоса материала

Общий уровень отказов оборудования: < 5%

Уровень шума - не более 80 дБ

Вибрационный питатель

Расположение и функция:

Принимает материал с конвейеров крупной и мелкой фракций и равномерно распределяет его на поверхности для подачи на магнитный сепаратор.

Технические данные:

Питатель 1 (для ES150): 1 комплект; ширина 1500 мм; производительность ≥ 3 т/ч; материал — нержавеющая сталь 304; вибромоторы 2 × 1,5 кВт

Питатель 2 (для ES120): 1 комплект; ширина 1200 мм; производительность ≥ 3 т/ч; материал — нержавеющая сталь 304; вибромоторы 2 × 1,5 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Магнитный сепаратор

— Расположение и функция:

Два сепаратора принимают равномерно распределённый материал с вибрационного питателя и извлекают железные и слабомагнитные металлические включения.

— Технические данные:

Количество: 2 комплекта

Сепаратор 1: ES150

Сепаратор 2: ES120

Мощность: 3 кВт (с частотным регулированием)

Уровень шума - не более 80 дБ

Эффективность сепарации: ≥ 99%

Вихретоковый сепаратор

Расположение и функция:

Сепаратор принимает материал с вибрационного питателя, отделяют немагнитные материалы и направляют алюминиевый лом в сборный бункер.

В зависимости от размера стружки два сепаратора могут работать с настраиваемым диапазоном сортировки.

Технические данные:

Тип: эксцентриковый

Количество: ES150 и ES120

Уровень шума - не более 80 дБ

Рентгеновский (XRT) сепаратор

Расположение и функция:

Два рентгеновских сепаратора принимают материал с вихретоковых сепараторов, отделяют металлы других видов и направляют алюминиевую стружку в сборный бункер.

Технические данные:

Количество: XS1800 и XS1200

Производительность: ≥ 3 т/ч/установка

Материал ленты: ПВХ

Мощность транспортного привода с ЧРП: 3 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Конструктивные особенности:

- Широкий диапазон крупности материала
- Простое техническое обслуживание
- Надёжная электрическая система управления, поддержка автоматизации
- Низкое энергопотребление, высокая эффективность сортировки
- Вибрационный питатель в комплекте для повышения эффективности
- Конструкция консольного типа — замена ленты без снятия барабана; автоматическое центрирование ленты
- Шкаф управления с переключателем централизованного/местного управления; защита от перегрузки; плавное регулирование скорости
- Жёсткость конструкции обеспечивает отсутствие чрезмерных вибраций при пуске и остановке
- Рама из Q235B, H-профиль, швеллер, уголок

Система автоматизации производственной линии ECS

Описание функций:

Интеллектуальное управление и координация всего оборудования линии для согласования производительности на каждом этапе, максимального использования установленной мощности, автоматизации линии и минимизации ошибок оператора.

Проектные параметры:

Напряжение: трёхфазное 380 В; частота: 50 Гц

Стандарты безопасности:

Электрическое проектирование соответствует национальным нормам монтажа и эксплуатации электрооборудования и требованиям безопасности.

Дисковый конвейер GTK20030

Расположение и функция:

Принимает сырьё с погрузчика или ковшового погрузчика в зону загрузки дискового конвейера для удобного извлечения упаковочной проволоки.

Технические данные:

Количество: 1 комплект; ширина: 2000 мм; длина транспортировки: 3 м

Производительность: ≥ 3 т/ч; несущая способность пластин ≥ 2 т/м

Мощность двигателя с редуктором: 3 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Металлический ленточный конвейер BCM150170

Расположение и функция:

Подаёт материал после извлечения проволоки к металлическому конвейеру и транспортирует его на вход двухвальной дробилки. Скорость подачи регулируется; возможно дистанционное и местное

управление. Обеспечена автоматическая защитная блокировка с дробилкой: последовательный пуск/останов, аварийный останов, останов при завале, останов при переполнении, аварийное отключение.

Технические данные:

Количество: 1 комплект; ширина: 1500 мм

Производительность: ≥ 3 т/ч; скорость: регулируется частотным преобразователем

Несущая способность пластин ≥ 1 т/м; высота боковых ограждений: 800 мм

Параметры пластины: 1580×140×55 мм; мощность привода с ЧРП: 5,5 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCR160100

Расположение и функция:

Транспортировка материала после двухвальной дробилки в накопительный бункер.

Количество: 1 шт.; ширина ленты: 1600 мм; производительность: ≥ 6 т/ч; расстояние: 10 м; мощность: 5,5 кВт.

Уровень шума - не более 80 дБ

Уровень шума - не более 80 дБ

Накопительный бункер STH40

Расположение и функция:

Накопление предварительно дроблёного материала.

Количество: 1 шт.;

Уникальная форма предотвращает слёживание и окомковывание материала.

Спиральный конвейер SC6070

Расположение и функция:

Транспортировка материала из накопительного бункера; прямой и обратный ход для двусторонней разгрузки.

Количество: 1 шт.;

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCR160120

Расположение и функция:

Транспортировка материала после двухвальной дробилки на одновальный шредер для дальнейшего измельчения.

Количество: 2 шт.;

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCRL100115

Расположение и функция:

Транспортировка материала после одновального шредера.

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCRL100120

— Расположение и функция:

Транспортировка материала после одновального шредера.

Количество: 1 шт.; ширина ленты: 1000 мм; производительность: ≥ 6 т/ч; расстояние: 12 м; мощность: 4 кВт

6.9 Ленточный конвейер BCRL100115 (2-й)

— Расположение и функция:

Транспортировка очищенного от лёгких примесей материала с Z-образного сепаратора на барабанный грохот.

Количество: 1 шт.; ширина ленты: 1000 мм; производительность: ≥ 6 т/ч; расстояние: 11,5 м; мощность: 4 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

6.10 Ленточный конвейер BCR10070

Расположение и функция:

Транспортировка материала к барабанному грохоту.

Количество: 1 шт.; расстояние: 7 м; мощность: 4 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCR8045

Расположение и функция:

Транспортировка алюминиевой пыли ≤5 мм на сборный пункт.

Количество: 1 шт.; расстояние: 4,5 м; мощность: 3 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCR100130

Расположение и функция:

Транспортировка с барабанного грохота на соответствующие системы вихретоковой сепарации.

Количество: 2 шт.; расстояние: 13 м; мощность: 4 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCR10070

Расположение и функция:

Транспортировка отсортированных магнитных металлов, немагнитных материалов и других металлов к соответствующим пунктам сбора.

Количество: ширина ленты: 1000 мм; расстояние: 7 м; мощность: 4 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Спиральный конвейер SC6070 (2-й)

Расположение и функция:

Сбор и транспортировка отсортированного материала с рентгеновского сепаратора на следующий этап.

Количество: 1 шт.; рабочая длина: 7000 мм; мощность: 5,5 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Ленточный конвейер BCR100225

Расположение и функция:

Транспортировка отсортированного материала в накопительный бункер.

Количество: 1 шт.; расстояние: 22,5 м; мощность: 7,5 кВт.

Уровень шума - не более 80 дБ .

Двунаправленный ленточный конвейер BCR10050

Расположение и функция:

Установлен над накопительным бункером;

Количество: 1 шт.; расстояние: 5 м; мощность: 3 кВт.

Уровень шума - не более 80 дБ

Накопительный бункер STH400

Расположение и функция:

Хранение отсортированного алюминия.

Количество: 1 шт.; ширина: 8000 мм; длина: 11000 мм; объём: 400 м³

Уровень шума - не более 80 дБ

Спиральный конвейер SC60100

Расположение и функция:

Расположен на дне накопительного бункера для выгрузки накопленного материала.

Количество: 2 шт.; рабочая длина: 10000 мм; мощность: 5,5 кВт

Уровень шума - не более 80 дБ

Линия контроля и сортировки прессованного материала

Описание технологического процесса

В состав линии входят четырёхвалковый шредер, вихретоковый сепаратор с функциями вибрационного грохочения и магнитной сепарации для удаления железа, а также ленточные конвейеры для подачи и выгрузки материала. Блоки подаются в загрузочный бункер шредера вилочным погрузчиком или грейфером. Материал измельчается на небольшие куски алюминиевого сплава, которые с нижней части шредера падают на ленточный конвейер и транспортируются к вибрационному питателю вихретокового сепаратора. По завершении цикла сортировки на выходе получают: алюминий, железо, неметаллические материалы (пластик, резина) и пыль.

Описание основного оборудования

Четырёхвальный шредер

Мощность электродвигателей	45+45+15+15 кВт
Количество электродвигателей	4 шт.
Количество редукторов	4 шт.
Частота вращения главного вала	10–15 об/мин
Диаметр главного ножа	430 мм
Толщина главного ножа	49 мм
Диаметр вспомогательного ножа	430 мм
Толщина вспомогательного ножа	49 мм
Размер ячейки грохота	60 мм
Габаритные размеры	3780×1900×3100 мм
Масса	около 10 000 кг
Уровень шума	Не более 80 дБ

Ленточный конвейер — выход шредера

Конвейер транспортирует измельчённый материал от шредера к вихретоковому сепаратору.

Параметр	Значение
Ширина × длина	B800 мм × 11 000 мм
Мощность привода	3 кВт
Профиль ленты	V-образный + «рыбья кость»

Параметр	Значение
Рабочая температура	от −10 до +120 °C
Уровень шума	Не более 45 дБ

Вихретоковый сепаратор

Вихретоковый сепаратор работает на принципе возникновения наведённого тока в проводнике, помещённом в высокочастотное переменное магнитное поле. Это обеспечивает точное и эффективное извлечение алюминия и меди из отходов с коэффициентом сортировки более 98%.

Технические характеристики

Ширина ленты / рабочая ширина	800 мм / 600 мм
Рабочая скорость ротора	0–3600 об/мин, регулируется частотным преобразователем
Магнитное поле на поверхности ротора	3800–4000 Гс
Скорость ленты	0–2,0 м/с, плавно регулируется
Уровень шума	Не более 80 дБ
Цвет оборудования	Рама — графитовый серый; дверные панели, питатели, кожухи электродвигателей — жёлтые
Смазка	Ручная
Средства безопасности	Выключатель размыкания при открытии двери, кнопка аварийного останова, устройство измерения температуры подшипников, двойная пылезащитная конструкция

Ленточный конвейер — выход вихретокового сепаратора

Конвейер транспортирует крупные куски алюминия от сепаратора в накопительный бункер.

Параметр	Значение
Ширина × длина	B800 мм × 6 000 мм
Мощность привода	3 кВт
Тип ленты	EP200, 5 слоёв
Профиль ленты	V-образный + «рыбья кость»
Рабочая температура	от −10 до +120 °C
Уровень шума	Не более 45 дБ

ЛИНИЯ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СЛИТКОВ





Функциональное описание

- Автоматизированная линия непрерывного литья слитков. Управление литейной машиной осуществляется программируемым контроллером ПЛК.
- Расплав поступает через жёлоб в горизонтальный ладьеобразный жёлоб литейной машины, а затем через распределитель заливается в изложницы. После косвенного водяного охлаждения дна форм слитки маркируются и автоматически передаются на конвейер охлаждения для прямого водяного охлаждения. Охлаждённые слитки поступают на укладочный конвейер и укладываются роботом-паллетайзером в штабели. Сформированные пакеты проходят автоматическое взвешивание, лазерную маркировку, автоматическую обвязку, затем перемещаются конвейером готовой продукции и вывозятся на склад вилочным погрузчиком. Все операции — литьё, охлаждение, укладка, взвешивание и обвязка — выполняются в автоматическом режиме.
- Управление всем оборудованием линии осуществляется программируемым контроллером ПЛК (режимы: автоматический и ручной). Предусмотрена полная система защиты и блокировок. При перебоях в процессе литья или укладки предусмотрен ручной режим для быстрого возобновления работы. В ключевых точках установлены сигнализаторы неисправностей, облегчающие техническое обслуживание и устранение неполадок. В программном обеспечении реализована защита от зависания по тайм-ауту для обеспечения безопасной и надёжной работы линии.

№	Наименование	Кол.	Ед.	Техническое описание
1	Машина для литья алюминиевых слитков, 24 м	1	компл.	Используются изложницы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом; водяное охлаждение дна формы обеспечивает лучшую кристаллизацию слитков, быстрое охлаждение и лёгкое извлечение из формы; простое техническое обслуживание.
2	Система вторичного охлаждения и транспортировки	1	компл.	Применяется двойное охлаждение: душирование + погружение; быстрое снижение температуры слитков для удобства последующей укладки и упаковки.
3	Робот-паллетайзер и система транспортировки слитков	1	компл.	Специализированный паллетайзер; импортная модель Kawasaki; один робот обслуживает одну линию литья; удобное и гибкое управление.
4	Система автоматического взвешивания	1	компл.	Используется система взвешивания Toledo (Германия): весовые модули, весовые индикаторы, программное обеспечение, кабели аналогового сигнала, водонепроницаемые клеммные коробки, платформа динамического взвешивания, гидравлическая система.
5	Автоматическая упаковочная машина	1	компл.	Комплектная упаковочная машина Orgapack (Германия). Стальная лента 25×0,9 мм; соединение без скобы — исключает самопроизвольное раскрытие; ежегодная экономия на расходных материалах.

Технические параметры

Автоматизированная линия непрерывного литья слитков предназначена для производства стандартных слитков для переплавки.

Производительность линии:

- Производительность: 15 т/ч
- Производительность литья: 15 т/ч
- Производительность укладки: 15 т/ч
- Производительность обвязки: 15 т/ч

Технические требования к вспомогательным системам

Сжатый воздух:

Давление в сети: 0,5 МПа

Рабочее давление: 0,45 МПа

Суммарный расход: 110 м³/ч

Охлаждающая вода (осветлённая, водооборотная):

Давление подачи: 0,3 МПа

Температура воды: не более 32 °C

Суммарный расход: 450 м³/ч

в т.ч. литейная машина: 280 м³/ч

охлаждающий конвейер: 150 м³/ч

Электропитание:

Питающая сеть: AC 380 В, 50 Гц, трёхфазная пятипроводная (L1, L2, L3 — фазные проводники; N — нейтральный; PE — защитное заземление)

Силовое питание: AC 380 В ±5%, 50 Гц ±1%

Управляющее питание: AC 24 В ±5%

Установленная мощность: 70 кВт

Питание цепей управления ПЛК: DC 24 В

Уровень шума: не более 50 дБ.

Тележка для транспортировки чаш

Описание оборудования

Рельсовая тележка для выгрузки расплава и шлака из ротационной печи является специализированным ключевым транспортным оборудованием в составе производственных линий по переработке вторичного алюминия и ротационных печей для алюминиевого шлака.

Оборудование выполнено на основе электрической рельсовой ходовой части. Предназначено для приёма высокотемпературного расплавленного алюминия, алюминиевого шлака и отходов из печи в процессе наклона ротационной печи при выгрузке. Обеспечивает точное совмещение с устьем печи, безопасный приём материала, плавную транспортировку и точечную разгрузку — всё в рамках единой операции.

Оборудование специально разработано для тяжёлых условий эксплуатации в плавильных цехах: высокие температуры, повышенная запылённость, ударные нагрузки при приёме расплава, непрерывная работа в течение 24 часов. Устраняет недостатки традиционного ручного приёма: опасность для персонала, значительные погрешности позиционирования, разбрызгивание алюминиевого расплава, низкая производительность транспортировки, склонность оборудования к деформации.

Общий состав конструкции оборудования

Оборудование выполнено по модульной монолитно-сварной конструкции. Основные составные части: несущая рама, жаростойкий приёмный ковш, рельсовый ходовой механизм, система электрического управления.

Несущая рама

- Основание сформировано методом сплошной сварки двутавровых балок и прямоугольных труб.
- Плотно расположенные рёбра жёсткости в нижней части — для восприятия ударных нагрузок от высокотемпературного шлака
- Конструкция с низким центром тяжести — устойчивость при движении с тяжёлым грузом, без раскачивания и бокового наклона

Жаростойкий интегральный приёмный ковш для расплава (ключевой узел)

- Материал корпуса ковша: жаростойкая литая сталь, цельное литьё
- Конструктивное исполнение: глубокий ковш дугообразной формой.

Рельсовый ходовой механизм

- Полностью закрытая пылезащитная конструкция колёсных узлов.
- Четырёхколёсная сбалансированная несущая конструкция - плавный ход, отсутствие вибрации, высокая точность позиционирования.
- Совместимость с рельсами: стандартная промышленная узкая колея; возможна настройка под фактическую ширину колеи на объекте

4. Система электрического управления

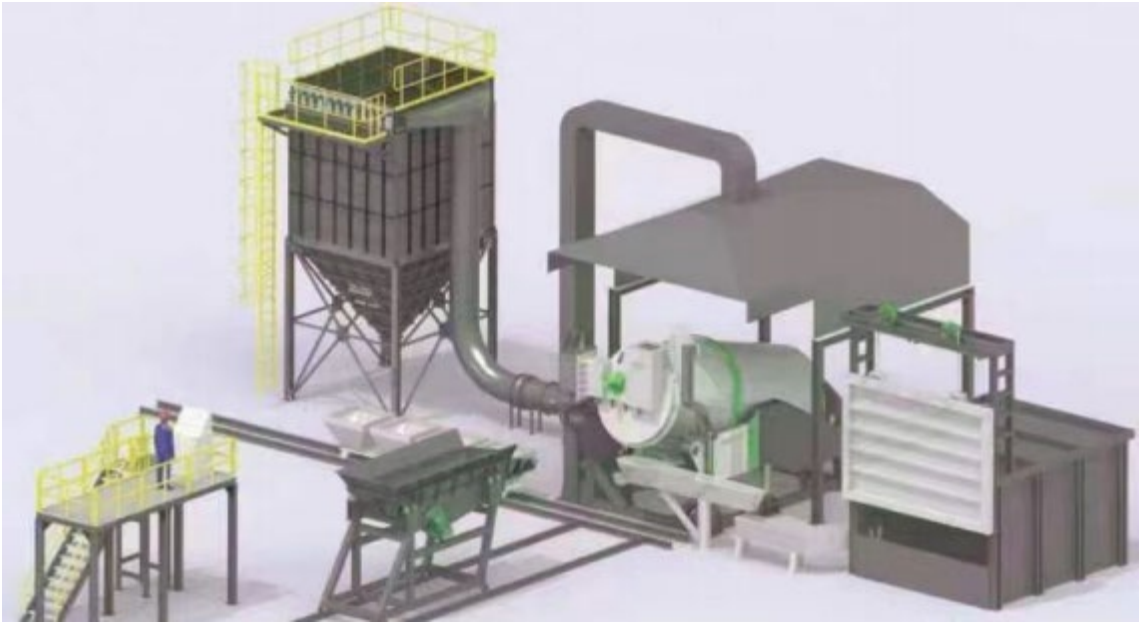
Электрошкаф: промышленное исполнение с защитой от пыли, влаги и высоких температур

Режимы управления: местное управление кнопками + беспроводное дистанционное управление (стандартная двойная система)

Основные технические параметры

№	Параметр	Значение
1	Номинальная грузоподъёмность	5–8 т
2	Габаритные размеры (Д × Ш × В)	4000 × 1200 × 300 мм
3	Стандартная ширина колеи	1000 мм (возможна настройка)
4	Способ передвижения	Электрический рельсовый ход
5	Скорость хода	6 м/мин
6	Кратковременная термостойкость	1100 °C
7	Источник питания	Свинцово-кислотный аккумулятор, 48 В / 100 А·ч
8	Тип привода	Мотор-редуктор
9	Тип торможения	Встроенный тормоз конического электродвигателя
10	Способ управления	Кнопочная панель + беспроводной пульт ДУ (двойная система)
11	Время зарядки аккумулятора	5 часов
12	Уровень шума	Не более 50 дБ

Роторная плавильная печь 10 т/ч
Модель GN-RF 10 000



Основные технические характеристики

- **Конструкция корпуса печи**

Роторная плавильная печь включает в себя: вращающийся цилиндр с огнеупорной футеровкой, горелку, дымовой канал, дверцу печи, отбойник, подвижную раму, неподвижное основание, электрический шкаф управления и гидравлическую систему. Загрузка и выгрузка материала осуществляются через устье печи — при этом дверца (с установленной горелкой) открывается.

- **Дверца печи**

Стандартный внутренний диаметр устья печи — 1400 мм, что обеспечивает возможность загрузки лома различных типов. Печь оснащена механизированным отбойником, который эффективно задерживает оксидный мешок при сливе расплавленного алюминия.

- **Огнеупорная футеровка**

Огнеупорная футеровка выполнена из высококачественного износостойкого литого огнеупора в сочетании с высокопрочными композитными теплоотражающими изоляционными плитами. Крепление литого огнеупора к стенкам корпуса осуществляется посредством нержавеющих анкеров.

Система сжигания

Применяется первоклассная система сжигания со следующими характеристиками:

- Двухступенчатый режим горения (малое / большое пламя).
- Регулировка воздушного клапана-заслонки с помощью серводвигателя для управления расходом воздуха.
- В блок газовых клапанов может быть установлен датчик обнаружения утечки газа.
- Малые потери при горении, высокий коэффициент извлечения металла.

Система измерения температуры

Посредством непрерывного измерения и контроля температуры в рабочем пространстве печи и температуры дымовых газов в дымоходе с передачей данных в систему управления оператор получает возможность более точно отслеживать ход процесса плавки.

Система взвешивания в режиме реального времени

На неподвижное основание и систему загрузки устанавливаются жаростойкие тензодатчики для сбора, регистрации и передачи данных о производительности в реальном времени, что позволяет руководству анализировать производственные показатели и производственную мощность.

Технические данные

Параметр	GN-RF10000
Номинальная производительность [кг]	10 000
Внутренний диаметр проёма дверцы [мм]	1 400
Рабочий объём печи [м³]	5
Длина корпуса печи [мм]	7 675
Толщина огнеупорной футеровки [мм]	240
Максимальный вес загрузки (включая расплавленные соли) [кг]	11 000
Скорость плавления [кг/ч]	—
Время плавления на одну загрузку [ч]	3
Время без плавления (загрузка, разливка, удаление шлака) [ч]	1
Продолжительность цикла плавки [ч]	4
Количество циклов в сутки (24 ч)	6
Горелка воздух–газ	
Потребление энергии горелкой на 1 т загрузки (мощность входа) [кВт]	750
Расход природного газа на 1 т загрузки (вход) [м³]	75
Мощность горелки (воздух–газ) [МВт]	4,3
Механическая часть	
Мощность привода [кВт]	45
Скорость вращения (направление и скорость регулируются инвертором) [об/мин]	0–3
Уровень шума [дБ]	<50
Номинальный расход системы фильтрации [нм³/ч] (приблизительно)	—

Система обработки горячих съемов с печей, обработка алюминиевой золы и оборудование для кальцинации

Машина для перемешивания горячих алюминиевых съемов

Общее описание

- Предназначена для рекуперации и переработки горячего алюминиевого шлака из централизованных плавильных печей.
- Высокая производительность — максимальная загрузка горячего съема за цикл.
- Высокая эффективность — время обработки одной загрузки 5–8 минут.
- Специально разработанная система лопаток (основные и дополнительные) обеспечивает полное перемешивание без мёртвых зон.
- Полный сбор пыли и взвешенной золы в процессе работы.
- Предусмотрена возможность подключения дополнительного оборудования: автоматического транспортёра с переворачиванием, устройства ускоренного охлаждения, грохота — для полностью автоматической работы.
- Низкий уровень шума в процессе работы – не более 50 дБ.

Особенности оборудования

Мешалка оснащена основными и дополнительными лопатками с различными скоростями вращения, что обеспечивает более равномерное и полное перемешивание.

Устройство обхода посторонних предметов

Основной агрегат оснащён устройством обхода посторонних предметов: при обнаружении постороннего предмета лопатки автоматически поднимаются, исключая повреждения.

Плавный пуск основного агрегата

Система плавного пуска обеспечивает долгосрочную стабильную работу и снижает частоту отказов. 5. Перечень быстроизнашиваемых деталей и основных компонентов

Бункер холодной оксидной золы

Полезная ёмкость барабана-грохота 3 м³. При прямом вращении оксидная зола охлаждается внутри устройства; при реверсе — выгружается с хвостовой стороны. Начальная температура шлака при загрузке составляет 600–700 °C. Через 15 минут — 50–80 °C. При достижении этой температуры производится выгрузка.

Шаровая мельница

Шаровая мельница для алюминиевой золы использует ременную передачу вместо традиционной передачи венцовая шестерня. Двигатель соединён с редуктором, а барабан — с редуктором при помощи ремней. Шкив барабана изготовлен из чугуна, что значительно повышает износостойкость

Ковшовый элеватор

Ковшовый элеватор — непрерывное вертикальное транспортирующее оборудование. Основные параметры: производительность 3 т/ч, мощность двигателя 7,5 кВт. Предназначен для транспортировки сыпучих, гранулированных и мелкокусковых не коррозионных материалов средней абразивности. Подходит для малых и средних предприятий. Характеристики: компактная конструкция, плавная работа, низкое энергопотребление, простота в эксплуатации и обслуживании.

Состоит из привода (электродвигатель 7,5 кВт + цилиндрический редуктор), головной и хвостовой секций, среднего кожуха, тягового органа с ковшами и вспомогательных элементов (пылезащита, обслуживание, электроуправление). Модульная конструкция упрощает монтаж и обслуживание.

II. Основные технические параметры

Параметр	Значение	Единица	Примечание
Номинальная производительность	3	т/ч	Насыпные материалы, насыпная плотность 1,0–1,2 т/м³
Мощность двигателя	7,5	кВт	Асинхронный двигатель, IP54, изоляция класса F
Высота подъёма	3–12	м	По умолчанию 5,5 м, возможна настройка
Тип ковша	Мелкий	—	Для материалов типа алюминиевой золы
Тяговый орган	Пластинчатая цепь	—	Выбирается по абразивности материала
Крупность материала	≤30	мм	Нестандартный размер — по заказу
Напряжение	380	В	Трёхфазная пятипроводная система, 50 Гц

Барабанный грохот

Барабанный грохот — непрерывное классификационное оборудование. Обеспечивает точное разделение материала на три фракции. Оснащён выгрузчиком.

Основные технические параметры

Параметр	Значение
Типоразмер	6 м
Комплектующие	Выгрузчик (адаптируется под отверстие разгрузки; чистая выгрузка без остатка)
Частота вращения барабана	18–22 об/мин (регулируемая)
Мощность двигателя	5,5 кВт (асинхронный двигатель, экономичный)
Напряжение	380 В, трёхфазная пятипроводная система, 50 Гц
Уровень шума	Не более 85 дБ

Буферный круглый силос

Высота, длина и ширина буферного силоса могут быть выбраны в широком диапазоне. Рациональное использование пространства и минимальная занимаемая площадь. Высокая степень автоматизации — в сочетании с питателями и разгрузчиками обеспечивает удобное управление. Подача и выгрузка материала осуществляется пневмотранспортной системой.

Особенности

- Большой объём хранения.
- Пневматическая транспортировка материала на входе и выходе.
- Угол наклона наклонного участка силоса: 30–50° (или по отдельному проекту).
- Стандартизированные компоненты.

2. Технические параметры

Параметр	Значение
Объём силоса	20 м³ на секцию, 4 секции
Диаметр силоса	Ф2500 мм
Насыпная плотность хранимого материала	150–600 кг/м³
Общая высота	7000 мм
Толщина листа	6 мм
Материал корпуса	Q235
Тип разгрузки	Ротационный клапан

Конвертер для безвредного кальцинирования алюминиевой золы

Кальцинатор серии GN-RF6000 специально разработан для безвредной обработки вторичной алюминиевой золы. Отличительные характеристики:

- Большая загрузка — эффективная ёмкость 6 м³.
- Загрузка и выгрузка возможны с обеих сторон, что значительно повышает эффективность работы на объекте.
- Дверь печи стабильно опирается на подвижную раму корпуса, обеспечивая длительную эксплуатацию.
- Дверь печи оснащена малым и большим газоотводными зонтами. Большая часть дыма отводится через малый зонт, незначительное количество — через большой. Это обеспечивает эффективный контроль дымовых газов и улучшает пылеулавливание.
- Низкий уровень шума– не более 50 дБ.
- Загрузочный механизм из жаропрочных материалов; специальная конструкция размещает его вне зонта — вдали от зоны высоких температур.
- Толщина набивки в проёмах дверей с обеих сторон увеличена до 350 мм.
- Конусная секция горловины корпуса — сменный сборный элемент.
- Толщина набивки двери печи — 280 мм.

Технические данные

Параметр	Значение
Модель	GN-RF6000
Эффективная ёмкость	6 м³
Длина корпуса печи	5800 мм
Масса оборудования	~80 т
Толщина огнеупорной футеровки	D ≥ 200 мм
Мощность гидравлической системы	37,5 кВт
Скорость вращения	0–3 об/мин

Барабан охлаждения после кальцинирования

Данное оборудование специализировано для переработки алюминиевой золы и объединяет три функции: медленное охлаждение (с огнеупорной футеровкой для предотвращения слишком резкого охлаждения), быстрое охлаждение и грохочение. Типоразмер: производительность ≥ 3 т/ч. Оснащён выгрузчиком.

Крутонаклонный ленточный конвейер

Крутонаклонный ленточный конвейер широко применяется в металлургии, горнодобывающей промышленности, на транспортных предприятиях и в гидроэнергетике для транспортировки насыпных материалов и штучных грузов благодаря высокой производительности, простоте конструкции, лёгкости обслуживания, низкой стоимости и высокой универсальности.

Особенности

- Большое расстояние транспортировки, транспортировка под большим углом, высокая производительность, непрерывная работа.
- Надёжность в работе, возможность автоматизации и централизованного управления.
- Простая конструкция, удобное обслуживание, низкая стоимость, высокая универсальность.
- Работа в одиночном режиме или в комбинации с другими машинами.

Технические параметры

Параметр	Значение
Ширина ленты	800 мм
Длина транспортировки	7–40 м
Общая мощность	5,5 кВт
Габариты (высота × ширина)	1200 × 5200 мм
Масса оборудования	3,6 т

СИСТЕМА ПЫЛЕУДАЛЕНИЯ

на установку термического удаления покрытий

Цель установки

Очистка дымовых газов, образующихся при сжигании в системе термического удаления покрытий, с последующим выбросом очищенного газа в атмосферу — для улучшения условий труда и предотвращения загрязнения атмосферного воздуха. В проекте применяется комбинированная технология: сухое десульфурирование методом SDS, система инжекции активированного угля, циклонный и рукавный фильтры.

Технические характеристики

- Производительность по газу: 200 м³/мин
- Температура дымовых газов: 200 °C (максимум)
- Концентрация пыли на входе в пылеуловитель: < 1 г/м³
- Место установки: вне помещения (открытая площадка)
- Режим работы: непрерывный
- Электропитание: 380 В, 50 Гц
- Источник сжатого воздуха: около 200 НЛ/мин, 0,6 МПа

Основные требования

- Улавливаемые частицы: диаметром от 1 мкм
- Температура дымовых газов: 200 °C (максимум)
- Шкала Рингельмана: < 1 балла
- Прочность на давление: > 5 кПа

Описание конструктивных элементов

1) Система сухого десульфурирования SDS

- Устройство загрузки: Q = 1 т/ч
- Бункер сырья: V = 8 м³
- Роторный затвор: 1 шт.
- Система транспортировки десульфуратора: 1 комплект
- Распределитель подачи реагента: 2 комплекта, производительность 0,05 т/ч

2) Корпус пылеуловителя (включая циклон)

- Исполнение: SPD-200-B-C
- Материал: сталь Q235B
- Патрубок отвода газа: 1 шт.
- Бункеры для золы: 2 шт.
- Смотровые люки: 1 шт. верхний, 2 шт. нижних
- Комплектующие: лестница, обслуживающие площадки и пр.

- Уравнивающие перемычки фланцев трубопроводов, взрывозащитные клапаны

Фильтровальные рукава

- Способ фильтрации: внешнее фильтрование
- Материал рукавов: стекловолокно + поверхностная мембрана (PTFE), термостойкость свыше 200 °C

Регенерация фильтровальных рукавов — импульсная продувка

- Составные электромагнитные клапаны: 1В × 5 шт.
- Воздушный фильтр: 1В × 1 шт.
- Устройство выгрузки пыли: разгрузочный клапан × 2 шт.

Вентилятор пылеуловителя

- Количество: 1 шт.
- Материал: SS400
- Производительность: 200 м³/мин
- Статическое давление: −6,0 кПа (при 200 °C)
- Термостойкость: ≥ 200 °C
- Электродвигатель: 37 кВт, 4P, с частотным преобразователем, уличное исполнение
- Уровень шума не более 85 дБ

Шкаф управления

- Исполнение: напольный, для помещения
- Управление: кнопочное

Прочее

- Датчик разрежения: для регулирования по постоянному отрицательному давлению
- Дифференциальный манометр: для контроля перепада давления внутри и снаружи рукавов; при превышении нормы — сигнал об очистке рукавов

Система пылеулавливания для группы печей и системы обработки горячих съемов

- **Газоочистная система для группы печей.**

Технические показатели газоочистной установки		
Наименование	**Показатель**	**Примечание**
Концентрация пыли в выбросах	10 мг/м³	Концентрация, измеренная в дымовой трубе при фактических рабочих условиях, без пересчета.
Эффективность пылеулавливания	≥99,5%	
Степень улавливания в каждой точке дымовыделения	≥95%	
Дымность по шкале Рингельмана	≤ 1 класс	
Шум вентилятора	≤ 85 дБ	

Используется система инжекции активированного угля для адсорбции диоксинов, тяжелых металлов и др.
Расход активированного угля ~ 5 кг/час.
Таблица основных характеристик фильтра для очистки дымовых газов от группы печей.

HDLW-252-6-137-7.5-400KW

ПРОЕКТНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Установленное оборудование	2 двухкамерные плавильные печи по 60 т; 2 наклоняемые плавильно-выдерживающие печи по 35 т; 1 роторная печь 10 т.	
Одновременная работа	2 двухкамерные печи по 60 т, по одной печной двери; 1 наклоняемая плавильно-выдерживающая печь 35 т; 1 роторная печь 10 т.	
Расчётный расход воздуха	55 000 x 2 + 55 000 + 40 000	55 000 x 2 + 55 000 + 40 000
Технологическая цепочка	Камера гравитационного осаждения -> впрыск активированного угля -> импульсный рукавный фильтр -> дымовая труба	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

№	Технический параметр	Показатель
1	Модель оборудования	HDLW-252-6-137-7.5-400KW
2	Производительность по газу	205 000 м³/ч
3	Количество рукавов	1 512 шт.
4	Эффективная площадь фильтрации	4 869 м²

5	Скорость фильтрации	0,7 м/мин
6	Способ очистки	Автономная очистка по секциям
7	Подсос воздуха	< 3 %
8	Потеря давления на фильтре	< 1 500 Па
9	Расчётное разрежение корпуса	-8 000 Па
10	Количество секций	6
11	Размер рукава	Ø137 x 7 500 мм
12	Материал рукава	Гидросплетённый материал из сверхтонких волокон, полиэстер PET
13	Рабочее давление импульсной очистки	0,35-0,45 МПа
14	Нижнее отверстие разгрузочного клапана	300 x 300 мм
15	Расход сжатого воздуха	2,0 м³/мин
№	**Наименование узла**	**Модель / характеристика**
1	Корпус пылеуловителя	Серия HDLW
2	Фильтрующий рукав	Ø137 x 7 500 мм
3	Каркас рукава	Комплектный, трёхсекционный
4	Импульсный клапан	4 дюйма
5	Главный вентилятор / электродвигатель	G4-73
6	Преобразователь частоты	Герметичное исполнение
7	Пневматический двухстворчатый разгрузочный клапан	300 x 300 мм
№	**Показатель**	**Модель / характеристика**
1	Сопротивление системы	4 200-4 500 Па
2	Фактическая нагрузка электродвигателя	70-80 %
3	Внутренняя грунтовка	Антикоррозионная грунтовка
4	Наружная грунтовка	Эпоксидная цинконаполненная грунтовка
5	Наружный финишный слой	Акрил-полиуретановая эмаль
6	Срок службы лакокрасочного покрытия	2 года
7	Количество слоёв	2 слоя грунта + 1 финишный слой; подкраска на площадке
8	Срок службы оборудования	8 лет
9	Перекачивающий насос	Требуется водяное охлаждение
10	Промывка десульфуризационной башни	Ручная
11	Регулятор давления, фильтр и влагоотделитель	AirTAC
12	Подвижные узлы	Подшипники

13	Вибрационное устройство	Пневматический молот
14	Разгрузочное устройство	Звёздчатый питатель: возможны повреждения, неудобное обслуживание и подсос воздуха
15	Визуальная интеллектуальная энергосберегающая система с ИИ	Есть

Описание конструктивных особенностей и работы оборудования:
В данной конструкции применяется рукавный фильтр с длинными рукавами и низкоимпульсной струйной продувкой.

- ✓ Стальная конструкция корпуса

Для обеспечения прочности и эстетики стального корпуса он изготавливается из профилированных стальных листов, обеспечивающих устойчивость к разрежению вентилятора 8000 Па. В целях сохранения целостности основной конструкции фильтра в экстремальных условиях узел соединения корпуса с бункером для золы усилен двутавровой балочной конструкцией (семь уровней, верхний и нижний). Это снижает площадь деформации корпуса при возгорании фильтра, предотвращает обрушение и обеспечивает работоспособность после деформации. Профилированный лист используется для наружных стенок и внутренних перегородок корпуса рукавного фильтра.

- ✓ Устройство автономной регенерации

Для обеспечения полной очистки отсеки основного агрегата фильтра могут быть полностью изолированы. Каждый отсек имеет собственный верхний, средний корпус и бункер для мелкодисперсный осажденной фракции. На выходном воздуховоде каждого отсека установлен пневматический изолирующий клапан. При регенерации данного отсека клапан полностью закрывает его, исключая вторичный подъём пыли.

- ✓ Конструкция горловины рукавного фильтра

Стандартные конструкции горловины фильтра сложны в монтаже, склонны к самопроизвольному съёму в процессе эксплуатации и к заклиниванию при замене. Наша компания разработала конструкцию горловины с защитой от заклинивания, которая обеспечивает удобный монтаж и демонтаж и на 100% исключает самопроизвольный сход рукавов.

- ✓ Устройство равномерного распределения воздушного потока на входе

Для равномерности воздушного потока в каждой секции наша компания проектирует внешний независимый воздуховод, обеспечивающий примерно равномерный воздухообмен во всех секциях. Пыле содержащий газ равномерно распределяется по рукавам, что способствует равномерному износу рукавов и продлению их срока службы. Для устранения нестабильности скорости потока и накопления осажденной фракции в узле соединения независимого воздуховода с бункером применена многосекционная конструкция.

- ✓ Система защиты от перегрева

Клапан холодного воздуха применяется в системах пылеудаления с нестабильной температурой воздушного потока для поддержания температуры в заданном диапазоне, что продлевает срок службы оборудования. Клапан устанавливается на воздуховоде перед входом рукавного фильтра. При превышении заданной температуры клапан открывается и подмешивает холодный воздух; при снижении ниже порогового значения — автоматически закрывается.

- Функция защиты: при превышении допустимой для рукавов температуры клапан автоматически открывается, снижая температуру газового потока.

- Клапан управляется цилиндром; в системе пылеудаления предусмотрен датчик температуры, сигнал от которого управляет приводом.
- Клапан работает только в полностью открытом или полностью закрытом положении - не используется для регулирования расхода.

✓ Изготовление клапанов

Ввиду высокой запылённости производственной среды во всём нашем оборудовании традиционные шариковые подшипники заменены самосмазывающимися графитовыми втулками. Все дроссельные клапаны нашего производства оснащены огнестойкими уплотнительными войлочными лентами. При длительном простое клапана уплотнение не заклинивает из-за коррозии или деформации, что обеспечивает повторное использование в большинстве режимов работы. Пневматические цилиндры изолирующих клапанов и клапанов выгрузки золы оснащены защитными кожухами, что продлевает их срок службы и снижает аварийность при эксплуатации на открытом воздухе.

✓ Пневматические вибраторы стенок бункера

При задержке удаления очищенной пыли из рукавов она накапливается в бункере для золы (отсеянной фракции) и может образовывать сводообразования и комки. Вместо традиционных ручного простукивания и электрических вибраторов применяются пневматические ударные вибраторы. Рабочее давление воздуха регулируется в зависимости от условий работы, уровень шума значительно ниже, чем у электрических, а степень повреждения стенок бункера существенно снижена (электрический вибратор с эксцентриковым воздействием создаёт высокие сдвигающие усилия; пневматический ударный вибратор их не создаёт). На каждом бункере устанавливаются два вибратора для повышения эффективности очистки.

✓ Система взрывозащиты

Для минимизации ущерба от возгорания или взрыва пыли на фильтрах устанавливаются специальные взрывозащитные клапаны с разрывными мембранами из тонколистовой металла. При достижении критического давления мембрана разрывается, сбрасывая внутреннее давление. Расположение: вверху и на корпусе фильтра. На каждой секции чистого воздуха установлен гравитационный взрывозащитный клапан; на каждом среднем корпусе дополнительно предусмотрен мембранный взрывозащитный клапан.

✓ Предварительная обработка: гравитационная осадительная камера

Гравитационная осадительная камера состоит из корпуса, входного и выходного патрубков и бункера для сбора золы. Запылённый газовый поток поступает в камеру, скорость потока снижается из-за увеличения сечения, и крупные частицы пыли оседают под действием силы тяжести и улавливаются.

✓ Система выгрузки осажденной пыли

Используются пневматический откидной клапан с двойными заслонками, работающими поочерёдно. Это исключает неполную выгрузку, слёживание и заклинивание, снижает частоту отказов и уменьшает подсос воздуха в рабочем режиме, улучшая уплотнение.

✓ Управление пневматическими контурами

В процессе работы фильтру необходим сжатый воздух, потребляемый тремя видами компонентов: импульсными клапанами, цилиндрами и вибраторами - каждый из которых предъявляет особые требования к составу и давлению воздуха. Сжатый воздух делится на три раздельных контура с использованием оригинальных японских пневматических компонентов SMC — для каждой группы компонентов отдельно.

Особенности производственного процесса пылеуловителя:

- ✓ Система газораспределения в корпусе фильтра

Подача воздуха в низкоимпульсной рукавный фильтр осуществляется через систему газораспределения, которая использует принцип естественного распределения газа для равномерной подачи воздуха в каждую секцию и повышения использования фильтрующей поверхности. Запылённый газ поступает в секционные фильтровальные камеры через направляющий патрубок. Расстояние от дна рукава до верхнего патрубка подачи воздуха рассчитано с достаточным запасом; расстояние между рукавами специально спроектировано. После направления воздушного потока системой распределения в бункере для пыли поток естественно распределяется по принципу сопротивления - обеспечивается равномерное распределение скорости потока и сопротивления по всей фильтрационной камере. Это гарантирует рациональную скорость подъёма дымовых газов, сводит к минимуму турбулентность и предотвращает вторичный подъём пыли. Спроектированная система газораспределения снижает до минимума сопротивление корпуса, фильтрационной камеры и системы в целом, уменьшает осаждение пыли в системе подачи воздуха, устраняет вибрацию, столкновения и истирание рукавов, продлевая срок их службы. Системы рукавных фильтров спроектированы с использованием CFD-анализа течений: моделируются направление и концентрация воздушного потока. За счёт дополнительных отводящих элементов обеспечивается равномерный проход воздуха через воздуховоды и рукава, сбалансированная и стабильная нагрузка на рукава, продление срока их службы и беспрепятственное осаждение пыли.

Рукава в низкоимпульсном рукавном фильтре расположены матричным способом в рядах и колоннах, рационально используя квадратное пространство корпуса. Увеличенный межосевой интервал между рукавами обеспечивает пространство для подъёма запылённого газа между ними и исключает столкновение рукавов при их вибрации.
Специализированная стенка отделяет чистую камеру от фильтрационной камеры, служит для подвески рукавных элементов и является площадкой для технического обслуживания.
Монтаж рукава обеспечивает надёжное крепление после монтажа: рукав не спадает, удобен в сборке и разборке, плотный монтаж обеспечивает нулевой выброс пыли.
Верхний конец рукава выполнен с пружинным разжимным кольцом: высокое качество уплотнения, надёжный монтаж, быстрая замена. Операцию замены рукавов выполняют 1–2 человека без захода в фильтровальную камеру.

- ✓ **Система регенерации**

Регенерация осуществляется импульсной продувкой сжатым воздухом низкого давления. Система управляется ПЛК по перепаду давления (фиксированное сопротивление), таймеру или вручную: импульсный клапан продувает рукав, обеспечивая его радиальную деформацию и стряхивание пыли. Система регенерации разумно спроектирована; основные компоненты предварительно собраны на заводе для контроля качества.
Сварка трубок продувки (сопел) и распределительного трубопровода выполняется автоматически в оснастке для уменьшения деформации и обеспечения допусков формы и расположения. Трубопровод крепится к верхнему корпусу через кронштейны с установочным штифтом для точного восстановления положения после каждой разборки.
Система регенерации оснащена воздушным ресивером, обеспечивающим подачу чистого, обезвоженного и обезмасленного сжатого воздуха. Интенсивность и объём продувки удовлетворяют требованиям регенерации при любых режимах работы.

- ✓ **Система электрического управления**

Система электроуправления включает импульсное управление ПЛК и управление главным электродвигателем с частотным преобразователем. Главный электродвигатель управляется с помощью частотного преобразователя, что позволяет регулировать частоту в зависимости от требуемого расхода воздуха и снижать энергопотребление. Вся система управляется ПЛК в автоматическом режиме: в установленное время ПЛК посылает команды на поочерёдное

закрытие воздушных клапанов секций, одновременно открывает соответствующие клапаны выгрузки золы, система импульсной продувки поочерёдно очищает рукава по секциям и рядам, затем клапаны закрываются. Благодаря устройству автономной регенерации очистка не прерывает нормальную работу фильтра.
Система оснащена двухступенчатой тепловой защитой. На трубопроводе перед входом в фильтр установлены один клапан холодного воздуха и два датчика температуры. При первой ступени перегрева автоматически открывается клапан для подмешивания холодного воздуха; при второй ступени открываются все пневматические регулирующие клапаны. При нормализации температуры все клапаны автоматически закрываются.

Облачная система мониторинга пылеуловителя предназначена для контроля параметров в процессе работы, выявления отклонений и предупреждения потенциальных неисправностей. Система подключает всё оборудование к центру технической поддержки через сеть, где специалисты контролируют состояние оборудования (мониторинг охватывает: сигнализацию повреждения рукавов, отказы системы удаления пыли, отказы системы обратной продувки, температурный мониторинг по секциям, контроль давления обратной продувки и давления источника воздуха, состояние вентилятора и мониторинг частоты вращения).

- ✓ **Система автоматического управления воздушными клапанами с частотным регулированием**

Все клапаны перед печами оснащены электрическими пропорциональными регулирующими клапанами с аналоговой обратной связью. Угол открытия клапана регулируется в зависимости от объёма дымовых газов, обеспечивая точное управление. Вентилятор работает на оптимальной частоте при достаточном дымоудалении — снижается энергопотребление. Система автоматического управления воздушными клапанами с частотным регулированием состоит из главного блока управления и электрических регулирующих клапанов. ПЛК главного блока — программируемый управляющий модуль; панель оснащена сенсорным дисплеем 7 дюймов; связь с преобразователем частоты — по протоколу RS-485.

- ✓ **Дополнительная очистка отходящих газов от тяжёлых металлов и диаксинов за счет впрыска активированного угля**

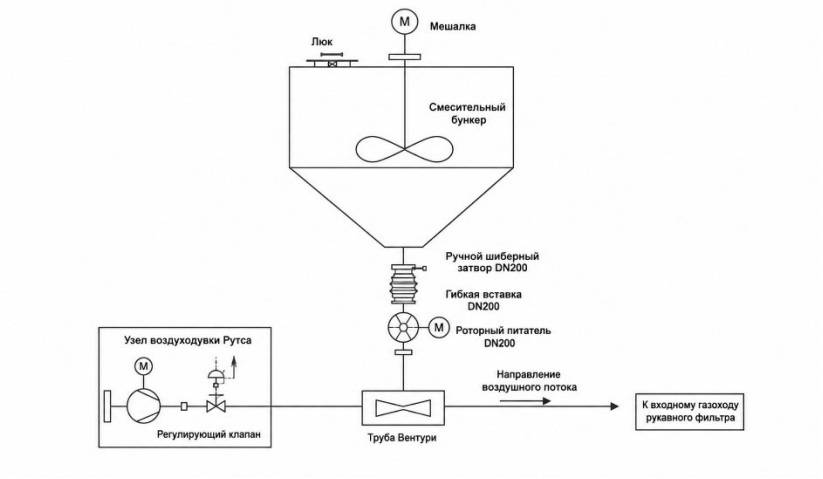
Общие сведения
Установка работает на основе низконапорного разреженного пневмотранспорта. Порошкообразный материал, загружаемый в вертикальный смесительный бункер, подаётся из низконапорного инжектора к месту назначения. Транспортный трубопровод: D76×4. Режим работы — непрерывный: воздуходувка Рутса запускается — транспортировка начинается; воздуходувка останавливается — транспортировка прекращается. Система работает по принципу струйного насоса. Основной элемент — эжектор с соплом и трубой Вентури. Поток воздуха, создаваемый воздуходувкой Рутса, ускоряясь в эжекторе, создаёт разрежение в зоне подачи материала; порошок активированного угля всасывается в трубопровод и в виде взвешенного двухфазного потока транспортируется до места подачи.
Принцип работы
Разреженный пневмотранспорт использует воздуходувку Рутса в качестве источника давления, ротационный питатель и низконапорный инжектор — в качестве питающих устройств. Порошкообразный материал поступает в транспортный трубопровод из питающей трубы через инжектор, смешивается с высокоскоростным воздушным потоком и подаётся до конечной точки. Газ отделяется в сепараторе и выводится в атмосферу. В инжекторе установлена труба Вентури, обеспечивающая транспортировку порошка за счёт эжекционного эффекта высокоскоростного потока.

Система состоит из пяти основных частей:

- ✓ Источник воздуха — воздуходувка Рутса (обеспечивает давление воздуха).

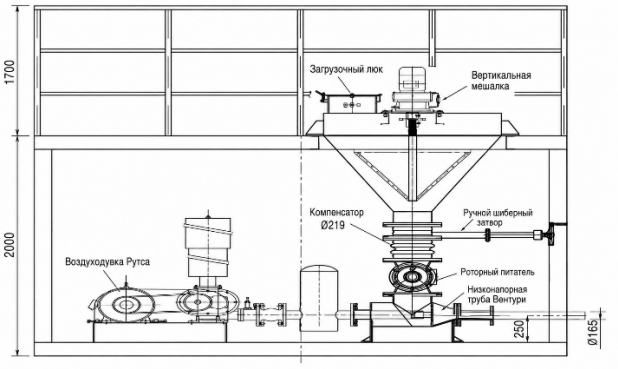
- ✓ Смесительное устройство — вертикальный смеситель (материал загружается вручную через загрузочное отверстие).
- ✓ Питающее устройство — включает ручную шиберную задвижку, ротационный питатель, компенсатор и низконапорный инжектор.
- ✓ Трубопровод — воздуховоды и транспортные золопроводы.
- ✓ Система управления — интегрированный щит управления воздуходувкой Рутса, вертикальным смесителем и ротационным питателем.

Принципиальная схема узла



Фотографии и иллюстрации





Технические особенности процесса очистки методом адсорбции.
Активированный уголь подаётся в буферный бункер через загрузочное отверстие для временного хранения. Для предотвращения сводообразования и слёживания в бункере установлен мешалка, ротор которой глубоко входит внутрь бункера — непрерывное перемешивание обеспечивает высокую текучесть материала.
Разгрузочное отверстие оснащено ручной шиберной задвижкой, металлическим компенсатором и ротационным выгрузчиком. Ротационный клапан выгрузки золы снабжён частотно-управляемым двигателем для регулировки частоты вращения ротора и управления соотношением зола/воздух. Источник давления — воздуходувка Рутса.
Инжектор активированного угля — конструкция Вентури. Под давлением сжатого воздуха или воздуходувки создаётся высокая скорость потока и разрежение, засасывающее активированный уголь в трубопровод инжектора; материал с высокой скоростью выбрасывается через диффузор и равномерно распределяется по поперечному сечению дымового канала — обеспечивается полная реакция и адсорбция с дымовыми газами.
Система интегрируется в модуль на заводе и поставляется целиком на объект. Устанавливается вблизи входного дымового канала фильтра; подключается трубопроводом D76×4, который вводится в дымовой канал на входе фильтра.

- **Газоочистная система для линии обработки съемов с печей и кальцинации.**

Технические показатели газоочистной установки		
Наименование	**Показатель**	**Примечание**
Концентрация пыли в выбросах	10 мг/м³	Концентрация, измеренная в дымовой трубе при фактических рабочих условиях, без пересчета.
Эффективность пылеулавливания	≥99,5%	
Степень улавливания в каждой точке дымовыделения	≥95%	
Дымность по шкале Рингельмана	≤ 1 класс	
Шум вентилятора	≤ 85 дБ	

Таблица основных характеристик фильтра для очистки дымовых газов от линии обработки съемов с печей и кальцинации.

HDLW-252-4-137-7.5-220KW		
Показатель	**Перевод**	
Топливо	Природный газ	
ПРОЕКТНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ		
Установленное оборудование	4 вертикальные машины обработки горячих съемов; 2 барабана охлаждения горячих съемов; 1 система шарового помола и грохочения; 1 обжиговая печь 10 т.	
Одновременная работа	3 вертикальные машины обработки горячих съемов; 2 барабана охлаждения горячих съемов; 1 система шарового помола и грохочения; 1 обжиговая печь 10 т.	
Расчётный расход воздуха	15 000 x 3 + 12 000 + 8 000 + 45 000 + 15 000 + 8 000	**133 000 м³/ч**
Технологическая цепочка	Камера гравитационного осаждения -> сухая нейтрализация кислых газов -> импульсный рукавный фильтр -> дымовая труба	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДВУХ ИМПУЛЬСНЫХ РУКАВНЫХ ФИЛЬТРОВ

№	Технический параметр	Показатель
1	Модель оборудования	HDLW-252-4-137-7.5-220KW
2	Производительность по газу	133 000 м³/ч
3	Количество рукавов	1 008 шт.
4	Эффективная площадь фильтрации	3 246 м²
5	Скорость фильтрации	0,7 м/мин
6	Способ очистки	Автономная очистка по секциям
7	Подсос воздуха	< 3 %
8	Потеря давления на фильтре	< 1 500 Па
9	Расчётное разрежение корпуса	-8 000 Па
10	Количество секций	4

11	Размер рукава	Ø137 x 7 500 мм
12	Материал рукава	Гидросплетённый материал из сверхтонких волокон, полиэстер PET
13	Рабочее давление импульсной очистки	0,35-0,45 МПа
14	Нижнее отверстие разгрузочного клапана	300 x 300 мм
15	Расход сжатого воздуха	2,0 м³/мин
№	**Показатель**	**Предложение поставщика**
1	Сопротивление системы	3 800-4 000 Па
2	Фактическая нагрузка электродвигателя	65-75 %
3	Внутренняя грунтовка	Высокосухой антикоррозионный фенольный состав
4	Наружная грунтовка	Эпоксидное износостойкое алюминий содержащее покрытие
5	Наружный финишный слой	Высокосухой антикоррозионный фенольный состав
6	Срок службы лакокрасочного покрытия	3 года
7	Количество слоёв	2 слоя грунта + 2 финишных слоя
8	Срок службы оборудования	10 лет
9	Перекачивающий насос	Водяное охлаждение не требуется
10	Промывка десульфуризационной башни	Автоматическая, с блокировкой
11	Регулятор давления, фильтр и влагоотделитель	Оригинальные компоненты SMC, Япония
12	Подвижные узлы	Графитово-медные втулки
13	Вибрационное устройство	Пневматический молот
14	Разгрузочное устройство	Пневматический двухстворчатый клапан: простое обслуживание, хорошая герметичность
15	Визуальная интеллектуальная энергосберегающая система с ИИ	Есть

Описание конструктивных особенностей и работы оборудования:

Описание конструктивных особенностей и работы оборудования:
В данной конструкции применяется рукавный фильтр с длинными рукавами и низкоимпульсной струйной продувкой.

- ✓ Стальная конструкция корпуса

Для обеспечения прочности и эстетики стального корпуса он изготавливается из профилированных стальных листов, обеспечивающих устойчивость к разрежению вентилятора 8000 Па. В целях сохранения целостности основной конструкции фильтра в экстремальных условиях узел соединения корпуса с бункером для золы усилен двутавровой балочной конструкцией (семь уровней, верхний и нижний). Это снижает площадь деформации корпуса при возгорании фильтра, предотвращает обрушение и обеспечивает работоспособность после деформации. Профилированный лист используется для наружных стенок и внутренних перегородок корпуса рукавного фильтра.

- ✓ Устройство автономной регенерации

Для обеспечения полной очистки отсеки основного агрегата фильтра могут быть полностью изолированы. Каждый отсек имеет собственный верхний, средний корпус и бункер для мелкодисперсный осажденной фракции. На выходном воздуховоде каждого отсека установлен пневматический изолирующий клапан. При регенерации данного отсека клапан полностью закрывает его, исключая вторичный подъём пыли.

- ✓ Конструкция горловины рукавного фильтра

Стандартные конструкции горловины фильтра сложны в монтаже, склонны к самопроизвольному съёму в процессе эксплуатации и к заклиниванию при замене. Наша компания разработала конструкцию горловины с защитой от заклинивания, которая обеспечивает удобный монтаж и демонтаж и на 100% исключает самопроизвольный сход рукавов.

- ✓ Устройство равномерного распределения воздушного потока на входе

Для равномерности воздушного потока в каждой секции наша компания проектирует внешний независимый воздуховод, обеспечивающий примерно равномерный воздухообмен во всех секциях. Пыле содержащий газ равномерно распределяется по рукавам, что способствует равномерному износу рукавов и продлению их срока службы. Для устранения нестабильности скорости потока и накопления осажденной фракции в узле соединения независимого воздуховода с бункером применена многосекционная конструкция.

- ✓ Система защиты от перегрева

Клапан холодного воздуха применяется в системах пылеудаления с нестабильной температурой воздушного потока для поддержания температуры в заданном диапазоне, что продлевает срок службы оборудования. Клапан устанавливается на воздуховоде перед входом рукавного фильтра. При превышении заданной температуры клапан открывается и подмешивает холодный воздух; при снижении ниже порогового значения — автоматически закрывается.

- Функция защиты: при превышении допустимой для рукавов температуры клапан автоматически открывается, снижая температуру газового потока.
- Клапан управляется цилиндром; в системе пылеудаления предусмотрен датчик температуры, сигнал от которого управляет приводом.
- Клапан работает только в полностью открытом или полностью закрытом положении - не используется для регулирования расхода.

- ✓ Изготовление клапанов

Ввиду высокой запылённости производственной среды во всём нашем оборудовании традиционные шариковые подшипники заменены самосмазывающимися графитовыми втулками. Все дроссельные клапаны нашего производства оснащены огнестойкими уплотнительными войлочными лентами. При длительном простое клапана уплотнение не заклинивает из-за коррозии или деформации, что обеспечивает повторное использование в большинстве режимов работы. Пневматические цилиндры изолирующих клапанов и клапанов выгрузки золы оснащены защитными кожухами, что продлевает их срок службы и снижает аварийность при эксплуатации на открытом воздухе.

- ✓ Пневматические вибраторы стенок бункера

При задержке удаления очищенной пыли из рукавов она накапливается в бункере для золы (отсеянной фракции) и может образовывать сводообразования и комки. Вместо традиционных ручного простукивания и электрических вибраторов применяются

пневматические ударные вибраторы. Рабочее давление воздуха регулируется в зависимости от условий работы, уровень шума значительно ниже, чем у электрических, а степень повреждения стенок бункера существенно снижена (электрический вибратор с эксцентриковым воздействием создаёт высокие сдвигающие усилия; пневматический ударный вибратор их не создаёт). На каждом бункере устанавливаются два вибратора для повышения эффективности очистки.

- ✓ Система взрывозащиты

Для минимизации ущерба от возгорания или взрыва пыли на фильтрах устанавливаются специальные взрывозащитные клапаны с разрывными мембранами из тонколистовой металла. При достижении критического давления мембрана разрывается, сбрасывая внутреннее давление. Расположение: вверху и на корпусе фильтра. На каждой секции чистого воздуха установлен гравитационный взрывозащитный клапан; на каждом среднем корпусе дополнительно предусмотрен мембранный взрывозащитный клапан.

- ✓ Предварительная обработка: гравитационная осадительная камера

Гравитационная осадительная камера состоит из корпуса, входного и выходного патрубков и бункера для сбора золы. Запылённый газовый поток поступает в камеру, скорость потока снижается из-за увеличения сечения, и крупные частицы пыли оседают под действием силы тяжести и улавливаются.

- ✓ Система выгрузки осажденной пыли

Используются пневматический откидной клапан с двойными заслонками, работающими поочерёдно. Это исключает неполную выгрузку, слёживание и заклинивание, снижает частоту отказов и уменьшает подсос воздуха в рабочем режиме, улучшая уплотнение.

- ✓ Управление пневматическими контурами

В процессе работы фильтру необходим сжатый воздух, потребляемый тремя видами компонентов: импульсными клапанами, цилиндрами и вибраторами - каждый из которых предъявляет особые требования к составу и давлению воздуха. Сжатый воздух делится на три раздельных контура с использованием оригинальных японских пневматических компонентов SMC — для каждой группы компонентов отдельно.

Особенности производственного процесса пылеуловителя:

- ✓ **Система газораспределения в корпусе фильтра**

Подача воздуха в низкоимпульсной рукавный фильтр осуществляется через систему газораспределения, которая использует принцип естественного распределения газа для равномерной подачи воздуха в каждую секцию и повышения использования фильтрующей поверхности. Запылённый газ поступает в секционные фильтровальные камеры через направляющий патрубок. Расстояние от дна рукава до верхнего патрубка подачи воздуха рассчитано с достаточным запасом; расстояние между рукавами специально спроектировано. После направления воздушного потока системой распределения в бункере для пыли поток естественно распределяется по принципу сопротивления - обеспечивается равномерное распределение скорости потока и сопротивления по всей фильтрационной камере. Это гарантирует рациональную скорость подъёма дымовых газов, сводит к минимуму турбулентность и предотвращает вторичный подъём пыли. Спроектированная система газораспределения снижает до минимума сопротивление корпуса, фильтрационной камеры и системы в целом, уменьшает осаждение пыли в системе подачи воздуха, устраняет вибрацию, столкновения и истирание рукавов, продлевая срок их службы. Системы рукавных фильтров спроектированы с использованием CFD-анализа течений: моделируются направление и концентрация воздушного потока. За счёт дополнительных отводящих элементов обеспечивается равномерный проход воздуха через воздуховоды и

рукава, сбалансированная и стабильная нагрузка на рукава, продление срока их службы и беспрепятственное осаждение пыли.
Рукава в низкоимпульсном рукавном фильтре расположены матричным способом в рядах и колоннах, рационально используя квадратное пространство корпуса. Увеличенный межосевой интервал между рукавами обеспечивает пространство для подъёма запылённого газа между ними и исключает столкновение рукавов при их вибрации.
Специализированная стенка отделяет чистую камеру от фильтрационной камеры, служит для подвески рукавных элементов и является площадкой для технического обслуживания.
Монтаж рукава обеспечивает надёжное крепление после монтажа: рукав не спадает, удобен в сборке и разборке, плотный монтаж обеспечивает нулевой выброс пыли.
Верхний конец рукава выполнен с пружинным разжимным кольцом: высокое качество уплотнения, надёжный монтаж, быстрая замена. Операцию замены рукавов выполняют 1–2 человека без захода в фильтровальную камеру.

- ✓ **Система регенерации**

Регенерация осуществляется импульсной продувкой сжатым воздухом низкого давления. Система управляется ПЛК по перепаду давления (фиксированное сопротивление), таймеру или вручную: импульсный клапан продувает рукав, обеспечивая его радиальную деформацию и стряхивание пыли. Система регенерации разумно спроектирована; основные компоненты предварительно собраны на заводе для контроля качества.
Сварка трубок продувки (сопел) и распределительного трубопровода выполняется автоматически в оснастке для уменьшения деформации и обеспечения допусков формы и расположения. Трубопровод крепится к верхнему корпусу через кронштейны с установочным штифтом для точного восстановления положения после каждой разборки.
Система регенерации оснащена воздушным ресивером, обеспечивающим подачу чистого, обезвоженного и обезмасленного сжатого воздуха. Интенсивность и объём продувки удовлетворяют требованиям регенерации при любых режимах работы.

- ✓ **Система электрического управления**

Система электроуправления включает импульсное управление ПЛК и управление главным электродвигателем с частотным преобразователем. Главный электродвигатель управляется с помощью частотного преобразователя, что позволяет регулировать частоту в зависимости от требуемого расхода воздуха и снижать энергопотребление. Вся система управляется ПЛК в автоматическом режиме: в установленное время ПЛК посылает команды на поочерёдное закрытие воздушных клапанов секций, одновременно открывает соответствующие клапаны выгрузки золы, система импульсной продувки поочерёдно очищает рукава по секциям и рядам, затем клапаны закрываются. Благодаря устройству автономной регенерации очистка не прерывает нормальную работу фильтра.
Система оснащена двухступенчатой тепловой защитой. На трубопроводе перед входом в фильтр установлены один клапан холодного воздуха и два датчика температуры. При первой ступени перегрева автоматически открывается клапан для подмешивания холодного воздуха; при второй ступени открываются все пневматические регулирующие клапаны. При нормализации температуры все клапаны автоматически закрываются.
Облачная система мониторинга пылеуловителя предназначена для контроля параметров в процессе работы, выявления отклонений и предупреждения потенциальных неисправностей. Система подключает всё оборудование к центру технической поддержки через сеть, где специалисты контролируют состояние оборудования (мониторинг охватывает: сигнализацию повреждения рукавов, отказы системы удаления пыли, отказы системы обратной продувки, температурный мониторинг по секциям, контроль давления обратной продувки и давления источника воздуха, состояние вентилятора и мониторинг частоты вращения).

- ✓ **Система автоматического управления воздушными клапанами с частотным регулированием**

Все клапаны перед печами оснащены электрическими пропорциональными регулирующими клапанами с аналоговой обратной связью. Угол открытия клапана регулируется в зависимости от объёма дымовых газов, обеспечивая точное управление. Вентилятор работает на оптимальной частоте при достаточном дымоудалении — снижается энергопотребление. Система автоматического управления воздушными клапанами с частотным регулированием состоит из главного блока управления и электрических регулирующих клапанов. ПЛК главного блока — программируемый управляющий модуль; панель оснащена сенсорным дисплеем 7 дюймов; связь с преобразователем частоты — по протоколу RS-485.

- ✓ **Дополнительная очистка отходящих газов за счет процесса сухого десульфурирования.**

В составе проекта предусмотрена система пневмотранспорта гашёной извести для десульфурирования. Система пневмотранспортирует порошок гашёной извести через инжектор Вентури в основании устройства в дымовой канал, содержащий серосодержащие газы. После ускоренного впрыска порошок интенсивно турбулизируется и вступает в полный контакт с дымовыми газами. Реакция поглощения SO□ протекает в реакционной секции дымового канала. Гашёная известь является одноразовым десульфурирующим агентом - рециркуляция не требуется.

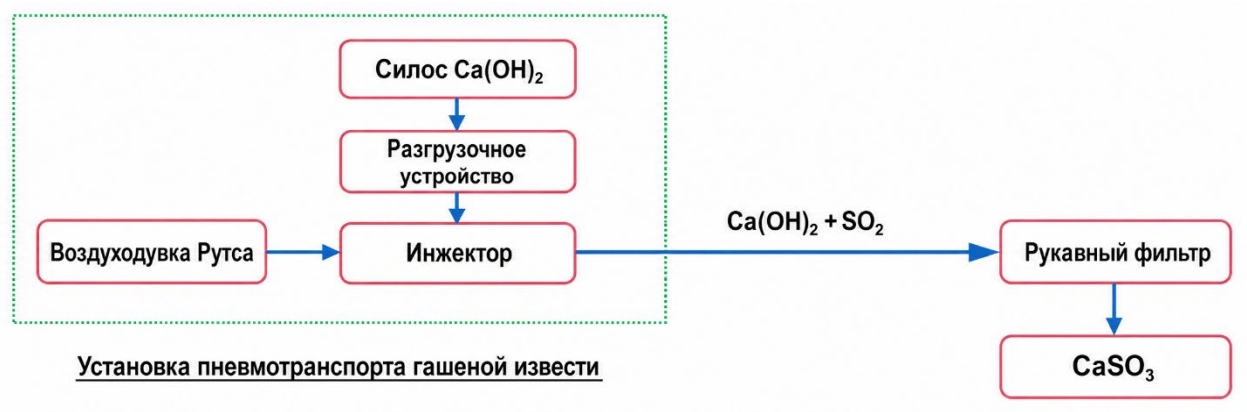
- ✓ Механизм десульфурирования

Сухое десульфурирование на основе кальция использует гашёную известь в качестве десульфурирующего агента. Порошок гашёной извести при полном смешении и контакте с дымовыми газами быстро реагирует с SO□. В дымовом канале и рукавном фильтре образуется побочный продукт — CaSO□, который улавливается фильтром и поступает в биг-беги. В присутствии кислорода CaSO□ постепенно окисляется до CaSO□ — нерастворимого вещества. Гашёная известь поглощает SO□ из дымовых газов, обеспечивая соответствие экологическим нормам выбросов.

- ✓ Уравнения реакций

Основная реакция: Ca(OH)□ + SO□ = CaSO□ + H□O
Побочная реакция: CaSO□ + ½O□ = CaSO□

- ✓ Состав системы и технологическая схема



Установка пневмотранспорта гашеной извести

- ✓ Описание конструкции системы

Установка работает на основе низконапорного разреженного пневмотранспорта. Порошок гашёной извести, загружаемый в вертикальный смесительный бункер, подаётся из низконапорного инжектора к месту назначения (трубопровод D76×4). Режим работы непрерывный. Принцип действия и конструкция аналогичны описанной выше системе впрыска активированного угля.

- ✓ Принцип работы

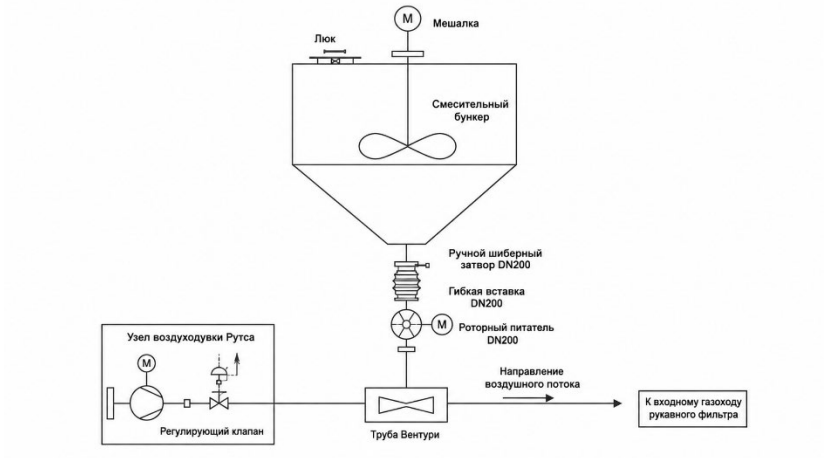
Аналогичен системе впрыска активированного угля. Основные части: источник воздуха (воздуходувка Рутса), смесительное устройство (вертикальный смеситель), питающее устройство (ручная задвижка, ротационный питатель, компенсатор, инжектор), трубопровод и система управления (интегрированный щит).

- ✓ Технические особенности

Аналогичны системе впрыска активированного угля: буферный бункер с мешалкой, ротационный клапан выгрузки с частотным преобразователем, воздуходувка Рутса без «влажного выхлопа», инжекторы с трубой Вентури для равномерного распределения в дымовом канале. Установка работает на основе низконапорного разреженного пневмотранспорта. Порошкообразный материал, загружаемый в вертикальный смесительный бункер, подаётся из низконапорного инжектора к месту назначения. Транспортный трубопровод: D76×4. Режим работы - непрерывный: воздуходувка Рутса запускается - транспортировка начинается; воздуходувка останавливается - транспортировка прекращается. Система работает по принципу струйного насоса. Основной элемент - эжектор с соплом и трубой Вентури. Поток воздуха, создаваемый воздуходувкой Рутса, ускоряясь в эжекторе, создаёт разрежение в зоне подачи материала; порошок активированного угля всасывается в трубопровод и в виде взвешенного двухфазного потока транспортируется до места подачи.
Система состоит из пяти основных частей:

- ✓ Источник воздуха — воздуходувка Рутса (обеспечивает давление воздуха).
- ✓ Смесительное устройство — вертикальный смеситель (материал загружается вручную через загрузочное отверстие).
- ✓ Питающее устройство — включает ручную шиберную задвижку, ротационный питатель, компенсатор и низконапорный инжектор.
- ✓ Трубопровод — воздуховоды и транспортные золопроводы.
- ✓ Система управления — интегрированный щит управления воздуходувкой Рутса, вертикальным смесителем и ротационным питателем.

Принципиальная схема узла



Фотографии и иллюстрации

Система пылеулавливания установки предварительной обработки лома

Пылеулавливающий агрегат (циклонный + рукавный фильтр) производительностью 72 000 м³/мин предназначен для улавливания пыли, образующейся в технологическом процессе. Очищенный воздух выбрасывается в атмосферу. Установка одновременно улучшает условия труда и предотвращает загрязнение атмосферного воздуха. Концентрация пыли в очищенном воздухе не более 20 мг/м³, при среднем уровне запыленности до 3000 мг/м3.

Основные технические характеристики:

Параметр	Значение
Расход воздуха	1 200 м³/мин (72 000 м3/ч)
Температура отходящего газа	Нормальная (комнатная)
Площадь фильтрации	870 м²
Место установки	Закрытое помещение
Режим работы	Непрерывный
Электропитание	380 В, 50 Гц
Уровень шума	85 дБ
Потребление сжатого воздуха	≈ 1 200 NL/мин, 0,5 МПа

Характеристики рукавов:

Параметр	Значение
Тип фильтрации	Наружная (газ фильтруется снаружи вовнутрь)
Материал фильтр-картриджей	PET с масло отталкивающей и водоотталкивающей пропиткой; пригоден для фильтрации во влажной среде
Размер рукава	Ø160 × 6000 мм, по одному
Срок службы	Не менее 12 месяцев

Принцип очистки рукавов:

Система регенерации	
Параметр	**Значение**
Способ очистки рукавов	Импульсная продувка сжатым воздухом
Электромагнитные клапаны (составные)	1В × 32 шт.
Воздушный фильтр	1В × 1 шт.

Техническое описание процесса очистки:

Входные/выходные отверстия оборудования линии предварительной обработки лома, а также ленточные конвейеры и транспортные узлы являются источниками выделения пыли и взвешенных частиц, которые необходимо улавливать и нейтрализовать. Пыль поступает из различных зон и единиц оборудования. Отработанный газ собирается через аспирационные укрытия и направляется по газоходам в систему газоочистки. Пройдя через фильтр с импульсной очисткой, очищенный газ поступает в дымовую трубу и выбрасывается в атмосферу. Запылённый газ с производственной линии под действием разрежения, создаваемого вентилятором, поступает через входной патрубок пылеуловителя в осадительную камеру. При столкновении частиц пыли с отражательными пластинами крупные фракции оседают первыми; разделение мелкодисперсной смеси завершается в камере фильтрации за счёт фильтровальных элементов (картриджей).

При прохождении пыли через фильтроэлемент она задерживается на его поверхности. Электромагнитный клапан управления сжатым воздухом открывается, и сжатый воздух из ресивера через форсунки выбрасывается в фильтроэлементы (первичный поток через трубку Вентури увлекает вторичный воздух в объёме, многократно превышающем первичный). Импульс давления стряхивает накопившиеся частицы с поверхности фильтроэлементов, и они осыпаются в бункер для сбора пыли. Таким образом, вся поверхность фильтроэлементов последовательно регенерируется (режим очистки может управляться вручную или по таймеру). Очищенный газ выходит через фильтроэлементы из пылеулавливающей камеры и направляется непосредственно в выхлопную трубу.

- ✓ Состав системы

В состав системы входят: фронтальные аспирационные укрытия, трубопроводы отвода газа от оборудования с коммутационными клапанами, газоходы, дымосос, пылеуловитель, компрессор, дымовая труба.

- ✓ Система управления давлением

Система работает при постоянном отрицательном давлении. На входе пылеуловителя установлен датчик давления. При недостаточной тяге вентилятора его частота вращения автоматически повышается. Если давление так и не достигает заданного значения, срабатывает сигнализация - оператору предлагается проверить состояние рукавов, трубопроводов или вентилятора.

- ✓ Режим эксплуатации

В штатном режиме пылеуловитель работает непрерывно. Вентилятор работает непрерывно, очистка фильтроэлементов — в режиме онлайн (без остановки). Корпус пылеуловителя разделён на 4 независимые секции, снабжённые поворотными клапанами на входе и выходе, которые поочерёдно переключаются; каждый импульсный клапан периодически регенерирует группу рукавов. Частота вращения вентилятора регулируется в зависимости от режима работы - обеспечивается оптимальная эффективность очистки при минимальном энергопотреблении.

Сушильная печь с выкатным подом

Состав оборудования

№	Наименование	Модель / Спецификация	Кол-во	Ед.	Примечания
1	Сушильная печь	RT-180	1	Компл.	
2	Система электроуправления	В комплекте	1	Компл.	
3	Техническая документация	В комплекте	1	Компл.	

Описание оборудования

Оборудование является специализированным изделием и предназначено для сушки материала.

Параметр	Значение
Рабочая температура	80–250 °C
Номинальная мощность нагрева	180 кВт
Номинальное напряжение	380 В, 3-фазное, 50 Гц
Число зон регулирования температуры	2 зоны
Равномерность температурного поля	≤±10 °C
Размеры камеры печи	4200×2200×2800 мм
Расположение нагревательных элементов	Боковые стены
Способ открытия/закрытия дверцы	Электромеханический подъём
Способ прижима дверцы	Прижим собственным весом
Нагревательные элементы	Cr21Al6Nb
Уровень шума	Не более 85 дБ
Вентилятор	Воздушное охлаждение
Лопасти вентилятора	Центробежный тип
Способ регулирования температуры	PID-регулирование напряжения
Средняя температура поверхности корпуса	≤ T окр.ср. + 40 °C
Материал внутренней облицовки	Сталь 201
Грузоподъёмность тележки	10 т
Способ регистрации температуры	Ленточный самописец

Конструкция и технические особенности

Стальная конструкция корпуса

Корпус печи выполнен методом сварки из профильного стального каркаса и стальных листов. Сварные швы располагаются с внутренней стороны и не видны снаружи, что придаёт изделию эстетичный вид. Наружная поверхность покрыта термостойкой краской.

Теплоизоляция корпуса

Корпус имеет полную волоконную теплоизоляцию на основе модулей из иглопробивных одеял алюмосиликатного волокна с объёмной плотностью ≥240 кг/м³, толщиной 200 мм, уложенных методом высокоплотной прессовой кладки. Высокая плотность материала исключает крошение и усадку при длительной эксплуатации. Внутренние стенки облицованы листами из стали марки 201, что защищает изоляционный материал от контакта с воздушным потоком и соответствует требованиям охраны труда. При секционном изготовлении и транспортировке стыки выполняются с применением мягкой изоляционной прокладки для исключения тепловых потерь.

Дверца и механическая система

Дверца выполнена в рамочно-сборной конструкции с высокой прочностью и хорошим внешним видом. Наружная рама — составная, что предотвращает тепловую деформацию. Контактная поверхность между дверцей и корпусом оснащена гибкой теплоизоляционной прокладкой, минимизирующей нагрев рамы и повышающей тепловую эффективность. Открытие и закрытие дверцы — электромеханическое подъёмное. Уплотнение дверцы обеспечивается прижимом собственным весом.

Электронагревательная система

В качестве нагревательных элементов применяется проволока из сплава Cr21Al6Nb в виде спиральной навивки, закреплённая на боковых стенах камеры с помощью монтажных скоб. Нагревательные элементы подключаются к внешнему кабелю через специальные клеммные устройства. Клеммные стойки оснащены вентиляционными кожухами; кабели выводятся в кабельные каналы по кабельным лоткам.

Система теплового баланса

Система является ключевой для обеспечения равномерности температурного поля в камере и представляет собой ядро конструкции оборудования. Выполнена в разборном исполнении, что снижает эксплуатационные расходы при техническом обслуживании и замене комплектующих. Состоит из вентилятора, опорного узла вала, верхней плиты, эвольвентного диффузора, направляющих щитков, воздухораспределительной пластины и выравнивающей пластины. Все внутренние облицовочные панели крепятся сваркой на тяжах. Вентилятор — воздушного охлаждения; бак охлаждения расположен сбоку от корпуса печи. Рабочее колесо изготовлено из стали 1Cr18Ni9Ti для обеспечения стабильной работы всей системы.

Тележечная система

Тележка изготовлена сваркой из профильного проката с рыбообразной несущей конструкцией, исключающей прогиб. Рабочая поверхность тележки выполнена из комбинации теплоизоляционных материалов различных типов, обеспечивающих как несущую способность, так и теплоизоляцию. Уплотнение между тележкой и корпусом печи — лабиринтного типа; простота принципа действия обеспечивает низкую частоту отказов и высокую эффективность уплотнения.

Система электроуправления

Управление температурой осуществляется посредством сбора сигнала температуры внутри камеры термопарой с передачей на промышленный интеллектуальный прибор. После автоматического PID-вычисления прибор выводит управляющий сигнал на регулятор мощности, что обеспечивает точное управление температурным режимом печи. Регулировка регулятора мощности через прибор позволяет изменять суммарную потребляемую мощность для гибкого применения в различных режимах работы.

Регистрация температуры выполняется многоточечным ленточным самописцем с непрерывной печатью в реальном времени. Предусмотрен дистанционный мониторинг температуры в камере с мобильного телефона.

Защитные устройства

Предусмотрена звуковая и световая сигнализация при перегреве с функцией аварийного отключения питания. На оборудование в целом установлены кнопки аварийной остановки.**6**

Ф. 23-14.2

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рованных				