



ASIAN CONSTRUCTION EQUIPMENT GROUP CO., LTD.

Паспорт

Асфальтосмесительная установка LB1500



Handwritten signature in black ink, appearing to be '郭俊涛' (Guo Juntao).

Содержание

1.	Общие сведения об Асфальтосмесительной установке (АСУ)	3
1.1	Предназначение установки	3
1.2	Схема установки	3
1.3	Основные данные	3
2.	Устройство установки	4
2.1	Приемный бункер	4
2.2	Промежуточный виброгрохот негабарита	5
2.3	Наклонный ленточный транспортер	5
2.4	Сушильный барабан	6
2.5	Система пылеудаления	7
2.6	Система возгорания	7
2.7	Элеватор	8
2.8	Виброгрохот	9
2.9	Система подачи порошка	9
2.10	Система питания битума и подогрева	10
2.11	Весовой комплекс	12
2.12	Смеситель	13
2.13	Бункер горячего материала	14
2.14	Пневматическая система	14
2.15	Электрическая система управления	15
2.16	Агрегат целлюлозной добавки	15
2.17	Бункер готовой продукции	16
3.	Использование и эксплуатация оборудования	16
3.1	Инструкция по использованию и эксплуатации	16
3.1.1	Потенциальные опасные факторы	16
3.1.2	Правила оператора	17
3.2	Описание электрической системы	17
3.2.1	Источник питания и ввод	17
3.2.2	Описание системы	18
3.3	Инструкция по применению системы автоматического измерения	18
3.3.1	Краткое описание системы автоматического измерения	18
3.3.2	Интерфейс – панель отслеживания и управления программой.	18
3.4	Указание по эксплуатации и использованию	23
3.4.1	Оперативный режим	23
3.4.2	Подготовительная работа перед выполнением действия.	23
3.4.3	Последовательность включения после проведения блокировочной операции	23
3.4.4	Особые замечания при поджиге (запуске) горелки	23
3.4.5	Операция производства	24
3.4.6	Способ использования скипа при внешнем бункере готовой смеси.	25
3.4.7	Способ использования встроенного (башенного) бункера готовой смеси	25
3.4.8	Ручной режим подачи инертных материалов в горячий бункер накопитель и на весы	25
3.4.9	Остановка	25
3.4.10	Особые замечания при работе с оборудованием	25
4.	Уход и обслуживание	26
4.1	Инструкция по уходу и обслуживанию	26
4.2	Уход и обслуживание механического элемента	27
4.3	Уход и обслуживание электрической части	28
4.4	График технического обслуживания	29

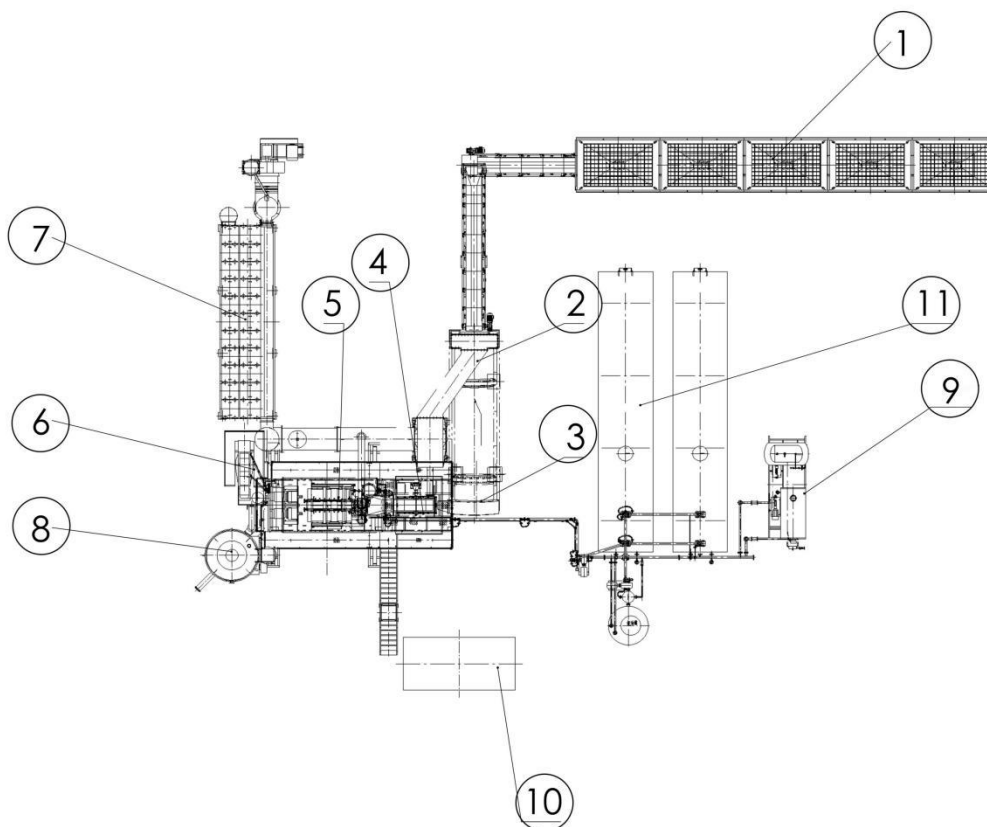
1. Общие сведения об Асфальтосмесительной установке (АСУ)

1.1 Предназначение установки

Асфальтосмесительная установка принудительного периодического действия спроектирована и произведена нашей компанией. Исключительное право, авторство и приоритет пользования разработками АСУ данной серии подтверждено многочисленными патентами на интеллектуальную собственность нашей фабрики.

Предназначение АСУ является: смешивание инертных материалов и битума принудительно-периодическим методом. Циклическая технология производства включает нагрев компонентов до определенной температуры с последующей дозировкой и смешиванием инертных материалов, минерального порошка, битума и добавок, согласно установленным пропорциям. Точность взвешивания, равномерное, однородное смешивание, легкость в управлении, эффективное пылеудаление и высокая надежность являются отличительными чертами нашей установки. АСУ данного типа широко применяется для строительства и ремонта высокоскоростных магистралей, автобанов, трасс, портов, взлетно-посадочных полос, автодорог в населенных пунктах и городах, а также для инженерных работ широкой направленности.

1.2 Схема установки (может меняться в зависимости от комплектации)



①бункер инертного материала ②барабан ③горелка ④горячий элеватор ⑤главная башня ⑥элеватор пыли ⑦ рукавный фильтр ⑧силос мин. порошка и пыли ⑨ маслогрейка ⑩ кабина управления ⑪бочка битума

1.3 Основные данные

- Номинальная производительность: 120 т/ч (в номинальном режиме)
- Соотношение битума/щебня в смеси: 3% ~ 9%
- Процент содержания минерального порошка: 4% ~ 12%
- Температура горячего материала на выходе: 130~165°C (в номинальном режиме)
- Удельный расход топлива: Газ – 1100 м³/ч; Дизель – 900 кг/ч (в номинальном режиме)

- Точность измерения минерального порошка: $\pm 0.2\%$
- Точность дозировки битума: $\pm 0.3\%$
- Максимальная концентрация выбросов пыли (Рукавный фильтр) ≤ 20 мг/ Nm³
- Общая установочная мощность: ≈ 347 кВт.
- Предел шума: ≤ 70 дБ

2. Устройство установки

2.1 Приемный бункер (артикул:001)

Схема приемного бункера приведена в рисунке 2- 1- 1.



Рисунок 2-1-1 Приемный бункер питатель инертных материалов

Транспортировка инертных материалов происходит сборочным конвейером

1)	Бункеры-дозаторы (артикул:001-1)	Объём бункера: 8 м ³ Ширина загрузки: 3200мм Высота загрузки: 3000мм Вибратор бункеров с песком отсевом: 2×0.25 кВт	шт	5
2)	Ленточные конвейеры-дозаторы (питатели) (артикул:001-2)	Ширина ленты: 500 мм Мощность двигателя: 5×2.2кВт Производительность питателя: 2.8-65т/ч	шт	5
3)	Сборный ленточный транспортер (горизонтальный конвейер) (артикул:001-3)	Ширина ленты: 600 мм Мощность двигателя: 4кВт Производительность: 140т/ч	шт	1

Предназначение

⊕ Бункеры предназначены для питания установки инертными материалами, предназначенными для использования в процессе приготовления асфальтобетонной смеси. После загрузки инертных материалов в бункеры, дальнейшая подача в сушильный барабан осуществляется системой конвейерных лент. На конвейерах установлены скребки для отчистки. Бункеры оборудованы датчиками заполнения и расхода материала, а также регулируемым люком подачи инертных материалов на ленту.

ВНИМАНИЕ

- ◆ Запрещается добавлять минеральный порошок в приемный бункер.
- ◆ Запрещается долговременная эксплуатация стеночного вибратора.

2.2 Промежуточный виброгрохот негабарита (артикул:002)

Предназначение ☉ Непрерывная и равномерная подача инертного материала осуществляется через первичный, одноуровневый виброгрохот, для удаления негабарита.

Структурная схема промежуточного виброгрохота приведена на рисунке 2-2-1:

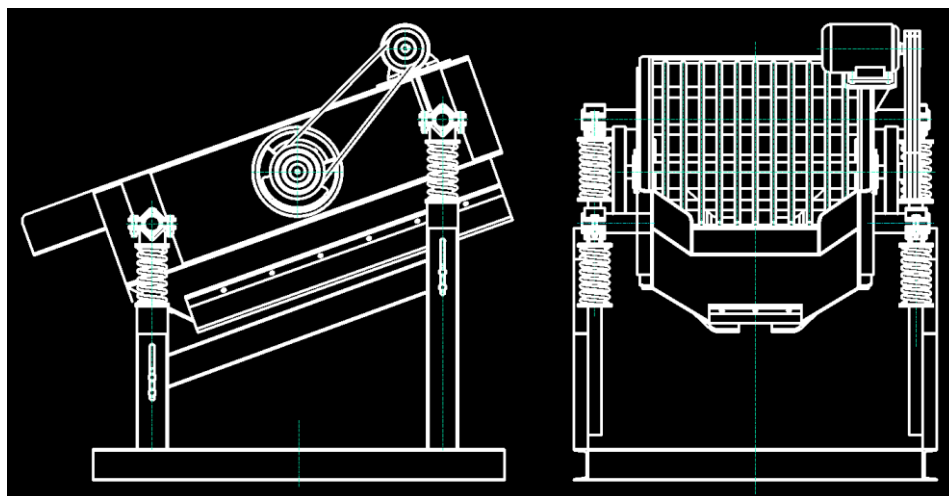


Рисунок 2-2-1 Промежуточный виброгрохот

1)	промежуточный виброгрохот (сито) (артикул:002)	Мощность двигателя:2.2 кВт Производительность: 140 т/ч	шт	1
----	---	---	----	---

Предназначение ☉ Фильтрация смешанного материала и удаление несоответствующего нормам материала, во избежание попадания крупнозернистого щебня в сушильный барабан, что приводит к тепловой потере и возможному заклиниванию элеватора горячего материала

2.3 Наклонный ленточный транспортер (артикул:003)

Схема наклонного ленточного транспортера приведена на рисунке 2-3-1.

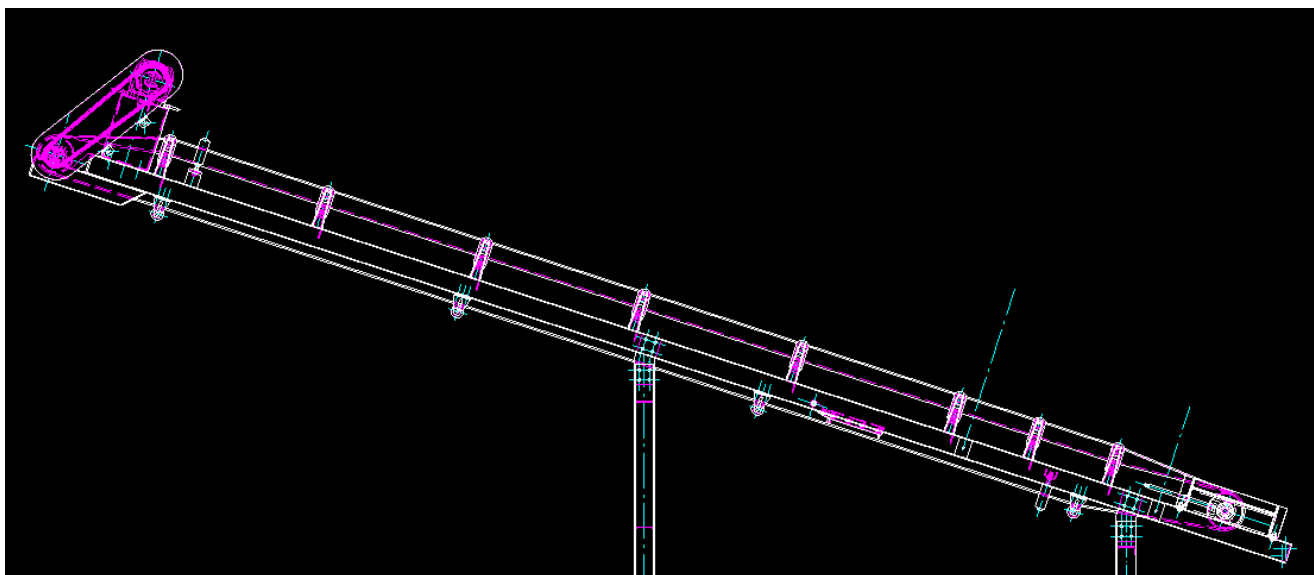


Рисунок 2-3-1 Наклонный ленточный транспортер

1)	Наклонный транспортёр (конвейер) (артикул:003)	Ширина ленты: 600 мм Мощность двигателя:4кВт Производительность: 140 т/ч	шт	1
----	---	--	----	---

Предназначение ☺ Непрерывная и равномерная подача соответствующего норме инертных материалов в сушильный барабан для сушки и нагрева.



И ведущий и ведомый барабаны на конвейере оборудованы предварительно смазанными подшипниками.

2.4. Сушильный барабан (артикул:004)

Сушильный барабан и его элементы показаны на рисунке 2-4-1.



Рисунок 2-4-1 Сушильный барабан

1)	Цилиндр сушильного барабана (артикул:004)	Диаметр: 1600 мм Длина: 8000 мм Мощность двигателя: 4× 11 кВт Производительность: до 140 т/ч	шт	1
----	---	---	----	---

Предназначение ☺ Равномерное нагревание материала до определённой температуры и подача их к элеватору горячего материала через разгрузочное отверстие.

Схема работы сушильного барабана приведена на рисунке 2-4-2.

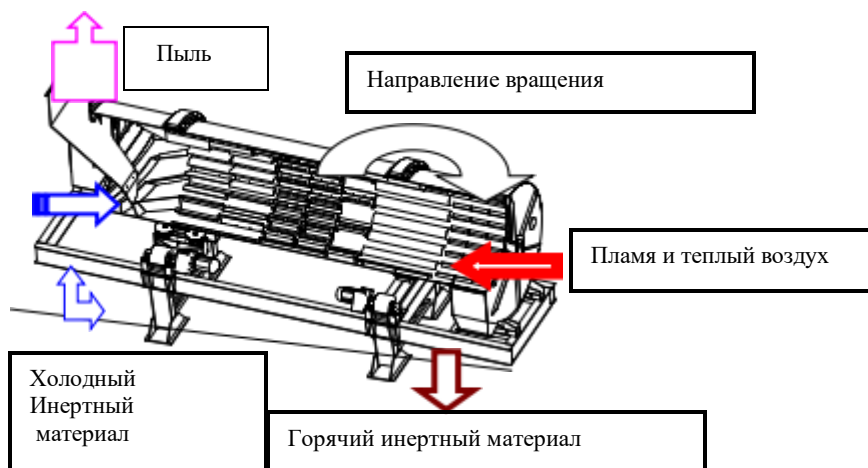


Рисунок 2-4-2 Схема работы сушильного барабана

2.5 Система пылеудаления. Рукавный фильтр (артикул:005)



1)	Циклонный префильтр (артикул:005-1)	Мощность привода шнека: 4 кВт	шт	1
2)	Рукавный фильтр (артикул:005-2)	Площадь фильтрования: 480 м2 Шнеки подачи пыли: 2×3 кВт Рукавные фильтры	шт	1
3)	Дымосос (вентилятор) (артикул:005-3)	Мощность привода: 90 кВт	шт	1

Предназначение ☉ Увеличение перепада давления между двумя концами сушильного барабана, повышение проходной способности теплого воздуха и эффективности нагрева и сушки сушильного барабана, понижение концентрации выхлопного газа с целью соответствия выхлопного газа государственным правилам по защите окружающей среды.

Данная система состоит из устройства двух степеней очистки:

Для первого уровня удаления пыли служит циклон, который удаляет крупнозернистую пыль, тем самым уменьшает нагрузку на рукава. Удаляемые циклоном крупные зерна прямо попадают к элеватору горячего материала.

Второй уровень пылеочистки включает рукавный фильтр. Рукава изготовлены из высококачественного, термостойкого арамидного полотна, что обеспечивает уровень фильтрации допустимый гостом параметров. Конструкция рукавного фильтра теплоизолирована минеральной ватой, что способствует сохранению требуемой влажности пыли - ниже 1%. Для защиты рукавов фильтр оборудован датчиком температуры пыли.

Система включает в себя:

- ☉ Циклонный фильтр
- ☉ Рукавный фильтр
- ☉ Дымосос
- ☉ Систему воздухопроводов и дымоходов

2.6 Система возгорания, сушения и нагрева инертных материалов (артикул:006)

Система возгорания, по типам горелок, разделяется на систему возгорания газообразным, дизельным, твердым или комбинированным топливом.

Предназначение ☉ Обеспечение сушильного барабана достаточным теплом для сушки и последующего нагрева материала до заданной температуры.

1)	Горелка дизельного/ газового топлива (артикул:006)	Расход газа: 1100 куб.м/ч Расход дизеля: 900 кг/ч Мощность вентилятора: 11кВт Пропорция регулировки: 1:10	шт	1
----	--	--	----	---

◆ Система возгорания

Система состоит из горелки в сборе с воздухоподувкой, системой топливных трубопроводов, рамы и опор горелки, системы управления и регулировки, прочего навесного оборудования. Основной процесс работы горелки возгорания:

Закреть воздушную дверцу горелки и вентиль форсунки перед зажиганием, потом открыть главный клапан сжиженного газа. После возгорания сжиженного газа в камере сгорания открыть вентиль форсунки для впуска топлива (например, диз. топливо). открыть воздушную дверцу и своевременно выпустить холодный материал из камеры горячего материала тогда, когда возгорается газ и пламя становится стабильнее. После того, как температура каменного материала в бункере горячего материала достигается требуемой величины начинать дозировку инертного материала для смешивания и производства.



Конкретный метод эксплуатации, ремонта, технического обслуживания горелок указан в оригинальной инструкции к горелочному оборудованию



2.7 Элеватор (артикул:007)

Разгрузочная работа элеватора горячего материала показана в рисунке 2-7-1:



Рисунок 2-7-1 Схема разгрузочной работы элеватора горячего материала

1)	Элеватор горячих инертных	Мощность привода: 15 кВт Производительность: до 120 т/ч	шт	1
----	---------------------------	--	----	---

	материалов (артикул:007-1)			
2)	Элеватор собственной пыли (артикул:007-2)	Мощность привода: 5.5 кВт Производительность: до 40 т/ч	шт	1

Предназначение ☺ Подъем горячего материала, передача горячего инертного материала из сушильного барабана в виброгрохот.

2.8. Виброгрохот с ситами (артикул:008)

Схема виброгрохота показана на рисунке 2-8-1.

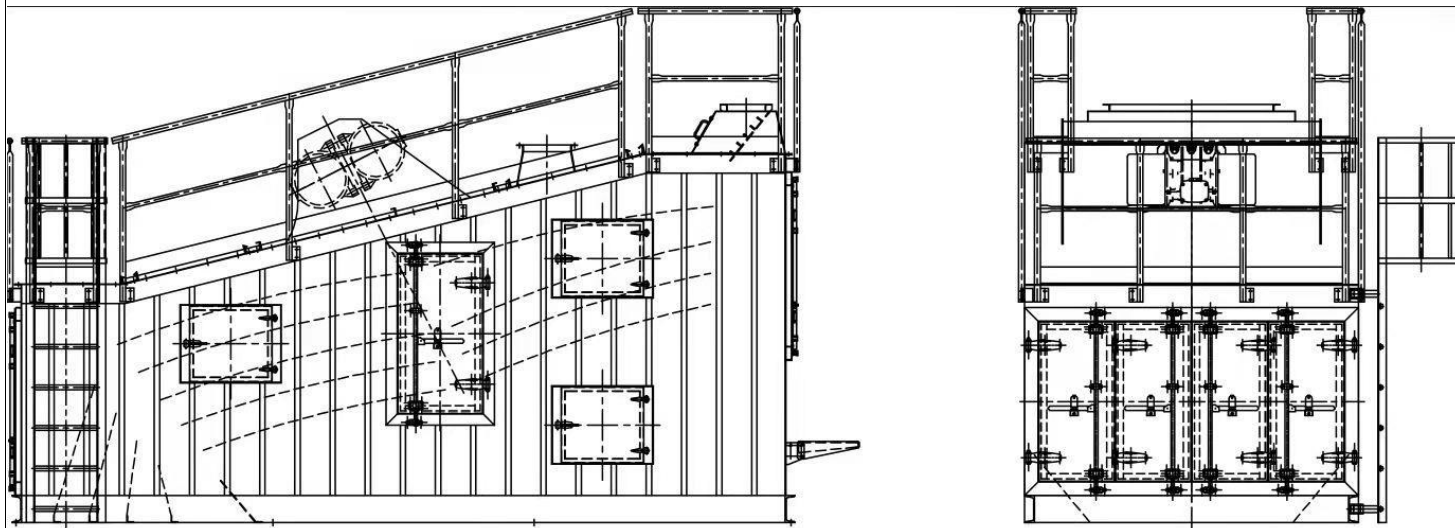


Рисунок 2-8-1 Вибросито

1)	Виброгрохот (сортировочная установка) (артикул:008)	Мощность вибраторов: 2×2.7 кВт Деки грохота: 5 шт Ячейки сит (мм х мм): 5х5, 10х10, 16х16, 25х25, 40х40 Производительность: до 120 т/ч	шт	1
----	---	---	----	---

Предназначение ☺ Сортировка смеси из разных инертных материалов после сушки и нагрева сушильным барабаном для точного измерения и дозировки перед смешиванием. Размеры и количество сит могут быть изменены согласно требований клиента. Амплитуду виброгрохота можно узнать по индикатору амплитуды.



- ◆ Запрещено устанавливать слишком высокую величину амплитуды.
- ◆ Своевременно заливать смазочное масло.

2.9 Система подачи порошка (артикул:009)

Предназначение ☺ Подача минерального порошка в смеситель с помощью бункера минерального материала, шнека, бункера-дозатора минерального порошка

Данная система состоит из:

- ☺ силоса пыли (рис 2-9-2), служит для накопления собственной пыли и использования в процессе производства асфальтобетонной смеси.
- ☺ промежуточный бункер пыли
- ☺ силоса минерального порошка (рис 2-9-2), служит для накопления и питания привозным заполнителем в процессе производства асфальтобетонной смеси
- ☺ элеватора порошка (рис 2-9-2)
- ☺ Система шнеков подачи порошка и пыли (NO.P-03)
- ☺ бункера минерального порошка, бункера-дозатора минерального порошка, шнека и клапанов (рис 2-9-1).

Схема системы подачи минерального порошка приведена ниже.



Рисунок 2-9-1 Схема системы подачи минерального порошка
 1--- бункер временного хранения минерального порошка 2---перекидной клапан
 3---выпускная труба 4—шнек 5---бункер-дозатор



Рисунок 2-9-2 Общий вид силоса (пыли и мин. порошка) и элеватора.

1)	Силос минерального порошка (артикул:009-1)	Объем: 30м ³ Мощность шнека: 3 кВт	шт	1
2)	Силос собственной пыли (артикул:009-2)	Объем: 30м ³ Объем промежуточного бункера: 1.8 м ³ Мощность основного шнека: 3 кВт Мощность промежуточного шнека: 3 кВт	шт	1

2.10. Система питания битума и подогрева (артикул:0010)

Схема битумного хозяйства представлена на рисунке 2- 10-1 (итоговый вид зависит от комплектации)



1)	Битумная емкость (артикул:0010-1)	Объем: 40т	шт	1
2)	Емкость перекачки битума (артикул:0010-2)	Объем: 2т	шт	1
3)	Битумные помпы (артикул:0010-3)	Мощность насоса выгрузки: 7.5 кВт Мощность насоса циркуляции и подачи: 7.5 кВт	шт	2
4)	Маслогрейная станция на газе и дизеле (артикул:0010-4)	Мощность: 15 кВт Производительность: 500 000 ккал горелка на газе и дизеле	шт	1

Вся система хранения битума предварительно монтируется на заводе изготовителе. Емкости, битумопроводы, клапана проверяются на герметичность и надёжность соединений. Битумные емкости теплоизолированы плитами минеральной ваты. Также теплоизолирована система битумопроводов. Все клапана и помпы имеют подогрев термальным маслом. Емкости оборудованы датчиками температуры и датчиками уровня. Все показатели отображается на панели управления и в программном обеспечении.

Комплекс битумных емкостей обогревается термальным маслом. Маслостанция комплектуется полностью автоматической горелкой. Панель управления содержит все необходимые датчики, элементы управления и автоматизацию процесса прогрева битума и основных элементов завода. Мощность маслостанции рассчитана на бесперебойную работу основных элементов установки, требующих прогрева.

Состав:

- ☺ Емкость выгрузки битума
- ☺ Битумные емкости
- ☺ Система битумопроводов
- ☺ Насос подачи битума, насос разгрузки битума
- ☺ Маслостанция
- ☺ Горелка маслостанции

Способ работы: открывает кран выгрузочной емкости битума и передает битум в цистерну, в процессе выгрузки битума надо открывать соответственный трехсторонний клапан и одновременно включать битумный насос, чтобы предотвращать перелив битума, битум из емкости выгрузки перекачивается в емкость битума. Перед запуском за 120 минут включают насос нагретого масла и прогревают все битумное оборудования для нормальной работы, трехходовой кран находится в положении циркуляции, также в режиме циркуляции работает насос. Пневматический трехходовой клапан не только служит для циркуляции, но и подает битум в бункер взвешивания, количество залива битума зависит от соотношения щебня/битума. Когда необходимо подать битум в смеситель, старт впрыскивания битума контролируется компьютером, в смеситель подает битум через трубопровод, распыление происходит за счет форсунок.

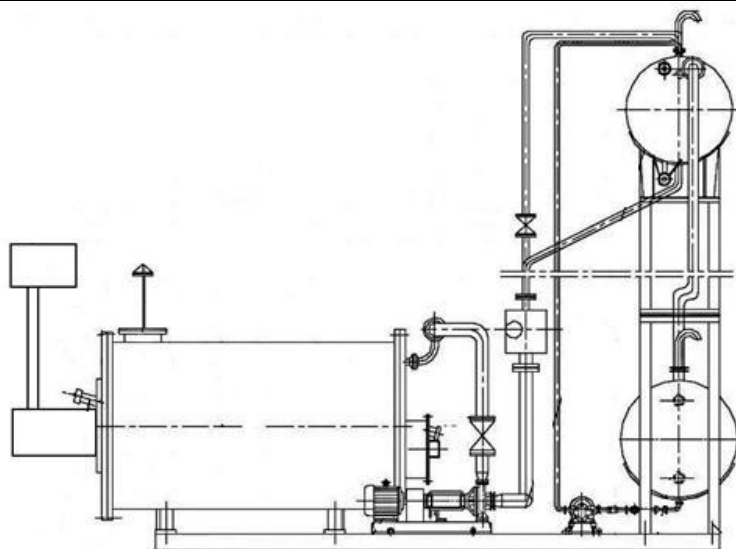


Рисунок 2-10-2 маслогрейка



При разной комплектации оборудования принципиальная схема системы подачи битума и оборудование подогревания термального масла не изменяет принцип указанной схемы.



2.11 Весовой комплекс (артикул:0011)

Весовой комплекс предназначен для взвешивания инертных материалов, минерального порошка и битума. Он выполняет требование к необходимой дозировке с помощью индукционного сигнала весового датчика для обеспечения точности и качества асфальтной смеси. Данные измерения и процесс измерения контролируются системой электронного управления.



Количество измерений определяется инженерной дозировкой на стройплощадке, и устанавливается заранее на панели управления. Конкретный способ установки смотреть в «Применение и эксплуатация установкой (установка параметров)» настоящей инструкции.

◆ Установка взвешивания горячего материала

Ниже приведена структурная схема установки взвешивания горячего материала.

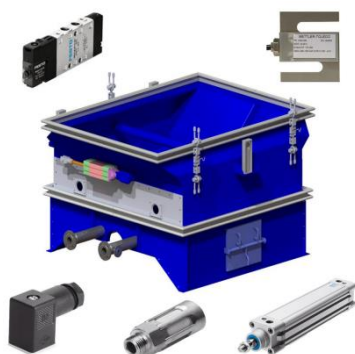


Рисунок 2-11-1 Установка взвешивания горячего материала



Точность установки взвешивания горячего материала смотреть в разделе «Основные характеристики» части «Общие сведения об установке» настоящей инструкции.

1)	Весы инертных материалов (артикул:0011-1)	1500 кг (тензодатчики)	шт	1
----	--	------------------------	----	---

◆ Установка взвешивания минерального порошка

Ниже расположена структурная схема установки взвешивания минерального порошка.



Точность установки взвешивания минерального порошка смотреть в разделе «Основные характеристики» части «Общие сведения об установке» настоящей инструкции.

1)	Весы заполнителя (артикул:0011-2)	300 кг (тензодатчики)	шт	1
----	---------------------------------------	-----------------------	----	---

◆ Установка взвешивания и впрыска битума

Ниже расположена структурная схема установки взвешивания битума



Точность установки взвешивания битума смотреть в разделе «Основные характеристики» части «Общие сведения об установке» настоящей инструкции.

1)	Весовой комплекс битума (артикул:0011-3)	300 кг (тензодатчики)	шт	1
----	---	-----------------------	----	---

2.12 Смеситель (артикул:0012)

Смеситель - основной элемент устройства приготовления асфальта.

Предназначение ☞ равномерное смешивание, дозированных по определённому рецепту, горячего инертного материала, минерального порошка и битума в готовую однородную смесь.

Ниже расположена структурная схема смесителя.



Рисунок 2-12-1 Смеситель. Конструкция может видоизменяться в зависимости от производительности



Своевременно заменить лопасти или накладки на новые, при обнаружении сильного износа.

1)	Смеситель (миксер) (артикул:0012)	Мощность привода: 2×30 кВт Производительность: 1500 кг/цикл	шт	1
----	---------------------------------------	--	----	---

2.13. Бункер горячего материала (артикул:0013)

Бункер горячего материала одна из основных составляющих частей смесительного корпуса. Структура бункера приведена на рисунке 2- 13- 1.



Рисунок 2-13-1 Бункер горячего материала

1)	Бункер горячих инертных материалов (артикул:0013)	Объём: 30м ³ Отсеки: 5 шт + 1	шт	1
----	---	---	----	---

Предназначение ☺ Служит для хранения горячего материала по фракциям после грохочения виброситом.

Комплектуется каналом сброса при пересыпе или некондиции



- ◆ Установлена быстро открывающаяся заслонка под каждым отделением бункера материала.
- ◆ На каждом отделении бункера материала установлен указатель уровня материала, по величине которого регулируется скорость подачи материала в сушильный барабан.
- ◆ При переполнении горячего материала какого-нибудь типа, лишний материал высыпается через канал в специально отведенное место рядом с башней

2.14. Пневматическая система (артикул:0014)

Данная система включает в себя воздушный компрессор, ресивер, трёхэлементный пневматический блок, управляющий клапан, трубы для воздуха и цилиндры.



1)	Компрессор винтовой (артикул:0014)	Производительность: 3.7 Nm ³ /min; Мощность привода: 22 кВт	шт	1
----	--	--	----	---

Предназначение ☞ Подача энергии, необходимой для нормальной эксплуатации связанными устройствами и блоками установки и нормального запуска цилиндров, и воздуха высокого давления, необходимого для пылеуловителя.

ВНИМАНИЕ	
<ul style="list-style-type: none"> ● При работе регулировать выходное давление компрессора до 0,8 мПа. ● Сливать воду из ресивера и водоотделителя трехэлементного блока каждую смену. ● Не должна быть пыль большой концентрации около цилиндров 	<ul style="list-style-type: none"> ● Запрещается утечка воздуха в системе воздушных каналов. ● Компрессор воздуха должен быть установлен в чистом месте под смесительным корпусом и защищен от пыли. ● Настроить масляный распылитель воздушного трехэлементного блока в установленное состояние и постоянно держать масло в распылителе.

2.15. Электрическая система управления. Кабина Управления (артикул:0015).

В состав стандартной системы входят кабина управления с электрошкафом, сенсорным экраном и компьютером с программой управления, пультавая и т.д.

Форма кабины управления построена в стиле контейнера. В качестве стен служит цветная листовая сталь, структура которой термоизолирована. Кабина оборудована съёмным кондиционером.

В качестве блока управления используется контрольный шкаф. С помощью устройства управления работой и контроллера может осуществляться автоматическое, полуавтоматическое или ручное управление. Система управления оборудована принтером. Система характеризуется передовым управлением, надежной работоспособностью, удобным интерфейсом и полнотой визуализации процессов.

Структурная схема кабины управления показана на рисунке 2-15-1.



Рисунок 2-15-1 Структурная схема кабины управления

1)	Кабина управления (артикул:0015)	Габариты:4м × 2,2м × 2,3м Кондиционер Шкаф управления Операционная платформа, интерфейс, принтер.	шт	1
----	--------------------------------------	--	----	---

Электрическая система управления трёхфазная. Номинальное напряжение -380 В, частота---50 Гц. Эксплуатация при нехватке фазы или трёхфазном напряжении ниже 360 В или выше 420 В запрещается.

Следует заземлить нейтральную точку питающего трансформатора. Питающий трансформатор должен находиться на дистанции в более 60 м. от устройства. В случае превышения расстояния необходимо промежуточно заземлить оборудование.



◆ Данное устройство не оборудовано громоотводом, установка соответствующего оборудования со стороны заказчика.

2.16. Агрегат целлюлозной добавки (Оборудование добавления, ЩМА) (артикул:0016)

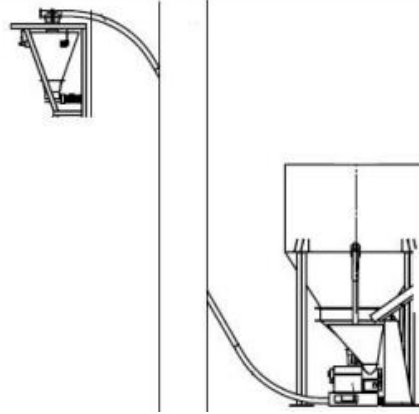


Рисунок 2-16-1 Структурная схема АЦД

1)	Устройство подачи гранулированных добавок (артикул:0016)	Приемный бункер гранул: 0.5 м3 Мощность воздуходувки: 15 кВт Тип шнека: гибкий	шт	1
----	--	--	----	---

Установка дозирования и подачи стабилизирующих целлюлозных добавок применяется для производства щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей, согласно необходимой рецептуре. Система полностью автоматизирована и интегрирована в программу управления асфальтобетонным заводом. Блок дозирования и подачи размещается на земле, в одной плоскости с АБЗ. Подача осуществляется пневмотранспортом. На башне установлен циклон для приема гранул с пневмоклапанной подачи.

2.17. Бункер готовой продукции (артикул: 0017)



1)	Бункер накопитель готовой смеси (артикул:0017)	Объем: 40 м ³ Утеплен каменной ватой	шт	1
----	--	--	----	---

Предназначение: Служит для временного хранения готовой асфальтобетонной смеси.

Примечание. По требованию заказчика завод-изготовитель может поставить часть вышеуказанного оборудования, что уточняется контрактом на поставку изделия.

3. Использование и эксплуатация оборудования

3.1 Инструкция по использованию и эксплуатации

3.1.1 Потенциальные опасные факторы

❖ На всех модулях АСУ присутствует высокое напряжение и существует опасность поражения электрическим током при несоблюдении правил эксплуатации.

Все электрические элементы этого смесительного оборудования используют электричество напряжением 380В, 220В и 24В.

При случайном прикосновении с открытыми источниками напряжения первых двух величин, последствия могут иметь смертельную опасность. Прикосновение может быть как непосредственным, так и косвенным, в виду того, что при некоторых условиях эксплуатации возникает потребность проводить некоторые операции при наличии напряжения у оборудования, поэтому необходимо выполнять все требуемые инструкции по мерам предосторожности. Все проводники и оборудование рассчитано на нагрузки по паспортной производительности. **Замена элементов и кабельной продукции на более слабые могут приводить к перегреванию или пожару.**



❖ **Опасность!** — неожиданное прикосновение к оборудованию с высоким напряжением может приводить к смерти.

❖ Опасность при использовании химического растворителя.

При очистке оборудования или его блоков, при использовании химического растворителя, нужно осторожно использовать эти легкоиспаряющиеся, легковоспламеняющиеся, ядовитые материалы. Для правильного использования растворителя, необходимо принимать следующие предохранительные меры:



Внимательно ознакомиться с инструкцией по применению растворителя;

Рабочее помещение должно иметь хорошую вентиляцию;

Нельзя добавлять растворитель в горячий состав; Запрещается курить и использовать пламя;

Работать в резиновых перчатках; Место вокруг работы оборудовать огнетушителем.

Перед применением растворителя, ранее не используемого, необходимо проводить испытание пробы для определения его применяемости. Некоторые растворители могут вредить ЛКП или изоляционным материалам.



◆ **Опасность !** — ошибочное использование растворителя может привести работников к удушью и потере памяти.

◆ **Внимание** — ошибочное использование растворителя может испортить изоляционные материалы и краски, и может привести к пожару.

❖ **Опасность при использовании легковоспламеняющегося вещества**

При подключении горелки, при эксплуатации маслогрейной установки и битумного хозяйства, в процессе использования, загрузки и перекачки рабочей циклической среды всегда используются легковоспламеняющиеся вещества (горячие масла, смазки, битум и пр.).

Запомните: внутри такого оборудования существуют резервуары, корреляционные трубопроводы и регулирующая аппаратура. Эти элементы и трубопроводы наполнены битумом. Топливом и другими видами ГСМ.

Горячее масло и его пары образуют возможный очаг взрыва и пожара, из-за пламени, разряда или соприкосновения с другой горячей поверхностью, поэтому необходимо соблюдать все противопожарные меры предосторожности, особенно:



Запрещается курить и использовать открытое пламя;

Использовать противопожарное оборудование;

Проверить наличие утечки на топливном проводе;



◆ **Опасность!** — легковоспламеняющееся горячее масло и его пары могут привести к пожару и взрыву.

❖ **Опасность из-за высокой температуры**

Основная опасность: любыми способами необходимо избежать касания человека высокотемпературной жидкости и высокотемпературной поверхности в процессе обслуживания оборудования, кроме этого необходимо принять защитные меры и надевать защитный костюм.



◆ **Опасность!** — неисполнение мер предосторожности может привести работника к ожогу.

3.1.2 Правило оператора

В процессе работы данного оборудования оператору необходимо соблюдать правила безопасной работы и выполнять инструкцию безопасного производства.

Владелец смесительного оборудования несет ответственность за обслуживание оборудования. Для того, чтобы оборудование находилось в положении безопасной работы с полной нагрузкой необходимо менять все детали, которые не обеспечивают безопасную работу.

Перед запуском данного оборудования, необходимо проверить:

- Наличие материала в бункер-дозаторах;
- Наличие достаточного битума и топлива;
- Наличие давления в воздушном трубопроводе
- Нормальную температуру битума и топлива;
- Проверить исправность горелки, давление в топливной системе, воздушный компрессор;
- Нахождение тележки для материала в положении загрузки;
- Разгрузочный люк смесителя должен быть закрыт;
- 0 Проверить правильность установленного рецепта;



Пользователь несет ответственность за исправность технологического оборудования, своевременное обслуживание и ремонт.

3.2 Описание электрической системы

3.2.1 Источник питания и ввод

В электрической системе применена трехфазная система питания, номинальное напряжение 380В, частота 50 Гц. Когда фаза отсутствует или трехфазное напряжение ниже 360В или выше 420В, запрещается

запускать оборудование. Когда напряжение сильно колеблется, необходимо добавить источник питания со стабилизатором напряжения мощностью 1500ВА.

Нулевой контакт трансформатора питания должен быть заземленным, когда расстояние между трансформатором питания и оборудованием превышает 60 м, место монтажа оборудования должно повторно заземляться. Корпус шкафа, оборудование и нейтральный провод должны самостоятельно заземляться, сопротивление заземления не более 4 Ом. Заземляющий провод должен закладываться под землю на глубину более 2.5м, с надежно соединиться с заземляющим контуром. При заземлении металлического корпуса оборудования можно соединить металлическую подпорку, металлические конструкции фундамента в целом.

Это оборудование не оснащено молниезащитной системой. Клиент сам устанавливает его, сопротивление заземления молниезащиты менее 10м. Если оборудование не оснащено молниезащитной системой, то при грозовой погоде рекомендуется не запускать оборудование, таким образом можно избежать поражения работников, но не возможно полное избежание повреждения оборудования.

3.2.2 Описание системы

1. На щите установлен комплект амперметров и вольтметров для показания полного рабочего состояния оборудования, на электромоторах более 22 кВт установлены отдельные измерители силы тока для наблюдения рабочего состояния электромашины с большой нагрузкой. Напряжение аппаратуры управления и напряжение индикаторов - 220В. На электромоторах для запуска установлены магнитные пускатели, для защиты от коротких замыканий и перегрузки.

2. На вытяжной вентиляции применен пуск от пониженного напряжения. Согласно повторному переключению после понижения пускового тока проводить регулировку переходного времени.

3. Пускорегулирующая аппаратура электродвигателей оснащается тепловыми реле. Необходимо установить пределы по номинальному току $I_{ед}$ электродвигателя. Показатели уставки электродвигателя прямого пуска должен приближаться к значению 0.95-1.05. Для электродвигателей с подключением по типу треугольником (Δ) и звездой (Y) уставка теплового реле принимается как $0.95-1.05 \cdot 0.6I_{ед}$.

3.3 Инструкция по применению системы автоматического измерения (при наличии)

3.3.1 Краткое описание системы автоматического измерения

На данной системе автоматического измерения применен всемирный передовой контрольный блок — программируемый контроллер (PLC) японской компании OMRON— в качестве управляющего центра, цветной жидкокристаллический дисплей (PT) применен в качестве оперативного интерфейса клиента.

На системе измерения применены индикаторный прибор измерения Panther и датчики марки METTLER TOLEDO.

Особенность всей системы: высокая точность, рациональность, высокая надежность, точность измерения, удобство при эксплуатации

3.3.2 Интерфейс – панель отслеживания и управления программой.

1. Задержка времени закрытия задвижки весового бункера для выгрузки материала в мешалку (DISCH. AFTER – RUN TIME OFF) после его открытия обычно устанавливаются в пределах 8-10 секунд.

2. Задержка времени закрытия задвижки весового бункера для выгрузки минерального порошка в мешалку (DISCH. AFTER – RUN TIME OFF) после его открытия обычно устанавливаются в пределах 6-8 секунд.

3. Задержка времени закрытия задвижки весового бункера для выгрузки битума в мешалку (DISCH. AFTER – RUN TIME OFF) после его открытия обычно устанавливаются в пределах 10-16 секунд.

☺ Интерфейс технологического процесса

При запуске жидкокристаллический дисплей покажет приветственный, стартовый интерфейс. Интерфейс будет показывать технологическую схему целой системы.

Под экраном оборудованы две кнопки управления, нажатием кнопки “Select Language (выбор языка)” можно проводить переход из китайского языка в русский язык или английский язык; после нажатия “вход в систему” ENTER SYSTEM войти во второй интерфейс, пользовательский.

Пользовательский интерфейс является отображением операции производства. На интерфейсе существует пять кнопок запуска параметры рецепта, параметры системы, просмотр отчета, просмотр предупреждений, “технологический процесс”. Нажатием кнопки “параметры рецепта” (RECIPE) изображение переключается на интерфейс параметра рецепта (RECIPES SCREEN).

☺ Интерфейс параметры рецепта

Входной интерфейс параметра рецепта (RECIPES SCREEN). Следующий параметр нужно ввести:

Вес первого набора сырья (MINERAL ONE): величина установленного измерения первого набора сырья (NOMINAL SCALE OF MINERAL ONE) (кг).

Вес второго набора сырья (MINERAL TWO): величина установленного измерения второго набора сырья (NOMINAL SCALE OF MINERAL TWO) (кг).

Вес третьего набора сырья (MINERAL THREE): величина установленного измерения третьего набора сырья (NOMINAL SCALE OF MINERAL THREE) (кг).

Вес четвертого набора сырья (MINERAL FOUR): величина установленного измерения четвертого набора сырья (NOMINAL SCALE OF MINERAL FOUR) (кг).

Вес пятого набора сырья (MINERAL FIVE): величина установленного измерения пятого набора сырья (NOMINAL SCALE OF MINERAL FIVE) (кг).

Вес минерального материала (FILLER): величина установленного измерения минерального материала (NOMINAL SCALE OF FILLER) (кг).

Вес битума (ASPHALT): величина установленного измерения битума (NOMINAL SCALE OF ASPHALT) (кг).

Добавки (ADDITIVE) величина установленного измерения добавок в зависимости от типа (ADDITION TYPE).

Компенсационное количество (A.-RUN): когда величина первого измерения приблизилась к установленной величине, когда разница между установленной величиной и величиной измерения достигла установленного значения цилиндр закрывается. Эта величина является компенсационным количеством. При нормальной работе эта величина автоматически обновляется. За счет этого достигается высокая точность дозирования материала.

Общее количество (TOTAL W.): сумма величин установленного измерения первого, второго, третьего, четвертого, пятого сбора сырья и минерального материала (кг).

Также можно выбрать порядковый номер соответственного рецепта из нижнего списка рецепта, нажатием кнопки “выбор”(SELECT) записать выборочный рецепт в текущий рецепт. Нажатием кнопки “сохранение”(SAVE) после нажатия кнопки “добавление” (ADD) можно хранить текущий рецепт на список рецепта (RECIPES LIST).

Переключение экрана:

Нажатием кнопки “возврат”(Back) под правой и низкой частью экрана вернуться в изображение операции производства. Нажатием кнопки “параметры системы”(PARAMETER) выйти в интерфейс установления параметров системы.

🔍 Окно “Системные параметры”

На рабочем экране появится окно «параметры системы» (PARAMETER) нажатием «установка параметров» (PARAMETER SCREEN)”, можно ввести следующие параметры системы. Нажатием кнопки “закрытие” можно закрыть окно параметра системы.

(1) Задержка времени для выгрузки материала или загрузки каменного материала из приемного бункера (DISCH.AFTER-RUN TIME OF MINERAL) (секунда): после открытия затворки бункера минерального порошка время, через которое нужно закрыть затворку. Длительность 8-10 секунд.

(2) Задержка времени для выгрузки или загрузки минерального порошка (DISCH.AFTER-RUN TIME OF FILLER) (секунда): после открытия дискового затвора (клапан-бабочка) загрузки минерального порошка время, через которое нужно закрыть дисковый затвор (клапан-бабочка). Длительность 6-8 секунд.

(3) Задержка времени для выгрузки или загрузки битума (DISCH.AFTER-RUN TIME OF ASPHALT) (секунда): после запуска битумного насоса время, через которое нужно остановить этот насос. Длительность 10-16 секунд.

(4) Время перемешивания (MIXING TIME) (секунда): время от загрузки сбора сырья, битума, минерального порошка в мешалку до открытия затворки выгрузки смеси мешалки. Длительность перемешивания 10-16 секунд.

(5) Задержка времени закрытия люка для опустошения мешалки (DISCH.AFTER-RUN TIME OF MIXER) (секунда): после полной выгрузки смешанного материала, время, для повторного закрытия затворки мешалки. Длительность 5-7 секунд.

(6) Задержка времени выгрузки материала из подъемной лебедки (WINDLASS DELAYED FOR DISCHARGING MATERIAL) (секунда): время, необходимое для выгрузки готового материала из вагонетки. Длительность 5-7 секунд.

(7) Задержка времени выгрузки материала из горизонтальной маленькой вагонетки (HORIZONTAL CARRIAGE DALAYED FOR DISCHARGING MATERIAL) (секунда): время, необходимое для загрузки готового материала. Длительность 5-7 секунд.

(8) Разница во времени загрузки каменного материала и минерального порошка (FILLER DOSING DELAY) (секунда): каждый раз во время загрузки материала, в первую очередь загружается каменный материал, затем минеральный порошок, и затем битум. Разница во времени загрузки каменного материала и минерального порошка составляет 1-2 секунды.

(9) Разница во времени загрузки каменного материала и битума (ASPHALT DOSING DELAY) (секунда): это время – разница во времени между загрузкой каменного материала и минерального порошка. Разница во времени составляет 2-4 секунды. Но если разница во времени загрузки каменного материала и минерального порошка составляет 2 секунды, то разница во времени загрузки каменного материала и битума должна составлять 3 секунды.

(10) Время сигнализации о неисправности при подъеме лебедки: допустимое максимальное время, когда вагонетка достигает до верхней точки. Если в течение этого времени вагонетка не достигает верхней точки, то значит, возникла неисправность.

(11) Время сигнализации о неисправности при снижении лебедки: допустимое максимальное время, когда вагонетка достигает до нижней точки. Если в течение этого времени вагонетка не достигает нижней точки, то значит, возникла неисправность.

(12) Задержка времени сигнализации затворки мешалки (MIXER DOOR ALARM) (секунда): максимальное время сигнализации о неисправности затворки мешалки. Затворка не открывается либо не закрывается. Длительность 4-6 секунды.



Задержка времени сигнализации затворки мешалки должно быть меньше чем время открытия затворки мешалки, в противном случае не сработает сигнализация задержки времени затворки мешалки, соответственно прекратится подача материала в мешалку, оператору трудно обнаружить это.

(13) Минимальный остаток загрузки битума (MIN. REMAINDER OF ASPHALT): после загрузки битума необходимо измерить вес остатка битума (кг). Если фактический остаток превышает эту величину, то индикатор неисправности для выгрузки битума (ASPHALT DISCHARGE MALFUNCTION) загорается, но не мешает нормальной работе целой системы. Величина обычно устанавливается на 8-15 кг.



При полуавтоматическом, автоматическом режиме, величину битума можно установить на ноль. Но если на нуле, то измерение битума не может проводиться. Обычно такую операцию проводят при испытании оборудования.

(14) Количество битума для останова (ASPHALT OVERFLOW W.): когда вес битума в бункере-дозаторе превышает или равняется данной величине, система автоматически останавливается. Общие настройки для заданного значения 150%.

(15) Остаток минерального порошка для загрузки (MIN. REMAINDER OF FILLER): по окончании загрузки минерального порошка минимальный вес допустимого остатка в бункере-дозаторе (кг). 3-8 кг.



При полуавтоматическом режиме; если величина измерения минерального порошка меньше остатка загрузки минерального порошка, то пневмоцилиндр для загрузки минерального порошка не срабатывает, это нормальное явление. Если при испытании оборудования можно установить остаток загрузки минерального порошка на ноль, то пневмоцилиндр для загрузки минерального порошка будет срабатывать.

(16) Объем материала, при котором срабатывает сигнализация при измерении минерального порошка (FILLER W. ALARM.): по окончании загрузки минерального порошка максимальный вес допустимого остатка минерального порошка в бункере-дозаторе (кг). 50% установленной величины измерения минерального порошка.



Когда остаток в бункере-дозаторе превышает или равняется 50% установленной величины минерального порошка, измерение минерального материала будет обходить это измерение; такая величина не может превышать установленный вес минерального порошка, в противном случае измерение минерального порошка не будет останавливаться автоматически.

На задней грани каждого параметра имеется цифровой ввод, который можно выбрать одним касанием пальца, на сенсорном экране или на всплывающей клавиатуре ввести соответствующие параметры и нажать «ENTER» для подтверждения, затем клавиатура должна быть закрыта.

Параметры, которые были введены в систему, можно хранить долгое время при том, когда питание системы отключается и система не работает. Если нет необходимости менять параметры при следующем включении оборудования, то можно напрямую переключаться на второй интерфейс—контрольный интерфейс производства для проведения процесса перемешивания.

Необходимо обратить внимание на то, что изменение параметров веса будет действительным после того, когда снова начнете работу после останова работы, если нужно изменить некоторые параметры в процессе работы, то необходимо остановить перемешивание, и после опустошения смешанного материала из мешалки вернуться в настоящий интерфейс для изменения параметров.

После установления параметров закрыть это окно и можно начинать перемешивание.

Интерфейс режима автоматической работы

Для входа в режим автоматической операции производства, необходимо сначала выбрать кнопку “в ручную” (MANUL) на левой части изображения для входа в ручной режим, при отсутствии любого отказа можно входить в автоматический режим.

На рабочем экране нажатием кнопки “автоматический”(AUTO) экран переключается на режим автоматической работы.

Режим автоматической работы имеет в виду то, что после запуска этого режима система автоматическим циклом проводит измерение, загрузку материала, перемешивание, выпуск материала и т.д.

➤ **Начало и остановка работы:**

После нажатия кнопки “начало”(START) начинать работу, в процессе работы эта кнопка превращается в “работу”(RUN) и мигает.

После нажатия кнопки “остановка” (STOP) работа будет остановлена, но можно остановить работу после выполнения текущей проведенной работы, то есть остановить работу только после того, когда текущий смесительный материал выпущен из бункера.

Если появится индикация обрыва сигнала измерения (SIGNAL WEIGHING MALFUNCTION) в процессе работы, это не мешает всей измерительной системе.

➤ **Срочный останов:**

Когда появится аварийная ситуация в процессе работы, нажать кнопку “срочный останов”(EXIGENCY STOP), эта кнопка будет мигать, перемешивание материала будет остановлено, и можно включить режим “в ручную”(MANUAL) для устранения неисправности и обработки накопленного материала в измерительном бункере или смесителе.

➤ **Индикация сигнала измерения:**

В процессе измерения, величина измерения показывает клиенту текущее измерение по виду цифры и брусковой схемы. Во время индикации полной брусковой схемы свидетельствует измерение установленного веса. Во время полной загрузки материалов загорится световой сигнал об окончании загрузки.

➤ **Индикация валовой продукции(TOTAL), продукции готовой смеси (PRODUCT W):**

Валовая продукция, продукция готовой смеси показывает сумму накопленной величины разных материалов соответственной единицей, килограммы и тонны.

➤ **Индикация рабочего процесса и действия:**

Рабочий процесс каждого цикла разделится на четыре процесса: измерение, загрузка материала, перемешивание, выпуск готового материала из бункера, и эти работы могут проводиться одновременно, то есть после загрузки измеренного материала в смесителе, в процессе перемешивания материалов можно начинать измерение следующего раза.

Во время начала работы каждого цикла, сначала нужно проводить измерение, в это время индикатор, который находится под экраном и предназначен для указания соответственного действия измерения, будет гореть, после выполнения измерения некоторого материала этот индикатор будет гаснуть. После выполнения измерения трех материалов: набора каменного материала, минерального материала и битума, индикатор “выполнение измерения (WEIGHING)”, который находится слева под экраном, будет гореть. На первом этапе измерение веса битума производится в примерном (усредненном) режиме. После выполнения измерений набора каменного материала, повторно проводится точное измерение битума, на основании показателей по каменному материалу.

Если в измерительном бункере битума имеется немного битума с прошлого цикла (например, 3 кг), который был не выпущен, то в процессе измерения настоящего цикла эти 3 килограмма считаются весом тары, то есть, если заданная измерительная величина битума является 75 кг, то измерение этого цикла должно достигнуть 78 кг. В процессе измерения, если измерительная величина битума превышает заданную величину остановка битума или равняется с ней, то будет возникать сигнал “предупреждение о защите битума от перелива (ASPHALT OVERFLOW)”.

Во время набора какого-либо материала можно нажать кнопку “выключение” (OFF) на ручное закрытие электромагнитного клапана, и для досрочного окончания измерения этого материала.

После выполнения набора материала можно загрузить материал в смеситель. Но если перемешивание материала с прошлого замеса не выполнилось до конца, или смеситель в процессе разгрузки готовой смеси, то запрещается загружать материал в миксер, только после того, когда индикатор “ выпуск готового материала из бункера (PRODUCT)” погаснет, можно снова загружать материал в смеситель. В это время соответственные индикаторы загрузки сбора сырья, загрузки минерального материала, загрузки битума будут гореть. В процессе загрузки материала существует управление бронированием, но если процесс загрузки материала быстрый или в смесителе появится аномальная ситуация, в это время можно нажать кнопку “выключение” (OFF) для досрочного окончания процесса загрузки материала.

По окончании загрузки материала в смеситель индикатор “окончание загрузки материала DISCHARGE”будет гореть. В это время происходит перемешивание материала в смесителе, клиент

устанавливает время перемешивания по фактическому уровню смешивания или с учетом требований рецепта, это время обычно составляет 10-16 секунд.

Когда перемешивание закончится, индикатор “окончание загрузки материала” погаснет и загорится индикатор “окончание перемешивания MIXING”. Если до конца процесса в ручном режиме нажали кнопку “грузовик (TRUCK)”, то под конусом выгрузки с миксера будет показывать картину грузовика, после окончания времени перемешивания смесь автоматически выпускается в грузовик (или накопитель), в этом случае индикатор “окончание перемешивания” не загорается. В процессе выпуска битума, если битум из бункера-дозатора не выгружается не полностью и остаток превышает установку минимального остатка битума, то возникнет тревожный сигнал “неисправность выпускного контура битума”.

Клиент устанавливает время выпуска готового материала и по окончании времени выдержки люк смесителя закрывается автоматически. Досрочное закрытие люка смесителя выполняется в ручном режиме. После закрытия люка смесителя индикатор “выпуск смесительного материала из бункера” гаснет.

Предупреждение о неисправности измерения и выпуска битума:

Если в процессе измерения битума, после измерения нужной величины, например, 78 кг, после отключения электромагнитного клапана и угасания индикатора “измерение битума”, вес битума в измерительном бункере продолжает повышаться, т.е. схема величины измерения битума продолжает подъем, то битум продолжает поступать в измерительный бункер до тех пор, пока не достигнет заданной величины “величина останова битума” и возникает сигнал “предупреждение о защите битума” от перелива. Скорее всего имеется неисправность на электромагнитном клапане или трубопроводе битума, при этом нужно остановить циркуляционный насос битума. Если программно цикл измерения не закончится, в таком случае, нажатием кнопки “срочный останов” можно переключить интерфейс в “ручной” для устранения неисправности по окончании работы этого цикла.

Если в процессе выпуска битума из бункера-дозатора в смеситель, по окончании времени выпуска битума, осталось какая-то часть битума в бункере и его вес превышает минимальный остаток, то возникнет тревожный сигнал “неисправность выпускного битума”. В таком случае, необходимо нажатием кнопки “возврат”(RESET) погасить этот тревожный сигнал и откорректировать параметр. Если после останова работы системы тревожный сигнал не погас, то повторное начало работы не возможно после нажатия кнопки “начало”(START).

Способы переключения работы:

- ✦ Если вы хотите перейти с автоматического или полуавтоматического режима работы на ручной метод работы, то необходимо сначала остановить процесс работы и только потом переключиться на ручной режим работы.
- ✦ Если в текущий момент работа полностью остановлена, но кнопка «выпуск готового материала из бункера» загорелась красным светом, и нет сигнала тревоги, необходимо нажать кнопку «экстренная остановка» (EXIGENCY STOP), таким образом прекратится взвешивание всех материалов, но подача материала будет продолжаться.

Интерфейс режима полуавтоматической работы

В режиме полуавтоматической работы система автоматическим циклом проводит измерение, загрузку материалов, перемешивание, выпуск материал и т.д. Режим полуавтоматической работы отличается от режима автоматической работы следующим:

1. По окончании набора материала в весовой дозатор, автоматически, в мешалку материал не подается. Подача материала в мешалку осуществляется нажатием кнопки «включение» (ON), после этого материал подается в мешалку.
2. По окончании перемешивания материала, смесь из мешалки выгружается не автоматически, а только после нажатия ручной кнопки «включение» (ON). Остальные операции выполняются также как и в автоматическом режиме.

Только в режиме ручной работы:

Когда система останавливает работу из-за неожиданного перерыва в подаче тока, в процессе работы, в таком случае необходимо войти в “ручной” режим работы нажатием кнопки “ в ручную”(MANUAL) для того, чтобы устранить (опорожнить) накопленные материалы в промежуточных бункерах.

Ручной режим работы предназначен для устранения возникшей неисправности или аномальной ситуации в процессе работы системы и устранения неисправности, тоже можно безопасно проводить инспектирование системы.

(3) Когда интерфейс переключен на режим ручной работы, например с автоматического режима, после срочной остановки, автоматическое измерение материалов прекращается, то в таком случае необходимо фактический показатель веса на момент переключения «добрать» до нужного значения в ручную.

(4) Наблюдением индикатора неисправности “неисправность выпуска битума”(ASPHALT DISCHARGE MALFUNCTION), “предохранительный останов битума” (ASPHALT OVERFLOW), “наличие материалов

в смесителе”(MIXER STUFF), “неисправность люка смесителя” (MIXER DOOR MALFUNCTION) можно узнать местоположение неисправности для своевременного устранения.

(5) Программа позволяет производить сброс параметров действием “выключение”(OFF) и последующим “включение”(ON).



◆ При автоматическом, полуавтоматическом режиме работы, в процессе измерения запрещается менять параметры измерения.

🕒 **Окно отчета**

На рабочем интерфейсе, нажатием “просмотр отчета”(REPORT) можно переключить интерфейс в окно отчета. Отчет будет показывать заданную величину разных материалов (OMINAL CALE), величину отдельного замеса (PATCHW.), накопленную величину (PROGERSSIVE OTALW.) и т.д. Нажатием кнопки “возврат” (BACK) можно вернуться в соответственный интерфейс режима работы. Нажатием кнопки “печатать”(PRINT) можно распечатать необходимую карту параметров или требуемый отчет.

🕒 **Осмотр предупреждения**

На рабочем интерфейсе, нажатием “осмотр предупреждения”(ALARM) перейти в интерфейс опроса предупреждения. Отчет показывает запись разных предупреждений. Нажатием кнопки “вниз” или “вверх” можно просмотреть информацию предупреждениях, если цвет слова предупреждения является красным, это говорит о том, что предупреждение еще не снято, зеленый цвет значит снятие предупреждения. Нажатием кнопки закрытия окна можно вернуться в интерфейс режима работы.

3.4 Указание по эксплуатации и использованию

3.4.1 Оперативный режим

Операция оборудования имеет два вида: блокировочная операция и операция отдельного оборудования, при режиме блокировочной операции, по порядку технологического требования по очереди запускать и остановить транспортер для сбора сырья, наклонный ленточный транспортер для сбора сырья, сушильный барабан, элеватор для сбора горячего материала, вибросито и другие оборудования. А при режиме операции отдельного оборудования можно отдельно запускать и останавливать оборудование. В случае, если оборудование не может переключиться на другой вид операции. Операция отдельного оборудования в большинстве случаев применяется к регулированию оборудования.

3.4.2 Подготовительная работа перед выполнением действия.

(1)включить подачу тока, проверить соответствие напряжения, выход сигнала предупреждения. Когда отсутствует фаза или трехфазное напряжение ниже 360В или выше 420В, запрещается запуск оборудования.

(2)проверить открытие кранов теплопроводного масла, битума, пневматической системы, исправность положения выключателя.

(3)запустить теплопроводную печь, подогреть битумный трубопровод;

(4)проверить масляный уровень воздушного фильтра.

(5)запустить компрессор и после достижения нормального воздушного давления системы, на экране,

нажатием ^{Вход в систему} войти во второй интерфейс для контроля технологического процесса, нажатием

Параметры рецепта ^{Грузовик} перейти в окно параметров для введения нужных значений. На экране выбрать ручной режим работы, и наблюдать последовательность действий цилиндров и наличие предупреждений на экране.

Выбрать ^{Грузовик}, проверить ручное включение и остановку измерений, загрузку, действие цилиндров смесителя.

(6)после подогрева битумного трубопровода до 140 °С, запустить циркуляционный насос битума для циркуляции битума.

3.4.3 Последовательность включения после проведения блокировочной операции

Электрический звонок → включить блокировку → воздушный компрессор →циркуляционный битумный насос → закрыть заслонку вентилятора → вентилятор → мешалка → грохот → элеватор горячего материала → сушильный барабан → наклонный конвейер → промежуточное вибро-сито → ленточный питатель → элеватор минерального порошка → шнек вторичной пыли → шнек пылеуловителя → шнек первичной пыли →открыть заслонку вентилятора → запустить пылеуловитель → топливный насос → провести зажигание → воздухоудвка → загрузить инертный материал в питатель.

3.4.4 Особые замечания при поджиге (запуске) горелки

Перед запуском горелки, сначала запускать вытяжную вентиляцию без нагрузки!



Данное описание предназначено для горелки:

Перед зажиганием нужно провести досрочную продувку, потом запустить топливный насос, открыть главный клапан сжиженного газа и провести зажигание, после загорания сжиженного газа в камере сгорания открыть

клапан форсунки, начинать подачу дизельного топлива, после загорания распыленного топлива и стабилизации пламени выгрузить холодный материал из бункера горячего материала. Когда инертные материалы в бункере достигнут требуемой температуры, начинать процесс взвешивания инертного материала, и произвести перемешивание. Таким образом можно избежать преждевременного загрязнения рукавов фильтра, из-за неполного загорания топлива, а также увеличить срок службы рукавов.

Во время первого поджига горелки давление топлива должно быть ниже нормального рабочего давления, а заслонка открыта меньше, чем при нормальном рабочем положении; Если первое зажигание не удалось, то необходимо быстро перекрыть подачу топлива, открыть заслонку побольше и продуть остатки паров топлива из сушильного барабана. После этого можно провести повторное зажигание, особенно в противном случае пары топлива при встрече с открытым пламенем могут воспламениться и привести к **“взрыву цилиндра сушильного барабана”**. После удачного зажигания необходимо отрегулировать давление топлива до рабочей величины, отрегулировать заслонку, и эксплуатировать горелку в нормальном режиме.

3.4.5 Операция производства

Через 5-8 минут после выхода на нормальный режим работы узлов, можно начинать полуавтоматическое (или автоматическое) перемешивание материалов, для этого предусмотрена конкретная операция:

На экране нажатием кнопки **Параметр рецепта** войти в интерфейс внесения параметров, и проверить правильность значений рецептуры.

Выбрать автоматический режим работы, нажать кнопку **начало**, при этом начнется взвешивание первого горячего материала, далее запустится дозирование заполнителя и битума, цилиндр первого горячего бункера сработает, система начнет взвешивание; клапан подачи минерального материала откроется и начнется заполнение весового бункера, далее сработает клапан битумного насоса и система начнет взвешивание битума. По окончании дозирования первой фракции горячего материала, следующие фракции будут дозироваться по очереди. После взвешивания горячих инертных материалов, минерального порошка и пыли, битума, с заданным интервалом времени, по очереди происходит открытие задвижек весового комплекса инертных материалов, минерального заполнителя, задвижки выпуска битума, включается битумный насос и система начинает загрузку материалов в мешалку. По окончании загрузки материалов, одновременно с началом перемешивания система автоматически начинает взвешивание следующего замеса. Когда загорится индикатор окончания перемешивания, необходимо нажать кнопку **выгрузка смеси**, два цилиндра ворот разгрузки миксера сработают, система начинает выгрузку готового материала, индикатор открытия смесителя горит, по окончании выгрузки готового асфальта, два цилиндра автоматически закрываются, загорается индикатор закрытия створок смесителя, цикл считается выполненным.

По окончании взвешивания следующего цикла материалы автоматически загружаются в смесительную камеру, таким образом происходит цикличность процесса производства.



В начале работы, температура материала может быть низкой, при этом нужно в ручном режиме загрузить несколько замесов «чистых инертных материалов» в самосвал, а также в начале работы уменьшить количество подачи материала. После подъема температуры инертных материалов постепенно увеличивать количество подачи материала.

В процессе взвешивания, во время ожидания дозирования одного из материалов можно нажать кнопку **Выбор ручного вмешательства**, затем нажать кнопку **выключение** для ручного выключения цилиндра задвижки или электромагнитного клапана, тем самым досрочно закончить измерение этого материала. В это время на экране появится тревожный сигнал.

Если в процессе необходимо произвести останов, то необходимо нажать кнопку **Останов** или **Срочный останов**, после полного останова, можно войти в ручной режим управления. Если время перемешивания еще не закончилось, а в смесителе произошла нештатная ситуация, и требуется досрочное открытие люка смесителя,

то может нажать кнопку **Срочный останов**, потом нажать кнопку **Ручной режим**, потом нажать кнопку **Включить люк** для того, чтобы открыть люк смесителя для выпуска смешанного материала, таким образом можно предотвратить повреждение смесительного электродвигателя и другого оборудования.

Если в процессе операции требуется изменение некоторых весовых параметров, то сделать это возможно только после останова перемешивания и выпуска смешанного материала из смесителя, путем возврата в интерфейс изменения параметров.

Если в процессе операции появится аварийная ситуация, необходимо нажать кнопку **Срочный останов**, эта кнопка будет мигать, перемешивание будет остановлено, можно переключиться в режим ручного управления для устранения неисправности и дальнейшей переработки накопленного материала в бункере дозатора или смесителя.

3.4.6 Способ использования скипа при внешнем бункере готовой смеси (при наличии).

Кнопки управления скипом разделены на: аварийную кнопку, кнопку сброса некондиции (или отдельного рецепта), а также три кнопки при использовании в ручном режиме: подъем, спуск, стоп. Перед выпуском материала оператору необходимо выбрать тип управления: ручной, полуавтоматический, автоматический.

Во время работы в автоматическом режиме, тележка находится в положении загрузки готовой смеси. Выбирая параметр «лебедка», после выгрузки асфальта из смесителя, скип передвигается до места выгрузки, при этом загорается красный индикатор. Достигнув заданного места скип останавливается и одновременно происходит выгрузка материала. Время разгрузки составляет около 6 секунд. После выгрузки готовой смеси скип автоматически возвращается обратно к месту загрузки. После остановки загорается соответствующий индикатор, и скип переходит в режим ожидания следующей подачи материала.

3.4.7 Способ использования встроенного (башенного) бункера готовой смеси (при наличии).

Если на оборудовании установлен бункер готовой смеси под мешалкой, то в автоматическом или полуавтоматическом режимах, по окончании смешивания загорается соответствующий индикатор и готовая смесь автоматически подается в основной отсек бункера накопителя (если не нажата кнопка «отходы»). Когда створки миксера закроются после разгрузки, загорится индикатор закрытых створок.

Если в процессе смешивания получается некондиция (некачественный замес), в данном случае при нажатии кнопки «отходы», створка сместится к отсеку отходов. Время нахождения створки в таком положении определяется оператором, при повторном нажатии кнопки «отходы» створка вернется в положение выпуска асфальтной смеси в основной отсек.

3.4.8 Ручной режим подачи инертных материалов в горячий бункер накопитель и на весы.

Независимо от PLC, в ручном режиме нажатием кнопки «Hot Bin» включается подача инертных материалов в горячий бункер. Данная операция может применяться при наладке оборудования, либо при работе в аварийных, нештатных режимах, при замене (выработке) определенной фракции. Также в ручном режиме возможно вне очереди открывать затворки разгрузки. Например, в момент дозирования первой фракции на весы - открывается створка первого отсека, система начинает измерение. В это время в ручную можно открыть створку второго или последующего отсека, материал начнет поступать на весы. Но программа продолжает считать именно первую фракцию.

3.4.9 Остановка

Плановый останов: (за 2-3 замеса) остановить подачу топлива →остановить подачу инертного материала →выключить блокировку→выключить промежуточное вибро-сито → остановить циркуляционный битумный насос, затем включить «реверс» на 2-5 минут (для откачки битума из трубопровода)→отключить шнек первичной пыли→шнек пылеудаления→шнек вторичной пыли→элеватор минерального порошка→горячий элеватор→ грохот→ выключить миксер→воздуходувку→ горелку→отключить систему пылеудаления →→сушильный барабан →наклонный ленточный конвейер →затворка вентилятора →дымосос.

При нажатии кнопки Останов, система прекращает дозирование следующего материала, но для обработанного материала продолжает цикл: взвешивание, загрузку материала в миксер, перемешивание, выпуск готового замеса. После выпуска всего готового материала необходимо остановить битумный насос (через 2-3 минуты выключить реверс), нажать кнопку Срочный останов Ручной режим. Нажатием кнопки Ручной режим входить в соответствующий интерфейс, по очереди вручную открыть затворки по фракциям, выгрузить материал и очистить отсеки горячего бункера.

3.4.10 Особые замечания при работе с оборудованием.

(1) Если горелку долгое время не удалось зажечь, необходимо немедленно остановить распыление топлива, через 5 минут после работы дымососа снова провести распыление топлива и зажигание. Из-за большей концентрации распыленного топлива в сушильном барабане может произойти взрыв во время зажигания.

(2) При вынужденном запуске дымососа в режиме вентиляции необходимо закрывать заслонку.

(3) если в случае неожиданного перерыва в подаче тока или возникновения непредвиденной ситуации необходимо провести срочный останов, то немедленно нажмите кнопку “срочный останов”, отключите все оборудование и отключить главный воздушный выключатель. Все поворотные переключатели установить в положении “останов” или “ручной режим”. В противном случае, при возобновлении подачи тока и включении электродвигателей, может произойти аварийная ситуация.

(4) В процессе работы установки иногда нужно очищать застрявший материал в грохоте, так как забитые сита грохота будут мешать производству.

(5) Нажатием кнопки ^{Останов} будет остановлена операция следующего цикла, но текущий цикл будет выполнен до конца, после этого установка будет остановлена, то есть можно остановить оборудование можно будет только после завершения полного цикла.

4. Уход и обслуживание

4.1 Инструкция по уходу и обслуживанию

Для долгосрочной и оптимальной работы оборудования, необходимо периодическое обслуживание и контроль состояния агрегатов.

Все действия и устраненные неполадки во время обслуживания необходимо фиксировать в специальном журнале. По истечении времени обслуживающий персонал сможет отследить список выполненных работ и эффективность действий в проекции на текущее состояние установки.

Обратите внимание: опасность технических работ с оборудованием под напряжением.

- ▶ Существует возможность поражения электрическим током, ранения и гибели.
- ▶ Оборудование и пульт управления находятся под напряжением 380В.
- ▶ Когда оборудование находится под напряжением, запрещается проводить обслуживание, запрещается снимать защитные кожухи и разбирать отдельные агрегаты, подключенные к электросети.
- ▶ Касание токопроводящего провода может привести к гибели.

Обратить внимание на особенности эксплуатации:

- ▶ Высокая температура отдельных процессов и агрегатов
- ▶ Присутствует вибрация при работе некоторого оборудования
- ▶ Возможно появление пыли
- ▶ Возгорание и присутствие открытого огня
- ▶ Наличие движущихся частей, шестеренки, редукторные передачи.

Во время обслуживания битумопроводов, гидро или пневмо систем нужно обратить внимание на следующие пункты:

- ▶ Перед началом операции обслуживания необходимо убедиться в отсутствии давления в трубопроводах, и высокой температуры.
- ▶ Касание высокотемпературного трубопровода может вызвать ожог.

Необходимо быть особо внимательным при нахождении вблизи работающих механизмов и при возможности отойти на безопасное расстояние.

Запрещается демонтировать защитные кожухи и предохранительную маркировку с узлов установки.

Запрещается находиться на рабочем месте без спецодежды (перчатки, противопыльная маска, предохранительные сапоги, шлем и т. д).

Нарушение правил безопасности может вызвать повреждение оборудования и поражение работников

⊕Требование к профессиональной подготовке обслуживающего персонала.

Работники производящие эксплуатацию и обслуживание оборудования обязаны строго соблюдать технику безопасности, пройти соответствующий инструктаж и на постоянной основе проходить курсы повышения квалификации.

За обслуживание оборудования ответственность несут работники, прошедшие инструктаж и обучение, и назначенные соответствующим приказом.

Меры предосторожности:

- ▶ Не прикасаться с токопроводящей электрической цепи

Оператору необходимо всегда обращать внимание на безопасность, и избегать операции с оборудованием под напряжением. Во избежание возникновения аварии, перед работой с электрической цепью необходимо в первую очередь отключать питание.

- ▶ Запрещается проводить обслуживание или монтаж оборудования в одиночку, без информирования и подстраховки другим работником.
- ▶ Запрещается проводить обслуживание токопроводящей части оборудования без профильного допуска.
- ▶ Запрещается обслуживать узлы с разогретым термальным маслом.
- ▶ Запрещается обслуживать пневмосистему под давлением. Для обслуживания необходимо отключить компрессор. Закрыть клапан. спустить воздух с ресивера.
- ▶ Запрещается проводить очистку, смазку, обслуживание и настройку работающего узла!

Если необходимо провести обслуживание работающих частей или элементов из-за технической неполадки, необходимо принять соответствующие меры безопасности

Обратить внимание!!! При начале обслуживания необходимо:

- ▶ **Отключить питание**
- ▶ **На месте приведения работ поставить предупреждающий знак: “идет обслуживание, запрещаются любые действия с установкой!”** γ


Если не выполнены нижеследующие условия, проводить обслуживание запрещается.

4.2 Уход и обслуживание механического элемента

◆ **Очередное обслуживание**

Через 8-10 часов после начала работы настоящего оборудования необходимо привести очередную проверку и обслуживание следующих узлов:

1. Проверить в подшипниках наличие смазки и при необходимости добавить смазку №2 (литой дисульфид молибдена)

 Конкретные места и тип смазки и способ доливки указаны в «периодической таблице смазки» настоящего раздела.

2. Во время производственного процесса необходимо проверить работу основных узлов установки, уделить особое внимание сварочным швам плиты формы “Z” сушильного барабана, на наличие трещин или деформаций, проверить соединительную пластину и место крепления вибраторов грохота, и т.д.

3. Проверить смазку в блоке подготовки воздуха пневмосистемы.

4. Проверить наличие смазки заслонки горелки.

5. Проверить герметичность задней крышки битумного насоса, при наличии подтеков - подтянуть гайки.

6. Почистить фильтрующие элементы пневмосистемы, спустить конденсат из фильтра и колпака-компенсатора.

7. Проверить крепежные болты и передаточные ремни на транспортерах и в других местах, при наличии ослабления необходимо провести затяжку и натяжение. Особенно обратить внимание на соединительный болт грундбоксы вибросита.

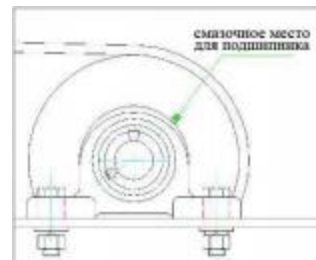
8. Запрещается проводить смазку между опорным роликом и поддерживающим кольцом сушильного барабана.

9. По окончании рабочей смены нужно очистить от песка загрузочное окно сушильного барабана.

10. После каждого останова нужно вовремя убрать места где возможно просыпание инертных материалов и пыли. Почистить ленты питателей, Сборного и наклонного конвейеров, места крепления электродвигателей и подшипников. Проверить герметичность соединения шнеков.

11. Проверить крепление сит грохота и вовремя проводить подтяжку.

С особой внимательностью проверить болты крепления в местах повышенной вибрации: болты крепления вибраторов грохота, болты крепления сит, болты грундбоксы, болты крепления лопаток миксера, крепление приводов сушильного барабана, и т.д.



◆ **Периодическое обслуживание**

Через 50-60 часов после начала работы оборудования нужно проводить периодическое обслуживание и проверку следующих узлов:

1. Пополнить смазку подшипников по всему оборудованию; пополнить смазку штифтов и шарниров подвижных элементов.

2. Пополнить смазку стального троса лебедки внешнего бункера готовой смеси (при наличии)

3. Проверить крепежные болты внутри сушильного барабана, при наличии ослабления произвести затяжку.

4. Проверить площадь прилегания опорного ролика сушильного барабана с поддерживающим кольцом.

5. Очистить радиатор воздушного компрессора.

6. Очистить фильтр воздушного компрессора. Снять фильтр и проверить корпус фильтра, при небольшой запыленности допускается продувка сжатым воздухом. При наличии серьезного засорения осуществить замену. При обслуживании воздушного компрессора необходимо стравить воздух и



снять давление в ресивере .

7. Проверить износ всех конвейеров, места соединений, отрегулировать положение.

8. Проверить натяжение приводных ремней и барабанов. Подтянуть в случае ослабления.

9. В случае износа одного или нескольких клиновидных ремней, замене подлежат все ремни узла. Не допускается замена только одного ремня из комплекта.

10. Необходимо вовремя убирать пыль из лопастей ротора приточной вентиляции, во избежание сильной вибрации и износа подшипников.

11. Проверить наличие повреждений, образования влаги или загрязнение продуктами горения топлива на мешках рукавного фильтра.

12. Проверить механизм натяжения цепи элеватора. В случае необходимости выполнить регулировку и натяжение.

13. Проверить штифты цепи, буксу и соединительную плиту элеватора, при наличии повреждения или излома необходимо немедленно провести замену элемента .

14. Проверить отсутствие отклонений и биения ведущего и ведомого ролика подъемника и вовремя провести регулировку.

15. Очистить фильтрационные установки топливной системы.

16. Проверить противопожарный предохранительный клапан на топливном трубопроводе системы подогрева топлива, контролировать чтобы он находился в исправном положении.



18. Необходимо вовремя менять охлаждающую жидкость основания вентилятора. Когда ночная температура ниже 0 градусов или оборудование долгое время не используется, необходимо слить воду с тех узлов где используется водяное охлаждение .

19. Проверить болты корпуса вибросита.

4.3 Уход и обслуживание электрической части

◆ Очередной уход

1. Постоянно проводить проверку и осмотр.

2. Метод проверки: визуально смотреть, слушать, анализировать показания амперметра, вольтметра, термометра и т.д.

3. Пункты проверки:

(1) Когда температура работы электрического оборудования превышает 40 градусов, нужно не забывать о теплоотводе, например, во время работы открыть крышку конвертера, открыть дверь шкафа и т.д.

(2) Проверить на электрическом оборудовании наличие конденсационной воды, следов утечки.

(3) Проверить наличие специфического запаха, дыма.

(4) Проверить вибрацию электрического оборудования, исправность звука работы, наличие необычности шума, наличие необычного звука. ”

(5) Проверить предел номинального значения параметров работы (ток, напряжение и т.д.), наличие большего отклонения от нормального значения.

(6) Проверить действие электрического оборудования, исправность индикации приборов.

(7) Проверить закрепление электрического оборудования, приборов место работы, наличие вмешательства в механическое оборудование.



◆ Периодическое обслуживание

1. Когда оборудование только доставлено на рабочее место, через день после начала работы с полной нагрузкой напряжения, необходимо провести всестороннюю проверку, после этого клиент может проводить периодическую проверку электрического оборудования один раз через каждые полмесяца или месяц (зависит от среды и условий эксплуатации). 1



2. Пункты проверки:

(1) Проверить наличие ослабления соединительного зажима, болтовое соединение главного контура, наличие плохого контакта, наличие следов перегрева проводов главного контура;

(2) Проверить наличие ослабления винтов контрольного зажима;


(3) Проверить наличие повреждения в силовом кабеле, контрольном кабеле, проводов в шкафу

(4) Проверить наличие повреждения электрического оборудования, наличие отслаивания изоляционной сомнение в целостности изоляции, мегомметром соответствующего



изоляционной части порезов и перегибов изоляции, обмоточной ленты. Если есть можно провести измерение класса. Для электродвигателей,

сопротивление изоляции его обмотки должно не менее 0.5 мегома при нормальной температуре;
 (5) Всесторонне убрать пыль из электрического оборудования.

 Предупреждение
<p>⊕ Обслуживание, ремонт и замену элементов могут проводить только работники прошедшие соответствующее обучение и имеющие допуски.</p> <p>⊕ Запрещается оставлять инструмент, винты, болты, прокладки и другие металлические части в электро оборудовании, есть вероятность порчи оборудования.</p>

4.4 График технического обслуживания.

Для обеспечения хорошей работы и достижения необходимого результата работы оборудования ниже представлена таблица графика технического обслуживания. («■» - диагностика, осмотр; «♣» - регулировка, настройка; «▲» - замена; «●» - чистить). Техническое обслуживание вспомогательного оборудования, электрооборудования и других деталей оборудования необходимо проводить согласно соответствующим стандартам и требованиям:

№	Наименование детали	Периодичность	Сутки	Неделя	Месяц	Квартал	Год
1	Ленточный транспортер		■		♣		■
2	Смазка (согласно таблице смазок)			■			▲
3	Подшипники		■	■			■
4	Вибраторы		■				
5	Скребок для очистки ленты		■●			▲	
6	Приводная цепь электродвигателя		♣	■			
7	Опорный ролик конвейерной ленты		■	●			
8	Лопатки сушильного барабана				■		▲
9	Соединительные муфты			■♣			
10	Приводной ремень			♣		▲	
11	Поддерживающий ролик сушильного барабана		■	♣			
12	Шестерня сушильного барабана		■♣				
13	Предупреждающие знаки			■			
14	Топка сушильного барабана			■			
15	Цепь элеватора			■	♣		

16	Скип элеватора					
17	Конвейерная цепь		■			
18	Уплотнители элеватора	■				
19	Сита виброгрохота	■	■	♣		▲
20	Датчики уровня		■♣			
21	Пневмоцилиндры		■	■		
22	Смешивающие лопасти		■		▲	
23	Броня мешалки		■			▲
24	Стойки мешалки		■			▲
25	Весовые датчики		■♣			
26	Редукторы		■		●	
27	Клапан бабочка минерального порошка		■		●	
28	Шнековый конвейер		■			
29	Уплотнители системы подачи минерального порошка		■			
30	Устройство аэрации силоса минерального порошка		■			♣
31	Битумный циркуляционный насос				●	♣
32	Битумный насос подачи в миксер				●	♣
33	Битумный разгрузочный насос				●	
34	Клапан (задвижка)			♣		
35	Термометр			■♣		
36	Тепловой датчик		■	♣		
37	Циркуляционный насос маслогрейной станции			●	♣	
38	Основной масляный насос маслогрейной станции			●	♣	
39	Вентилятор		●		●	
40	Рукавный фильтр		■			
41	Затвор охлаждения потока воздуха	■				
42	Герметизация системы пылеудаления		■			
43	Электромагнитный импульсный клапан		■			
44	Воздушный шланг	■				
45	Воздушный компрессор	■		●		
46	Пневматический блок подготовки воздуха	■		●		
47	Электрический кабель, сигнальный провод		■			
48	Контактор		■			
49	Реле		■			

50	Бесконтактный переключатель		▪			
51	Воздушный выключатель		▪			
52	Электромагнитный переключатель		▪			
53	Концевой переключатель		▪			
54	Электропитание		▪			
55	Преобразователь частоты (инвертор, частотник)			▪		
56	Сенсорный экран			▪		
57	PLC			▪		
58	Весовой индикатор			▪		
59	Лебедка	▪			▪	
60	Стальной трос	▪			▪	



Handwritten signature in black ink, appearing to read '郭俊博' (Guo Junbo).