

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 5.904 - 24

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ КОАГУЛЯЦИОННЫЙ
ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ МОКРЫЙ
ТИП КЦМП

ВЫПУСК 0

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ, ПАСПОРТ

*Вх. N 1422
от 21.03.85.*

19657-01
Цена: 0-95

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 5.904 - 24

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ КОАГУЛЯЦИОННЫЙ
ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ МОКРЫЙ
ТИП КЦМП

ВЫПУСК 0

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ, ПАСПОРТ

РАЗРАБОТАНЫ ГПИ Ленпромстройпроект Госстроя СССР
на основе авторских свидетельств №410799
«Коагуляционный центробежный мокрый пылеуловитель»
№946615, Форсунка для распыления орошающей
жидкости» Завителем ГПИ Ленпромстройпроект

Утверждены и введены в
действие приказом № 60
Главпромстройпроект
от 12.06 1984 г.

Главный инженер института *А. М. Губкин* А. М. Губкин

Главный энергетик института *П. П. Мамкин* П. П. Мамкин

Главный инженер проекта *Ф. И. Родкин* Ф. И. Родкин

СЕРИЯ 5.904-24 ВЫПУСК 0

Содержание выпуска 0

№ РАЗДЕЛА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР.
1	КЦМП - ГЧ	Габаритные чертежи ГЧ	1
2	КЦМП - ПС	Паспорт (согласованный) ПС	5

Серия состоит из следующих выпусков

№ выпуска	Содержание выпуска
0	Габаритные чертежи, паспорт, технические условия.
1	Детали общего применения
2	Детали общего применения КЦМП - 2.5 + 4.0
3	Детали общего применения КЦМП - 5.0 + 10
4	Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП - 2.5 рабочие чертежи
5	Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП - 5.2 рабочие чертежи
6	Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП - 4.0 рабочие чертежи
7	Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП - 5.0 рабочие чертежи
8	Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП - 6.5 рабочие чертежи
9	Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП - 8.0 рабочие чертежи
10	Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП - 10 рабочие чертежи

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

УТВЕРЖДАЮ
 ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
 ГПИ ЛенПСП
М.А. Губкин
 М.А. Губкин
 _____ 1984 г.

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ
 КОАГУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ
 МОКРЫЙ
 тип КЦМП

Габаритные чертежи
 КЦМП ГЧ

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

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
Э.Я. Абрамзон
 Э.Я. Абрамзон
 _____ 1984 г.

1 СОДЕРЖАНИЕ

ЛКСТ

1.1. Пылеуловитель коагуляционный центробежный - 3
ный мокрый типа КЦМП - 2,5 + 10. ГАБАРИТНЫЙ
ЧЕРТЕЖ

1.2. Пылеуловитель коагуляционный центробежный - 4
ный мокрый типа КЦМП - 2,5 + 10. ТАБЛИЦА
ГАБАРИТНЫХ И УСТАНОВОЧНЫХ РАЗМЕРОВ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал	Барташов		<i>Барташов</i>	
Проверил	Тенкин		<i>Тенкин</i>	
А.СЛЕПОВА	ГУТАН			
Исполн.	Зискович		<i>Зискович</i>	
Утвердил	Абрамзон		<i>Абрамзон</i>	

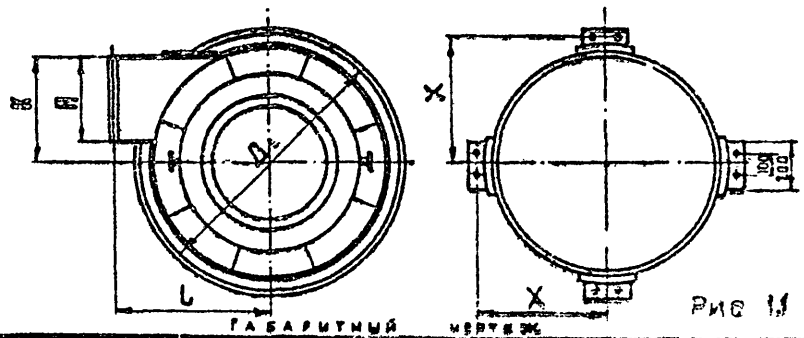
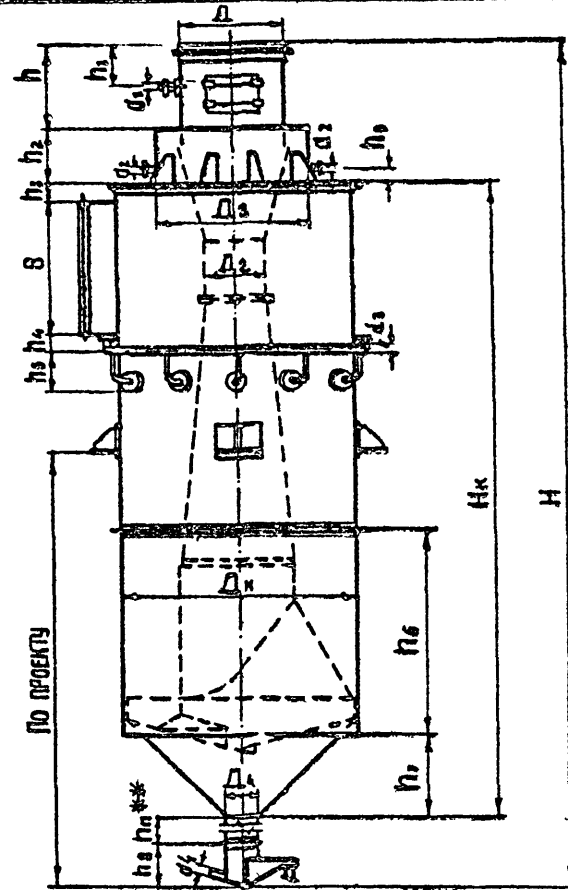
КЦМП ГЧ

Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый тип КЦМП.

Лит	Лист	Листов
	2	4

ГОССТРОИ СССР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ
ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

ФОРМАТ А4



КЦМП ГЧ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

КОПИРОВА

ТАБЛИЦА 1.2

КЦМП	Δ	Δ _к	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	А	В	L	К	Н*	Н _к	h	h ₁	h ₂	h ₃
КЦМП-25	450	1000	1200	250	890	300	315	565	745	500	4655	3345	460	160	350	100
КЦМП-32	560	1280	1510	328	988	300	400	715	890	640	5585	4230	530	230	345	100
КЦМП-40	700	1600	1840	400	1248	300	500	895	1040	600	6645	5130	550	250	440	150
КЦМП-50	800	2000	2200	500	1462	300	625	1120	1320	1000	8200	5324	790	510	400	100
КЦМП-63	1120	2520	2740	646	1712	500	790	1410	1490	1260	9685	7640	800	390	400	100
КЦМП-80	1400	3200	3420	800	2066	500	1000	1780	2070	1600	10320	8800	800	350	400	150
КЦМП-100	1800	4000	4218	1000	2462	500	1230	2220	2570	2000	14300	11950	1190	440	400	160

КЦМП	h ₄	h ₅	h ₆	h ₇	h ₈	h ₉	х	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	кол-во опор	масса кг	№ выпуска
КЦМП-25	75	155	1310	360	475	75	624	50	25	65	20	4	900	4
КЦМП-32	135	145	1920	494	475	75	804	65	32	80	20	4	1305	5
КЦМП-40	55	145	1905	660	475	75	964	65	32	80	20	4	1930	6
КЦМП-50	95	145	2220	810	475	100	1165	80	40	80	20	4	3850	7
КЦМП-63	95	190	3170	963	516	100	1426	100	40	100	25	4	6010	8
КЦМП-80	95	190	2510	1260	516	100	1768	100	40	100	25	6	11470	9
КЦМП-100	100	190	4495	1650	516	100	2100	100	40	100	25	6	18290	10

* РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ С УЧЕТОМ ДЛИНЫ ПАТРУБКА h_{нп} = 300 мм
 ** ДЛИНА ПАТРУБКА h_п УТОЧНЯЕТСЯ СОГЛАСНО УКАЗАНИЮ ПУНКТА 2.7.2 ТЕХНИКА ИЛИ ЛИСТЕ ЗБ НАШО ВС

КЦМП Г4

СЕРИЯ 5.904-24 ВЫПУСК 0

УТВЕРЖДАЮ
 главный инженер
 ГПИ ЛенСП
М.А. Губкин
 М.А. Губкин
 _____ 1984г.

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ
 КОАГУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ
 МОКРЫЙ
 тип КЦМП

ПАСПОРТ
 КЦМП ПС

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
Э.Я. Абрамович
 Э.Я. Абрамович
 _____ 1984г.

ФОРМАТ А4

2 СОДЕРЖАНИЕ

	Листы
2.1. Назначение пылеуловителей	3
2.2. Технические характеристики	3
2.3. Состав пылеуловителя и комплект вставки	3
2.4. Устройство и работа	7
2.5. Методика расчета	13
2.6. КИП, сигнализация и блокировка	20
2.7. Указания по монтажу	20
2.8. Подготовка к работе	23
2.9. Техническое обслуживание	30
2.10. Ремонт	32
2.11. Свидетельство о приемке	33
2.12. Сведения о рекламациях	33
2.13. Сведения о транспортировании и маркировке.	34
2.14. Гарантийные обязательства.	34

Подпись и дата
Имя и д. д. д.
Взам. или И.
Взам. или И.
Подпись и дата
Подпись и дата

Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	1	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
2	2	<i>М.А. Губкин</i>	1984
3	3	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
4	4	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
5	5	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
6	6	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
7	7	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
8	8	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
9	9	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
10	10	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
11	11	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
12	12	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
13	13	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
14	14	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
15	15	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
16	16	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
17	17	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
18	18	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
19	19	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
20	20	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
21	21	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
22	22	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
23	23	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
24	24	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
25	25	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
26	26	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
27	27	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
28	28	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
29	29	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
30	30	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
31	31	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
32	32	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
33	33	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984
34	34	<i>Э.Я. Абрамович</i>	1984

КЦМП ПС

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ КОАГУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ МОКРЫЙ ТИПА КЦМП ПАСПОРТ

Страна	Лист	Листы
СССР	2	34
ГОСПРОЕКТ СССР		
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ		

ФОРМАТ А4

2.1. НАЗНАЧЕНИЕ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ КОАГУЛЯЦИОННЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ МОКРЫЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА, УДАЛЯЕМОГО ВЫТЯЖНЫМИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ОТ ПЫЛЕЙ СРЕДНЕЙ И МЕЛКОЙ ДИСПЕРСНОСТИ (III и IV группы дисперсности). МОГУТ ПРИМЕНЯТЬСЯ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ПЫЛИ ВСЕХ ВИДОВ ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ СЛУЧАЕВ, КОГДА СОДЕРЖАНИЕ УЛАВЛИВАЕМОЙ ПЫЛИ, СПОСОБНОЙ ЦЕМЕНТИРОВАТЬСЯ ИЛИ КРИСТАЛЛИЗИРОВАТЬСЯ В ВОДЕ, ОБРАЗУЯ ПРОЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ, БОЛЬШЕ 15% ПО ВЕСУ, А ТАКЖЕ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ВЗРЫВООПАСНОЙ ПЫЛИ.

НЕ СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ ПРИ НАЛИЧИИ В ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСАХ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ПЫЛЕЙ, ОБРАЗУЮЩИХ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ВОДОЙ АГРЕССИВНЫЕ РАСТВОРЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К СТАЛИ ИЛИ ВЗРЫВООПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА.

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ КРУПНО-ВОЛОКНИСТОЙ ПЫЛИ, А ТАКЖЕ ПЫЛИ СПОСОБНОЙ ВСПЛЫВАТЬ НА ПОВЕРХНОСТЬ ВОДЫ.

ВОЗМОЖНОСТЬ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА, ОЧИЩЕННОГО В КЦМП, РЕШАЕТСЯ В ПРОЕКТЕ.

ПРИ НАЧАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПЫЛИ БОЛЕЕ 20 Г/М³ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНУЮ ОЧИСТКУ В ПРОСТЕЙШИХ СУХИХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯХ В ЦЕЛЯХ УМЕНЬШЕНИЯ РАСХОДА ВОДЫ И КОЛИЧЕСТВА ШЛАМА.

КЦМП ДОЛЖНЫ, КАК ПРАВИЛО, УСТАНОВЛИВАТЬСЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КЦМП ДЛЯ ОЧИСТКИ НАГРЕТОГО ВОЗДУХА И УСТАНОВКЕ ИХ ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРИНЯТЫ МЕРЫ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИЕ ЗАМЕРЗАНИЕ ВОДЫ И ШЛАМА.

2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.2.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ ПРИВЕДЕНЫ В ТАБЛИЦЕ 22 КЦМП ПС, РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ НА ГАБАРИТНОМ ЧЕРТЕЖЕ (ЛИСТ 3) И ТАБЛИЦЕ 1,2 КЦМП. ГЧ ЛИСТЫ 3.4.

КЦМП ПС

ФОРМАТ А4

ТАБЛИЦА 2,2

НАИМЕНОВАНИЕ	ТИПОРАЗМЕР ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ						
	КЦМП-25	КЦМП-32	КЦМП-40	КЦМП-50	КЦМП-63	КЦМП-80	КЦМП-100
ПРЕДЕЛЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПО ВОЗДУХУ м ³ /ч	6500-14000	11000-23000	17000-36000	27000-56000	42000-88000	65000-140000	95000-230000
УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ВОДЫ л/м ³	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5
РАЗМЕРЫ мм: ДИАМЕТР ГОРЛОВИНЫ	250	320	400	500	630	800	1000
ДИАМЕТР КАПЛЕУЛОВИТЕЛЯ	1000	1280	1600	2000	2520	3200	4000
ВЫСОТА УСТАНОВКИ	4695	5585	6645	8200	8670	10820	14310
МАССА ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ	900	1305	1930	3850	6010	11470	19290

2.2.2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ КЦМП

- 1) МАКСИМАЛЬНОЕ РАЗРЕЖЕНИЕ - (5000 ПА) 500 КГС/М²
- 2) ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЙ - (3500 ПА) 350 КГС/М²
- 3) НАЧАЛЬНАЯ ЗАПЫЛЕННОСТЬ ВОЗДУХА - ДО 30 Г/М³
- 4) СКОРОСТЬ ВОЗДУХА В ГОРЛОВИНЕ ТРУБЫ ВЕНТУРИ - 40-70 М/С
- 5) МИНИМАЛЬНЫЙ РАСПОЛАГАЕМЫЙ НАПОР ВОДЫ - (1000 ПА) 10 М.ВОД.СТ.
- 6) РАСХОД ВОДЫ - 0,1-0,5 л/м³ ВОЗДУХА
- 7) СОДЕРЖАНИЕ ТВЕРДОГО ВЕЩЕСТВА В ВОДЕ ДО 500 МГ/Л

ВВИДУ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОРПУСА ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ ПОДСОС ВОЗДУХА ВНЕГО ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НЕ УЧИТЫВАЕТСЯ. В КОНСТРУКЦИИ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНЫ АВТОРСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА №410799; №946615 ОПУБЛИКОВАННЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ОТКРЫТИЯ, ИЗОБРЕТЕНИЯ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ И ТОВАРНЫЕ ЗНАКИ № ЗА 1982 ГОД

КЦМП ПС

Ф. 15488

2.2.4. Выбор типа размера пылеуловителя для требующейся производительности по воздуху определяется расчетом, исходя из заданной характеристики пыли, требуемой степени очистки и характеристики побудителя тяги.

2.2.5. Расход воды на гидротранспорт уловленной пыли принимать по условиям транспортирования ее с соблюдением отношения твердого и жидкости в пределах 1:20.

2.3. Состав пылеуловителя и комплект поставки

Пылеуловитель состоит из трех основных элементов: каплеуловителя, трубы-коагулятора и закручивающего устройства.

Каплеуловитель выполнен центробежного типа. На верхней крышке крепится труба-коагулятор, горловина и диффузор, которые располагаются в центральной части каплеуловителя.

В нижней части корпуса устанавливается закручивающее устройство.

К шламонаправляющему конусу каплеотделителя приварен фланец, к которому крепится гидрозатвор для отвода шлама. Для периодического орошения стенок каплеотделителя с целью его промывки в верхней части корпуса установлены сопла. Вода к соплам подается через резиновые трубки присоединенные к кольцевому коллектору.

Для наблюдения за работой сопел и осмотра каплеотделителя на воздухоотводящем патрубке установлен люк.

Труба-коагулятор состоит из корпуса сопла с водоподводящей трубой и водяной камеры для пленочного орошения внутренней поверхности конфузора. Корпус трубы образуется воздухоподводящим патрубком, конфузуром, горловинкой и диффузором.

Для удобства проведения ревизий соединения сопла с трубой выполнено разъемным

Изм. № докум.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изм. № докум.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					5

КЦМП ПС

Вода к камере подводится через полукольцевой коллектор и два штуцера, приваренных к обечайке камеры. В днище предусмотрены штуцеры для опорожнения камеры при ремонте и очистке.

На воздухоподающем патрубке устанавливается штуцер для присоединения микроманометра, отверстие для отбора воздушных проб и герметический люк для осмотра водоподводящих устройств.

Крепление трубы-коагулятора к каплеотделителю производится с помощью опорного листа, который является дном водяной камеры.

Закручивающее устройство выполнено в виде цилиндрического патрубка, на наружной и внутренней поверхности которого укреплены касательно-спиральные лопасти.

По оси патрубка размещен рассекатель, а в нижней части конус, которые образуют вместе с лопастями спиральные каналы. Спиральные каналы примыкают по касательной к внутренней поверхности корпуса каплеотделителя.

Диффузор вставляется в цилиндрический патрубок закручивателя. Уплотнение зазора производится за счет разжима конуса, который приваривается к верхней части патрубка.

Площадки для обслуживания КЦМП должны быть предусмотрены в проекте установки.

В комплект поставки пылеуловителей входят сборочные единицы, детали и документация, указанные в таблице 2.3 КЦМП ПС лист 7.

Изм. № докум.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изм. № докум.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					6

КЦМП ПС

ТАБЛИЦА 23

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ	КОЛИЧЕСТВО						
		ИНДЕКС ИЗДЕЛИЯ						
		КЦМП-25	КЦМП-32	КЦМП-40	КЦМП-50	КЦМП-63	КЦМП-80	КЦМП-100
1	ПАСПОРТ	1	1	1	1	1	1	1
2	КАПЛЕУЛОВИТЕЛЬ	1	1	1	1	1	1	1
3	ЗАКРУЧИВАТЕЛЬ	1	1	1	1	1	1	1
4	ТРУБА - КОАГУЛЯТОР	1	1	1	1	1	1	1
5	СОПЛО - ЦЕНТРАЛЬНОЕ	1	1	1	1	1	1	3
6	ПАТРУБОК - ВХОДНОЙ	1	1	1	1	1	1	1
7	КОЛЛЕКТОР	2	2	2	2	2	2	2
8	ГИДРОЗАТВОР	1	1	1	1	1	1	1
9	ЛАПА ОПОРНАЯ	4	4	4	4	4	6	6
10	КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ И ПРОКЛАДКИ	КОМПА.	КОМПА.	КОМПА.	КОМПА.	КОМПА.	КОМПА.	КОМПА.
11	ВЕНТИЛИ РЕГУЛИРУЮЩИЕ	3	3	3	3	3	3	3
12	ВЕНТИЛИ ОТКЛЮЧАЮЩИЕ	16	16	16	16	16	16	16
13	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	11	11	11	11	11	11	11

ПРИМЕЧАНИЕ: ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СМОТРЕТЬ СХЕМУ КЦМП С УСТРОЙСТВАМИ ПОДАЧИ ВОДЫ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ И ПРИБОРОВ, ЛИСТЫ 28, 29 КЦМП ПС

2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Коагуляционный центробежный мокрый пылеуловитель состоит из корпуса - каплеуловителя (6) с расположенной внутри трубой - коагулятором (2) (Вентури) и закручивающего устройства (5). Общий вид приведен на рис 24 листе 10 КЦМП ПС

КЦМП ПС

Лист

7

Очищаемый воздух поступает через входной патрубок (1) в конфузор трубы - коагулятора куда через центральное сопло с отбойником (3) впрыскивается вода. Под действием большой скорости воздуха (40-70 м/сек) в горловине трубы - коагулятора осуществляется диспергирование воды в мелкие частицы и благодаря стоаковенной пылинки с частицами воды, происходит их захват.

Осевой поток воздуха при входе в закручивающее устройство разделяется на два потока посредством разделителя, после чего оба потока плавно переводятся в горизонтально вращающиеся потоки, которые по спиральным каналам направляются касательно к стенкам корпуса пылеуловителя.

Капли воды со взвешенными в них частицами пыли под влиянием центробежной силы отбрасываются к стенкам корпуса и по ним стекают в конусную часть, откуда выводятся через сливной патрубок (9) снабженный гидрозатвором (8).

Очищенный воздух отсасывается вентилятором через отводной патрубок (10) пылеуловителя.

Производительность КЦМП от 6.5 до 230 тыс. м³/час. Наружный диаметр от 1000 до 4000 мм.

Пылеуловитель КЦМП устанавливается на основании (кронштейнах) к которому крепятся с помощью лап

Тип и конструкция основания определяется по условиям строительной части. Установка трубы - коагулятора считается нормальной если обеспечен равномерный перепад воды по всему периметру сливного вояга конфузора, что достигается установкой подкладок под лапы для предотвращения форсунок и соека от засорения другими частями, следует на соответствующих трубопроводах подвода воды устанавливать фильтры грубой очистки.

Длину патрубка (9) для слива должна из КЦМП перед гидрозатвором принимать численно равной величине напора в мм развиваемого вентилятором в мм вст.

Основная подача воды осуществляется через центральное сопло с отбойником, установленное по оси трубы - коагулятора

КЦМП ПС

Лист

8

Для удобства проведения ревизий и очистки соединение сопла с трубой - коагулятором выполнено резьбовым.

Для предотвращения отложений шлама на границе раздела сухой и мокрой поверхности в КЦМП предусмотрена дополнительная подача воды в виде пленки, равномерно стекающей из водяной камеры (11) по всей поверхности конфузора. Вода к камере подводится через коллектор и два штуцера, приваренных к обечайке камеры.

В водяной камере предусмотрены штуцеры для опорожнения её при ремонте и очистке.

Для периодического орошения стенок каплеуловителя с целью его промывки в верхней части корпуса установлены форсунки. Вода подается через резиновые трубки, присоединенные к кольцевому коллектору (4). Для наблюдения за работой сопла и осмотра каплеуловителя на воздухоотводящем патрубке установлены люки (12). На гидрозатворе (8) имеется штуцер подвода воды для взмучивания осевшего шлама и периодической промывки гидрозатвора. (14)

Расходы воды на орошение и промывку каплеуловителя приведены в таблице 4 лист 11 КЦМП ПС. Точки подвода воды к каплеуловителю приведены на рис. 3 лист 12 КЦМП.

Рис. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Лист

Взам. инв. №	Лист	В докум.	Подпись	Дата

КЦМП ПС

Лист
9

Общий вид КЦМП

9

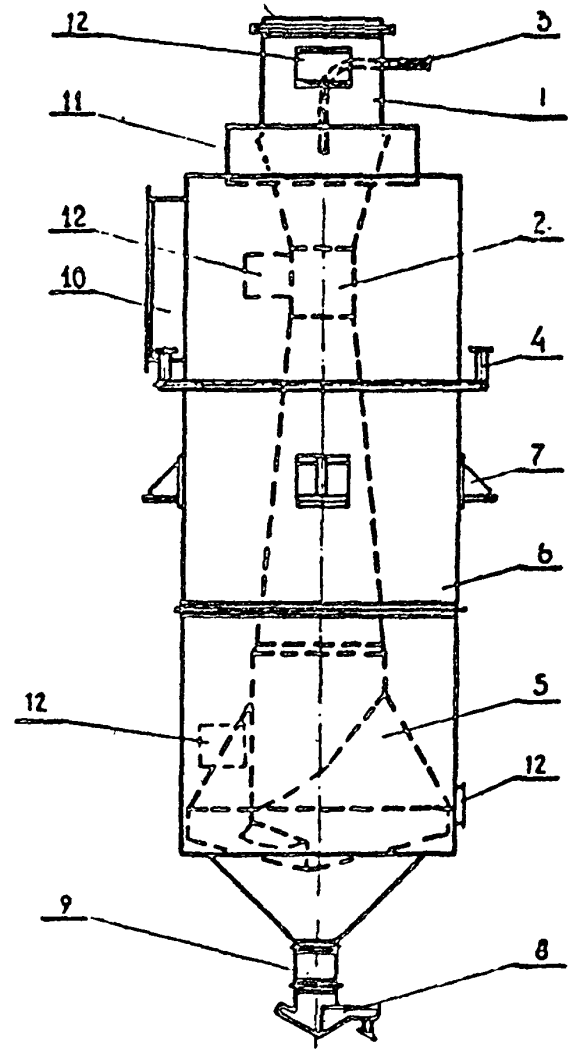


Рис. №	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Лист

Взам. инв. №	Лист	В докум.	Подпись	Дата

КЦМП ПС

Лист
10

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1. ПАТРУБОК ВХОДНОЙ | 7. ЛАПА ОПОРНАЯ |
| 2. ТРУБА - КОАГУЛЯТОР | 8. ГИДРОЗАТВОР |
| 3. СОПЛО - ЦЕНТРАЛЬНОЕ | 9. ПАТРУБОК |
| 4. КОЛЛЕКТОР | 10. УЛИТКА |
| 5. ЗАКРУЧИВАТЕЛЬ | 11. ВОДЯНАЯ КАМЕРА |
| 6. КАПЛЕУЛОВИТЕЛЬ | 12. ЛЮК |

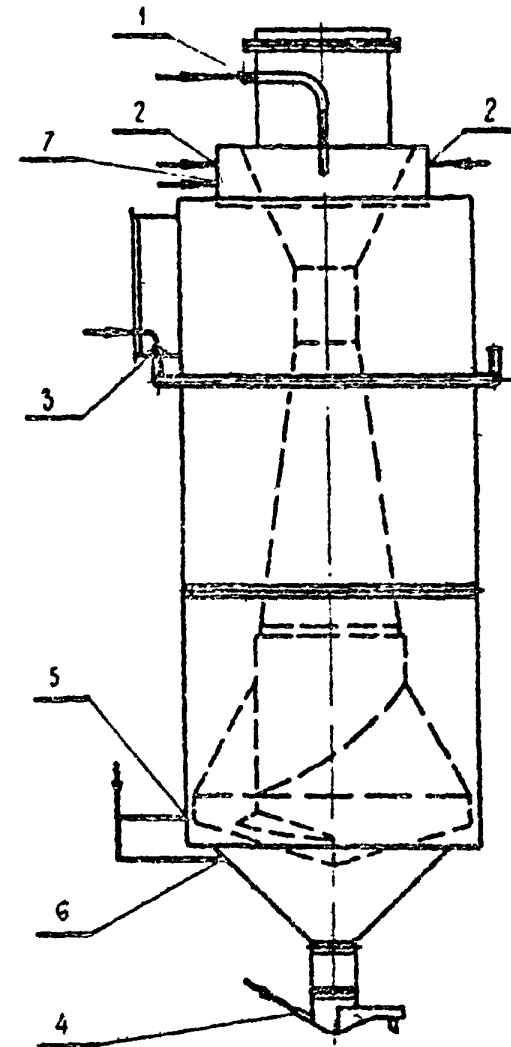
Рис 2.4

ТАБЛИЦА 2.4

№ КЦМП	Дк (диаметр каплеуловителя) мм	Расход воды на орошение конфузора м ³ /ч (Р=30+40кПа (Р=3+4 м в ст.))	РАСХОД ВОДЫ НА ПРОМЫВКУ л/с					ПРИМЕЧАНИЕ
			СТЕНОК КАПЛЕУЛОВИТЕЛЯ (Р=100кПа (Р=10 м в ст.))	ГИДРОЗАТВОРА (Р=100кПа (Р=10 м в ст.))	ЗАКРУЧИВАТЕЛЯ (Р=100кПа (Р=10 м в ст.))	КОНУСА (Р=100кПа (Р=10 м в ст.))	ВОДЯНОЙ КАМЕРЫ (Р=100кПа (Р=10 м в ст.))	
Номера точек мест подвода воды								
	1	2	3	4	5	6	7	
КЦМП-25	1000	0.65	0.43	0.35	0.6	0.6	0.3	ПРОМЫВКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ РАБОЧЕМ РАСХОДЕ ВОДЫ КОМЕРА ТОЧЕК ПОДВОДА ВОДЫ УКАЗАНЫ НА РИС.3 ЛИСТ 12 КЦМП ПС
КЦМП-32	1280	1.0	0.55	0.5	0.8	0.9	0.3	
КЦМП-40	1600	1.5	0.7	0.5	1.0	0.9	0.3	
КЦМП-50	2000	2.2	0.85	0.5	1.0	0.9	0.3	
КЦМП-63	2520	3.0	1.1	0.8	1.2	1.5	0.3	
КЦМП-80	3200	3.8	1.7	0.8	2.5	2.0	0.3	
КЦМП-100	4000	4.9	2.2	0.8	2.5	2.0	0.3	

Необходимость постоянного орошения стенок каплеуловителя и других перечисленных промывок во время работы аппарата определяется проектом в зависимости от свойств пыли и принимается при наладке установки.

КЦМП ПС



Точки подвода воды к КЦМП

1. ПОДАЧА ВОДЫ НА ЦЕНТРАЛЬНОЕ СОПЛО
2. ОРОШЕНИЕ КОНFUЗОРА
3. ПРОМЫВКА СТЕНОК КАПЛЕУЛОВИТЕЛЯ
4. ПРОМЫВКА ГИДРОЗАТВОРА
5. ПРОМЫВКА ЗАКРУЧИВАТЕЛЯ
6. ПРОМЫВКА КОНУСА
7. ПРОМЫВКА ВОДЯНОЙ КАМЕРЫ И СЛИВ ИЗ КАМЕРЫ

Рис. 2.4

КЦМП ПС

2.5. МЕТОДИКА РАСЧЕТА

ПРИНЯТЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- L - РАСХОД ВОЗДУХА, м³/ч.
- ΔP - ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ, Па
- m - УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ВОДЫ (НА 1 м³ ОЧИЩАЕМОГО ВОЗДУХА) л / м³
- L_{сух} - РАСХОД ВОЗДУХА ПРИ ОТСУТСТВИИ ОРОШЕНИЯ м³/ч.
- W_г - СКОРОСТЬ ВОЗДУХА В ГОРЛОВИНЕ ТРУБЫ - КОЛГУАТОРА (ТРУБЫ ВЕНТУРИ), м / с
- t - ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, °С
- μ_в - ДИНАМИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ, Па·с
- μ_ж - ДИНАМИЧЕСКАЯ ВЯЗКОСТЬ ВОДЫ, Па·с
- M_в - ОБЩИЙ РАСХОД ВОДЫ, м³/ч
- δ_{0.50} - ДИАМЕТР ЧАСТИЦ ПЫЛИ, МКМ
- δ_{0.90} - РАЗМЕР ЧАСТИЦ, УДАВЛИВАЕМЫХ НА 50 %
- δ_{0.84} - ДИАМЕТР ЧАСТИЦ, ПРИ КОТОРЫХ СУММАРНАЯ МАССА ВСЕХ ЧАСТИЦ С РАЗМЕРАМИ МЕНЬШЕ δ_{0.16} НАИЛИ δ_{0.16} СОСТАВАЕТ СООТВЕТСТВЕННО 16% ИЛИ 84% ОТ ОБЩЕЙ МАССЫ ПЫЛИ.
- σ - СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ, РАВНОЕ ОТНОШЕНИЮ $\frac{\delta_{0.50}}{\delta_{0.16}}$ ИЛИ $\frac{\delta_{0.84}}{\delta_{0.50}}$, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЕ ДИСПЕРСИЮ ПЫЛИ
- Z_н и Z_к - НАЧАЛЬНАЯ И КОНЕЧНАЯ ЗАВИСНОСТЬ ВОЗДУХА г/м³
- ρ_п - ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ, г / м³
- E_ж - КОНТАКТНАЯ МОЩНОСТЬ, КВт (кгсм / с)
- ε - КОЭФФИЦИЕНТ ВЫНОСА, %
- ε_i - ФРАКЦИОННАЯ СТЕПЕНЬ ВЫНОСА, %
- η - ЭФФЕКТИВНОСТЬ АППАРАТА, ИЛИ СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ, %
- H - НАПОР, РАЗВИВАЕМЫЙ ВЕНТИЛЯТОРОМ, Па (кгс / м²)

- ΔP_с - перепад полных давлений при отсутствии орошения Па
- ζ_{сух} - коэффициент сопротивления КЦМП при сухом режиме
- B - постоянная величина для данной пыли (зависит от свойств пыли и ее дисперсного состава)
- d_г - диаметр горловины трубы - Вентури (ТВ), м
- ΔP_о - перепад полных давлений на входе и выходе КЦМП Па
- ζ_{л_{мест}} - коэффициент местного сопротивления аппарата при сухом режиме работы.
- η_{тр} - требуемая степень очистки, %

МЕТОДИКА РАСЧЕТА КЦМП ОСНОВАНА НА ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ОТ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ НА КОНТАКТНОЕ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА С ОРОШАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ (Еж). ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СПОСОБА РАСЧЕТА ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПОЛОЖЕНИЯ И ЗАВИСИМОСТИ, ПОЛУЧЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВО ВНИИОТ ВЕСПС (г. Ленинград) И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ УСТАНОВОК.

По полученным экспериментальным зависимостям построены номограммы для определения эффективности очистки и подбора типоразмера КЦМП (см. номограммы 1,2 листы 18, 19 КЦМП ПС).

2.5.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПОДБОРА КЦМП

Для определения типоразмера КЦМП и режимов его работы должны быть известны :

- расход воздуха L м³/ч и его температура t (°С)
- требуемые степень очистки воздуха (η_{тр}) и коэффициент выноса (ε_{тр})
- η_{тр} = 100 - ε_{тр} ; ε_{тр} = $\frac{Z_k}{Z_n} \cdot 100$ (%) (21)
- дисперсный состав пыли, который может быть задан для пылей, подчиняющихся логарифмически нормальному распределению (ЛНР), медианным размером частиц δ_{0.50} (мкм) и средне-квadraticным отклонением - σ ; данными о фракционных размерах каждой фракции и

№ док.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЦМП ПС	Лист 13

№ док.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КЦМП ПС	Лист 14

о массе к каждой фракции в процентах от общей массы пыли.

Для предварительных расчетов очистки от пыли рудоподготовительных предприятий дисперсный состав может быть задан по технологическому признаку, т.е. указанием материала пыли и технологического узла, обслуживаемого аспирационной установкой.

Расчет эффективности очистки заключается в нахождении удельной контактной $E_{ж}$ кВт (кВт/с) отнесенной к 1 м^3 воздуха обеспечивающей требуемую общую степень очистки $\eta_{гр}$ (%).

Определение требуемой величины удельной контактной мощности производится по номограмме 1.

Номограмма 1 построена для четырех типов пыли: кварца, известняка, агломерата и кокса, и вязкости воздуха при температуре 20°C . При других материалах пыли и температуре воздуха, не равной 20°C , размер частиц пыли удаляемых в КДМП на $50\% - \delta'_{r50}$, который определяется с помощью номограммы I, должен быть пересчитан по формуле:

$$\delta'_{r50} = \delta_{r50} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot \mu_r}{\rho_r \cdot \mu_n}} \quad (\text{мкм}) \quad (2.2)$$

В качестве составного материала пыли следует принимать тот из приведенных на номограмме I, который по взаимодействию с водой (растворимость, химическое взаимодействие, гидрофильность или гидрофобность и т.п.) наиболее соответствует заданному типу пыли.

Для пыли рудоподготовительных предприятий, характеристика дисперсного состава которых классифицирована по технологическому признаку, контактная мощность может быть вычислена из формулы

$$\eta_0 = 100 - \frac{B}{E_{ж}} \sqrt{\frac{2,65}{\rho_r} \frac{\mu_r}{\mu_n}} \quad (\%) \quad (2.3)$$

где B - коэффициент, зависящий от типа пыли, принимается по таблице 2.5.

КЦМП ПС

15

ТАБЛИЦА 25.1.

МАТЕРИАЛ ПЫЛИ	НАИМЕНОВАНИЕ УЗЛОВ, ОБСЛУЖИВАЕМЫХ АСПИРАЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ	B
1	2	3
АГЛОМЕРАТ (ГОТОВЫЙ ПРОДУКТ ВОЗВРАТА И КОСТЕЛЬ)	ТРАКТЫ ПОСЛЕ МОКРОГО ОХЛАЖДЕНИЯ	$\frac{15,2 - 24}{19,6}$
	ТРАКТЫ ПОСЛЕ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ	$\frac{24 - 41,6}{32,8}$
	ТРАКТЫ ГОРЯЧИХ МАТЕРИАЛОВ	$\frac{41,6 - 76}{58,8}$
	ТРАКТЫ СУХОЙ ГОРЯЧЕЙ ПОСТЕЛИ И УЗЛА ЗАГРУЗКИ АГЛОМЕРАТА НА АДНЕЙНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ, РАБОТАЮЩИЙ НА ПРОДУВЕ	$\frac{144 - 160}{152}$
	ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВСЕХ УЗЛОВ	32
ИЗВЕСТНЯК	УЗЛЫ ПЕРЕГРУЗОК И СОРТИРОВКИ НА ГРОХОТАХ	$\frac{16 - 40}{28,6}$
	УЗЛЫ МОЛОТКОВЫХ ДРОБИЛОК	$\frac{88 - 176}{152}$
КОКС, УГОЛЬ	УЗЛЫ ПЕРЕСЫВОК И ЗАГРУЗКИ	104
	Д Р О В И А К И	176
РУДА	УЗЛЫ ПЕРЕГРУЗОК.	$\frac{48 - 80}{64}$
	ДРОБЛЕНИЕ И СОРТИРОВКА	$\frac{80 - 152}{116}$

В числителе указаны значения B для крайних возможных значений характеристика дисперсного состава пыли, в знаменателе - для средней характеристика дисперсного состава

КЦМП ПС

16

№ п/п	Подпись и дата	№ п/п	Подпись и дата

Типоразмер КЦМП определяется по номограмме 2 по найденной контактной мощности Еж и заданному расходу воздуха L м³/ч, по той же номограмме определяется режим работы КЦМП, обеспечивающий необходимую степень очистки, т.е. удельный расход воды m (л/м³), и потеря давления в КЦМП ΔP, Па (кгс/м²).

Номограмма 2 построена по уравнению:

$$\Delta P = 1,1 \cdot \left\{ \left[1 + 7,4 d^2 \sigma \cdot \lg d \left(\frac{m}{18} \right)^{0,84} \right] \cdot \zeta_{срх} + 0,136 \right\} \cdot \frac{\sigma^2 \gamma_B}{2} \text{ Па (2.4)}$$

Напор, который должен развивать вентилятор, равен:

$$H = 1,1 + 1,25 (\Delta P_c + \Delta P) \text{ Па (кгс/м}^2\text{)} \quad (2.5)$$

где ΔP_c - потери давления в сети; 1,1 + 1,25 - коэффициент запаса

Расход орошающей воды в КЦМП равен:

$$M_w = \frac{m \cdot L}{1000} \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.6)$$

Диаметр выходного отверстия сопла трубы Вентури:

$$d_c = 10 \sqrt{\frac{M_w - M_{wn}}{\rho_w}}, \text{ (мм), где (2.7)}$$

M_{wn} - расход воды через сливной порог конфузора, берется из таблицы 2.4 на листе II КЦМП ПС

ρ_w - располагаемый напор на подачке воды, (м.в.ст.) см. таблицу 2.4 на листе II.

Расходы воды на промывки указаны в таблице 2.4 на листе II КЦМП ПС.

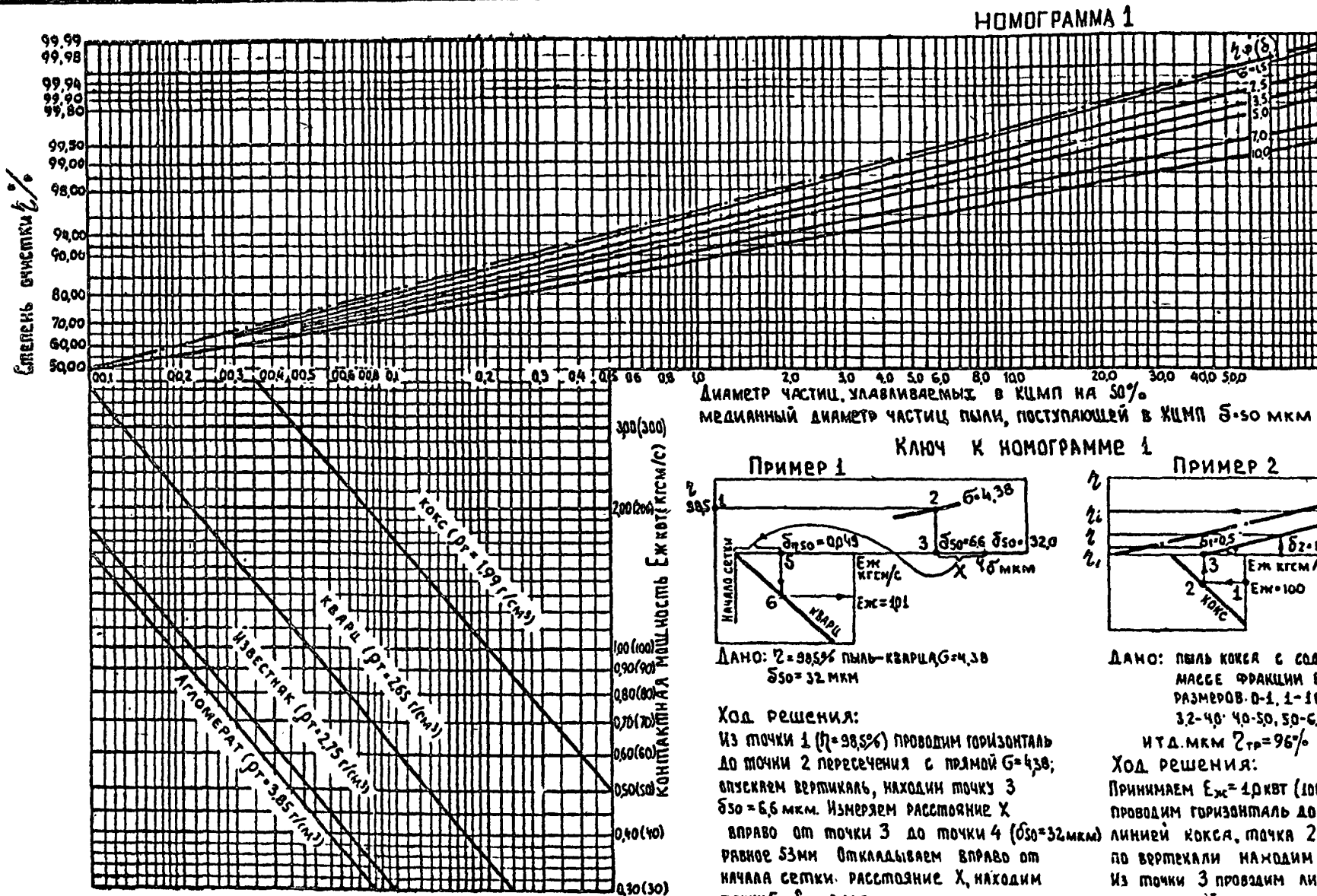
При этом следует иметь ввиду, что расход воды по условию гидротранспорта должен обеспечить отношение твердого и жидкости не менее 1:20.

КЦМП ПС

Лист

17

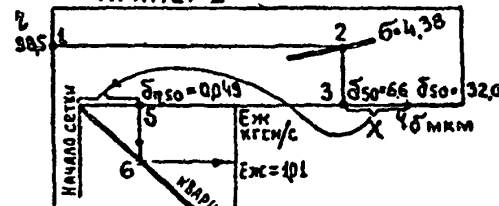
Имя, № инд.	Подпись и дата
Имя, № инд.	Подпись и дата
Имя, № инд.	Подпись и дата
Имя, № инд.	Подпись и дата



Диаметр частиц, улавливаемых в КЦМП на 50%
 Медианный диаметр частиц пыли, поступающей в КЦМП δ_{50} мкм

Ключ к номограмме 1

Пример 1

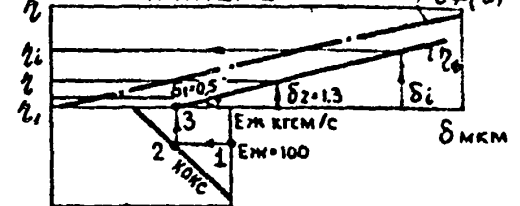


Дано: $\eta = 98,5\%$ пыль-кварц $G = 4,38$
 $\delta_{50} = 32$ мкм

Ход решения:

Из точки 1 ($\eta = 98,5\%$) проводим горизонталь до точки 2 пересечения с прямой $G = 4,38$; опускаем вертикаль, находим точку 3 $\delta_{50} = 6,6$ мкм. Измеряем расстояние X вправо от точки 3 до точки 4 ($\delta_{50} = 32$ мкм) равное 53 мм. Откладываем вправо от начала сетки расстояние X , находим точку 5 $\delta_{50} = 0,049$ мкм. Опускаем вертикаль из точки 5 до пересечения с линией соответствующей кварцу, находим точку 6 и по горизонтали — получаем $E_{ж} = 1,01$ кот (101 кгс/м³).

Пример 2



Дано: пыль кокса с содержанием по массе фракции в диапазоне размеров $D = 1,1 - 16; 16 - 25; 25 - 32; 32 - 40; 40 - 50; 50 - 63,63 - 80; 80 - 10, 10 - 16$ и т.д. мкм $\eta_{тр} = 96\%$

Ход решения:

Принимаем $E_{ж} = 100$ кот (100 кгс/м³), точка 1, проводим горизонталь до пересечения с линией кокса, точка 2 от точки 2 по вертикали находим точку 3 $\delta_{50} = 22$ мкм. Из точки 3 проводим линию функции фракционной степени очистки $\eta_{ф}$ параллельно имеющейся линии на сетке $\eta_{ф}(\delta)$. Находим значение $\eta_{фi}$ для всех средних диаметров фракции $0,5; 1,3; 2,05; 2,85$ и т.д. По полученным значениям $E_{жi} = 100 - \eta_{фi}$ находим $\eta_{0} = 100 - \sum E_{жi} \frac{\Delta \Phi_i}{\Phi_0} \%$. Принимая другие значения $E_{ж}$, находим методом постепенного приближения $E_{ж}$ для заданных условий.

Рис. 2.5

Имя	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

КЦМП ПС

КЦМП-20 КЦМП-25 КЦМП-32 КЦМП-40 КЦМП-50 КЦМП-63 КЦМП-80 КЦМП-100

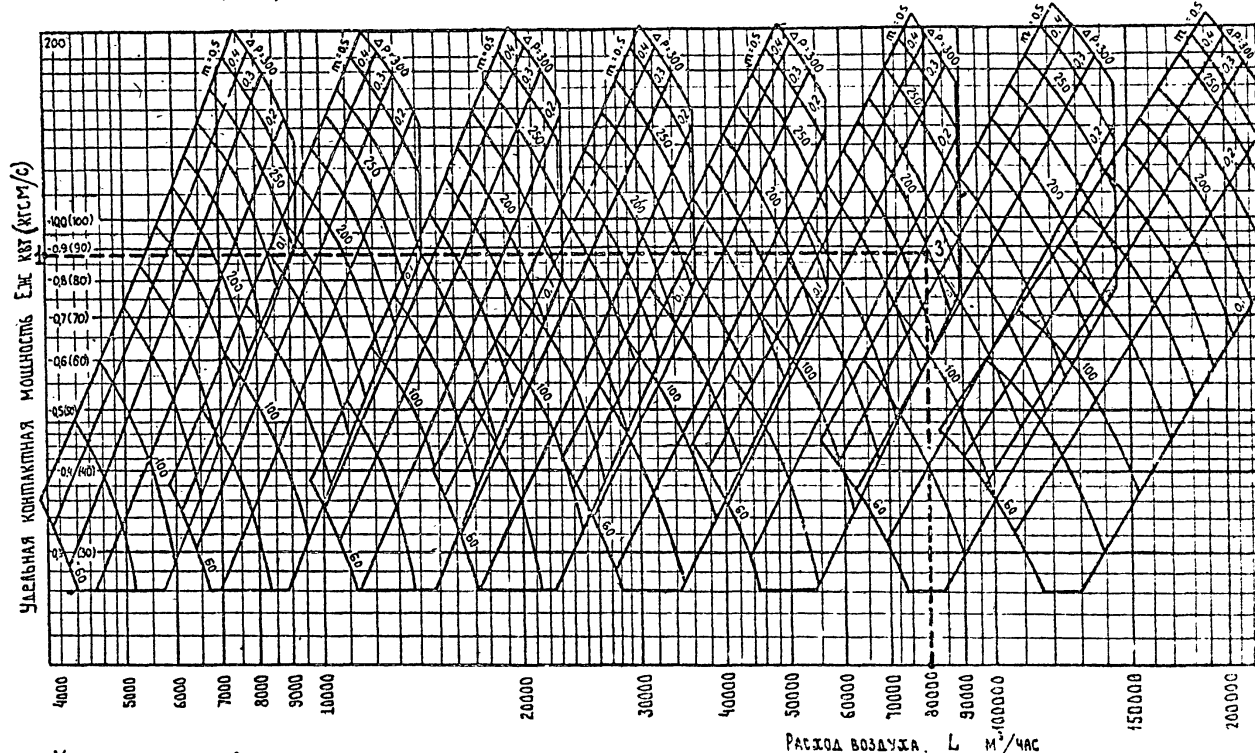


Рис 25

Ходя к номограмме 2
 Дано: $L = 80 \text{ тыс м}^3/\text{ч}$; $E_{ж} = 0.88 \text{ кВт}$ (88 кгс/с)
 Определить по номограмме 2 тип аппарата.
 Решение: из точки 1 ($E_{ж} = 0.88 \text{ кВт}$) по горизонтали находим точку 3, и вертикали из точки 2 ($L = 80000 \text{ м}^3/\text{ч}$)
 По точке 3 - КЦМП 63 $\Delta P = 2000 \text{ Па}$ (200 кгс/м^2) $m = 0.16$
 - КЦМП 80 $\Delta P = 1200 \text{ Па}$ (120 кгс/м^2) $m = 0.38$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КЦМП ПС

Компрессор

2.6. КИП, СИГНАЛИЗАЦИЯ И БЛОКИРОВКА

2.6.1. Установку КЦМП следует снабжать следующими контрольно-измерительными приборами (рис.26. КЦМП лист 27)

- 1./ Реле потока РПИ (15 мм Ø22^в) для подачи сигнала на привод вентилятора и отключение установки при уменьшении расхода воды ниже минимального.
- 2./ Макометр до 3 атм. для измерения давления на водоподаче (16)
- 3./ Манометр до 1 атм. для измерения давления воды на орошение стенок каплеуловителя (поз. 17).
- 4./ U - образный макометр для измерения перепада давлений (18) до и после КЦМП.
- 5./ Термометр, показывающий температуру воздуха (20) на выходе из КЦМП.
- 6./ Штуцеры для ввода измерительных приборов (поз.19)
- 7./ Датчик температуры шлама типа ТУДЭ-1 на санвом патрубке (поз. 21), предусматривается в случае возможного замерзания воды при очистке неподогретого воздуха.

2.6.2. Следует предусмотреть автоматические блокировки и сигнализации.

- автоблокировку пуска вентилятора с открытием направляющего аппарата через 2 минуты после пуска орошающей воды.
- остановку вентилятора с подачей сигнала (звукового или светового) при понижении температуры шлама ниже +1°С, +2°С при очистке неподогретого воздуха
- схемы автоматизации и блокировки решаются в проекте.

2.7. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

При монтаже КЦМП, поставленных в сборе (или по частям) следует:

2.7.1. Проверить КЦМП на комплектность и на совмещение размеров и боковых отверстий для сборки, а также на соответствие размеров с проектными чертежами.

2.7.2. Проверить дамку патрубков слива шлама, она должна быть равна величине напора развиваемого вентилятором в мм.

2.7.3. При соединении верхней части корпуса с нижней (конусной) проследить за соединением в "насов" диффузора трубы - коагулятора с патрубком закручивателя так, чтобы не происходило разрывов и сжатия соединяемых частей. Наблюдение производить за правильностью соединения через просвет между фланцами до их плотного совмещения.

2.7.4. При сборке пылеуловителя соблюдать соосность трубы - коагулятора, закручивателя и каплеуловителя, не допускать зазоров во фланцевых соединениях и смещения соединяемых частей.

2.7.5. Обеспечить вертикальность установки аппарата на крепежных лапах с прокладками под ними. Контроль вертикальности производить по перепаду воды по всему периметру порога конфузора. Для этой цели к предварительно установленному в сборе аппарату необходимо подвести воду и, наблюдая за перепадом, подбирать прокладки под опорные лапы. После обеспечения равномерного перепада установка считается нормальной и аппарат следует прочно закрепить в вертикальном положении. После затяжки крепежных болтов перепад должен быть проверен еще раз.

2.7.6. После установки пылеуловителя и его закрепления в вертикальном положении, произвести присоединение его к воздуховодам и всем трубопроводам, не допуская изменения вертикальности аппарата.

На разводке орошающей воды установить фильтры грубой очистки (поз. 12) см. Рис.26 лист 27 КЦМП РС.

2.7.7. Закрывать все смотровые люки, проверить действие аварийного клапана (он должен свободно открываться и

Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата

Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №
Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №

КЦМП РС

Лист

20

Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата
Имеет №	Подпись и дата

Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №
Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №	Имеет №

КЦМП РС

Лист

21

не быть прижатым или закрепленным).

2.7.8. Установить штуцеры для замеров, установить U - образный манометр, расположив доску со шкалой в месте удобном для наблюдения, установить манометры на подаче воды на орошение, установить предусмотренные расходомер и термометры (СМРИСБ) А 28

2.7.9. Провести испытания аппарата на плотность, на величину разряжения вентилятора, увеличенного в 1.5 раза.

2.7.10. Смонтировать предусмотренные проектом системы автоблокировок и автоматического контроля и проверить их работу.

2.7.11. Проверить наличие подъемных средств для демонтажа аппарата.

2.7.12. Произвести покраску и подготовить аппарат для пусковых испытаний перед приемкой в эксплуатацию.

2.8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.8.1. Наладку и испытание мокрых пылеуловителей следует производить в соответствии с ведомственными инструкциями. Кроме того, рекомендуется пользоваться методическими материалами ВНИИОТ ВШПС г Ленинград, «Испытание обеспыливающих вентиляционных установок», Л 1971 (Ленинград, 198187, ул Фурманова 3 ВНИИОТ) Настоящие указания составлены с учетом особенностей пылеуловителей типа КЦМП, ими следует пользоваться при наладке и для составления инструкции по эксплуатации вентиляционных установок, оборудованных пылеуловителями типа КЦМП

Инструкция по эксплуатации должна быть составлена организацией, выполняющей наладку установок по результатам пусковых испытаний пылеуловителей при сдаче их в эксплуатацию

КЦМП ПС

Лист 22

2.8.1.1. В результате пусковых испытаний следует установить следующие показатели работы пылеуловителя:

- расход очищаемого воздуха L м³/ч
- параметры очищаемого воздуха: температура t °С, удельный вес γ_B кг/м³ и относительная влажность γ_B %
- начальное содержание пыли (перед КЦМП) Z_K мг/м³
- конечное содержание пыли (после КЦМП) Z_K мг/м³
- плотность пыли ρ кг/м³
- степень (эффективность) очистки η %
- удельный расход орошающей воды (оптимальный) m л/м³
в т.ч. на центральное сопло $m_{ц}$ л/м³ и на слив через порог конфузора m_k л/м³
- перепад полных давлений на входе и выходе КЦМП ΔP_0 Па
(при оптимальном расходе жидкости m)
- перепад полных давлений при отсутствии орошения ΔP_c Па
- расход воздуха при отсутствии орошения L_c м³/ч
- давление подачи орошающей воды $P_{ом}$ м

2.8.1.2 Установить:

- дисперсный состав пыли поступающей на очистку с содержанием частиц по массе в % в диапазонах размеров до 1.0 ; 1.6 ; 2.5 ; 4.0 ; 6.3 ; 8.0 мкм либо величин медианного размера B_{50} и среднеквадратичного отклонения B
- дисперсный состав пыли вынесенной из аппарата

2.8.1.3 При определении оптимальных показателей следует иметь ввиду, что величины ΔP_0 , m , L и η для данной установки взаимосвязаны и подчиняются следующим зависимостям:

$$\eta = (100 - \frac{E}{E_m}) \% \quad (28)$$

E_m - удельная энергия контактирования воздуха с жидкостью отнесенная к 1 м³/с объема очищаемого воздуха

$$E_m = \Delta P_0 - \Delta P_c + P_{ом} \cdot m \quad \text{Па (кгс/с на 1 м}^3/\text{с)} \quad (29)$$

Общий перепад давления,

$$\Delta P_0 = 1.1 [1.0 + 7.40 d_r^2 \gamma_r \cdot \gamma_B^{0.6}] \sum_{сум} \frac{v_r^2 \gamma_B}{2} \text{ Па} \quad (30)$$

КЦМП ПС

Лист 23

ГДЕ $\xi_{сж} = \frac{2\Delta P_c}{U_r^2 \gamma_0}$ (2.11)

ТАКИМ ОБРАЗОМ, С УЧЕТОМ ПОСТОЯННЫХ ВЕЛИЧИН ДЛЯ ДАННОЙ УСТАНОВКИ

$\Delta P_0 = \xi (U_r; m)$ (2.12)

ИЗ (2.8) И (2.12) СЛЕДУЕТ, ЧТО С УВЕЛИЧЕНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ОРОШАЮЩЕЙ ВОДЫ РАСТЕТ СОПРОТИВЛЕНИЕ АППАРАТА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ, А РАСХОД ВОЗДУХА СООТВЕТСТВЕННО УМЕНЬШАЕТСЯ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, МОЖНО ИЗМЕНЕНИЕМ РАСХОДА ВОДЫ МЕНЯТЬ РЕЖИМ РАБОТЫ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯ ПО РАСХОДУ ВОЗДУХА И СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ.

Для определения оптимального режима работы аппарата рекомендуется провести испытания на 3^х режимах по расходу жидкости: проектом; 0,8 - 0,7 проектного и 1,2 - 1,3 проектного и принять наиболее целесообразный режим работы, обеспечивающий необходимую степень очистки для данного начального содержания пыли при минимальных затратах энергии и воды.

2.8.1.4. Результаты испытаний (показатели п. 2.8.1. вносятся в паспорт установки, а на шкале "U" образного манометра 18 (см. рисунок №6) наносится знак величины перепада давления, который является основной контрольной величиной нормальной работы установки.

28.2. ПОРЯДОК ПУСКА ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

2.8.2.1. Произвести общий осмотр аппарата и проверку комплектности, соответствия размерам чертежей, а также выполнения указаний по монтажу, также правильность монтажа присоединительных трубопроводов и арматуры (см. рис 26 КЦМП ПС л. 27).

2.8.2.2. Проверить через люк (IX) работу водоподачи, равномерность подачи воды через центральное сопло (I), равномерность перелива через кромку конфузора (II), а также непрерывность стока через гидрозатвор (VII).

В случае разрывов перелива через кромку конфузора (II)

КЦМП ПС

Лист

24

СЛЕДУЕТ ОТКОРРЕКТИРОВАТЬ ВЕРТИКАЛЬНОСТЬ УСТАНОВКИ АППАРАТА В СООТВЕТСТВИИ С П. 7.05 УКАЗАНИЙ ПО МОНТАЖУ. ПРОВЕРИТЬ ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНОГО КЛАПАНА VIII (СМ. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ П. 7.07.).

2823. Произвести промывку аппарата путем открытия вентиля, наблюдая непрерывность стока шлама из гидрозатвора, каждую промывку вести до тех пор, пока сток воды не станет чистым (время продолжительности промывки фиксируется)

2.8.2.4. Установить проектный расход орошающей воды по индукционному индикатору расхода (22^о). При отсутствии индикатора - расходомера вентиль (1) следует оттарировать по показаниям манометра (16), измерение количества подаваемой воды вести по сливу гидрозатвора VII (при этом все остальные вентили должны быть закрыты). Отрегулировать подачу воды через вентиль (2) на проектный расход и и зафиксировать его положение. Отключение и пуск подачи воды на орошение производить только вентилем (4).

2.8.2.5. В случае, если проектом предусмотрена постоянная подача воды на орошение стенок корпуса (IV) или если в результате наладочных работ будет установлена необходимость постоянной подачи (по условиям образования отложений на стенках) следует отрегулировать вентиль (3^о) на подачу проектного расхода с тем, чтобы давление на манометре (17) было не больше 0.4 атм. Положение вентиля (3^о) зафиксировать. При наличии напорного бака (9) проверить работу шарового клапана и расход воды на орошение

2.8.2.6. После наладки водоподачи следует произвести пуск вентилятора (дымососа) и выполнить замеры расходов воздуха, полных давлений на входе и выходе аппарата, а также определить содержание пыли на входе и выходе, используя штуцера (19).

ПРИМЕЧАНИЕ При испытании аппарата на сухом режиме (при определении перепада давления, расхода и коэффициента местного сопротивления, отнесенного к динамическому давлению в горловине ТВ) все вентили подачи воды должны быть плотно закрыты. После испытания необходимо провести полную промывку аппарата (см п. 2823).

КЦМП ПС

Лист

25

Изм. №, дата	Подпись в АИТ	Изм. №, дата	Подпись в АИТ

При испытаниях в режиме орошения следует проводить все измерения при постоянных расходах орошающей жидкости, контролируя его по индикатору расхода (22^в) или по показанию манометра (16) или по показанию реле потока (15).

2.8.2.7. Периодичность промывок аппарата устанавливается при наладке в зависимости от свойств пыли. При этом следует пользоваться показаниями перепада давления на "U" образном манометре и визуальным осмотром через соответствующие люки работы конфузора, горловины, корпуса, а также закручивателя и конуса.

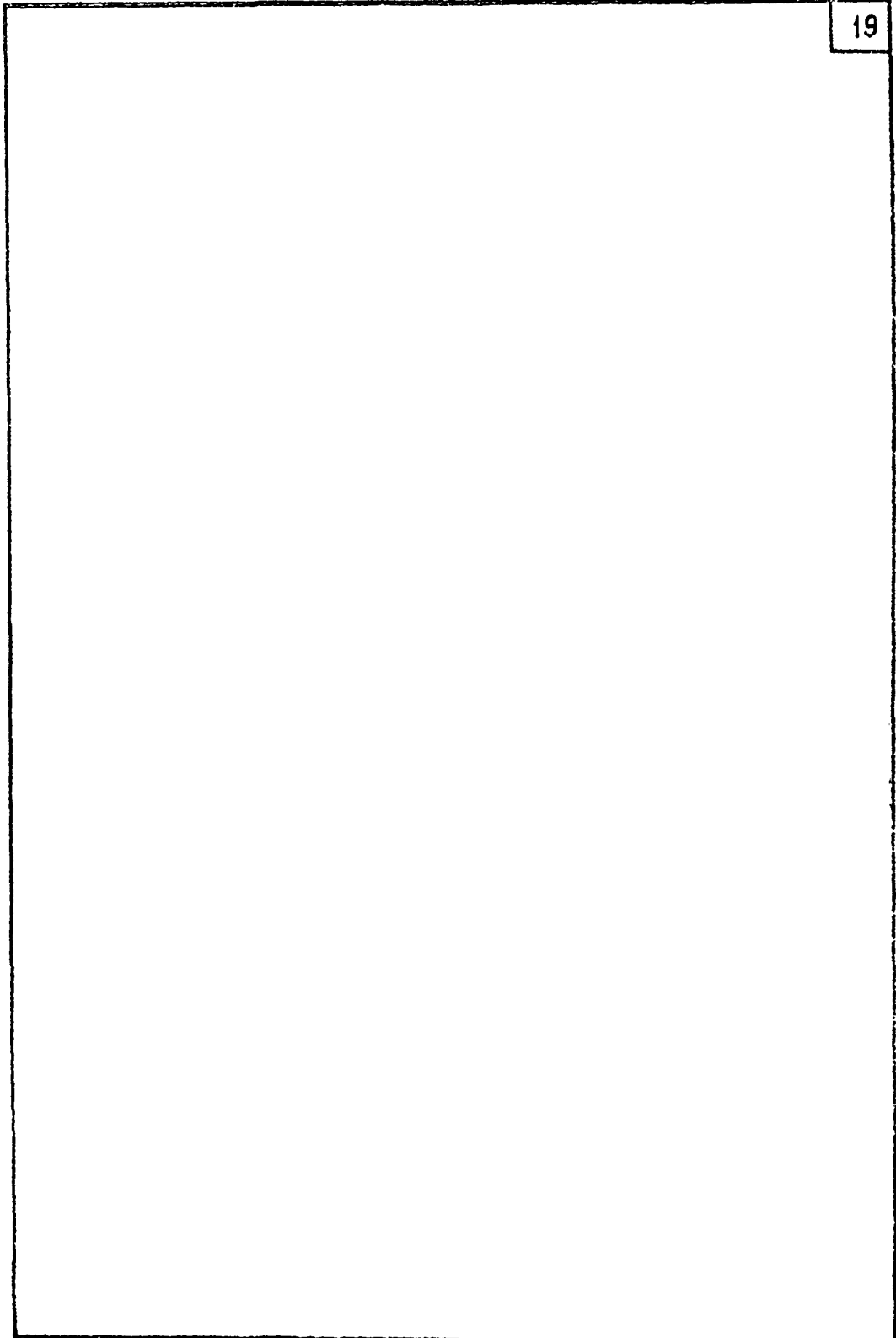
2.8.2.8. Испытания брызгоуноса проводятся при оптимальном расходе воды на орошение по специальной методике, при этом должны быть установлены внешние признаки брызгоуноса (появление влаги на спускных штуцерах у вентилятора, окраски выхлопа, течи на воздуховодах между пылеуловителем и выхлопной шахтой и т.д.).

2.8.2.9. В случае очистки холодного воздуха, когда проектом предусмотрена подача подогретой воды, при наладке пылеуловителей должна быть проверена работа подогривательного устройства, а наладка системы подогрева должна быть произведена в холодное время года. При наладке должна быть установлена минимальная требуемая температура подогрева орошающей воды $t_{ож}^{\circ}C$, при которой достигается безопасная с точки зрения незамерзания температура стекающего шлама $t_{ш}^{\circ}C$. Величины $t_{ож}$ и $t_{ш}$ указываются в паспорте установки (при этом $t_{ож}$ указывается в значении, которое должно быть принято при расчетной наружной температуре отопления).

2.8.2.10. При наличии у обеспыливающей установки системы блокировок и автоматического контроля, следует произвести наладку систем из условий показателей оптимального режима, принятого для эксплуатации и произвести регулировку датчиков на соответствующие значения режима (перепады статического давления, температуры, продолжительность промывок и пр.) и в соответствии с проектом КИП и автоматики.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					26

КЦМП ПС



- I Центральное сопло
- II Устройство перебега и порога конфузора
- III Труба Вентури
- IV Каплеуловитель
- V Закручиватель
- VI Сливной патрубок
- VII Гидрозатвор
- VIII Аварийный клапан
- IX Люк смотровой

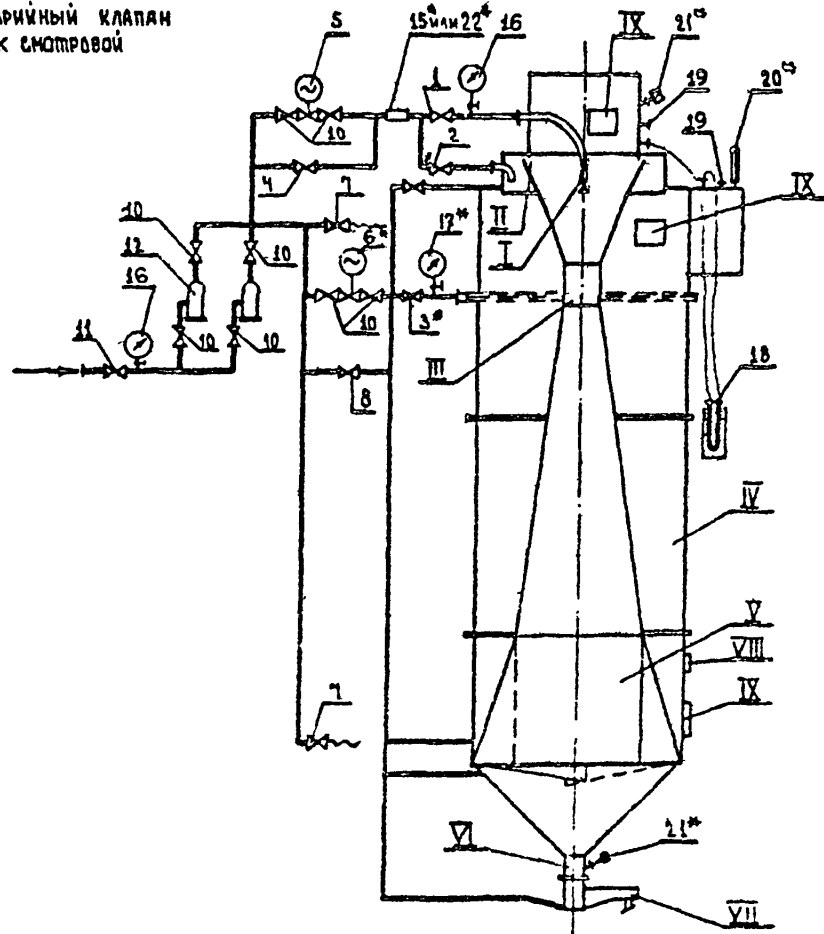


Схема КЦМП
с устройствами подачи воды измерительных
устройств и приборов

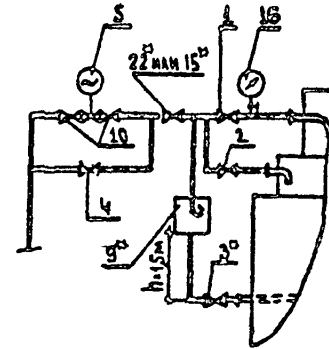
Рис. 2.6

КЦМП ПС

Лист

27

ВАРИАНТ
с постоянным орошением стенок



В случае невозможности установки
напорного бака может быть принят
и установка регулятора давления
после себя.
*Предусматривается в соответствии
с проектом

Рис. 2.6
ТАБЛИЦА 26

№ п/п	Наименование	Кол-во	№ п/п	Наименование	Кол-во
Вентили регулировочные			Измерительные устройства		
1	Подача на центральное сопло	1	15 ⁰	Реле потока рпк	1
2	Подача на перелив конфузора	1	16	манометр до 3 атм	2
3*	Подача на орошение стенок	1	17 ⁰	манометр на орошение стенок до 1 атм	1
Вентили отключающие			18	U-образный манометр на 500 мм в ст	1
4	Орошение трубы-коагулятора	1	19	штуцер для ввода измерит приборов	2
5, 6*	Вентили с исполнительным штоком	2	20 ⁰	термометр показывающий	1
7	Присоединение промывочного шланга	2	21	датчик температуры ТУОЗ-1	2
8	Промывка	1	22 ⁰	индикатор расхода	1
9*	Напорный бак с шаровым клапаном	1			
10	Отключение фильтра и вентилем	8			
11	Главный отключающий вентиль	1			
12	Фильтр для воды	-			

КЦМП ПС

Лист

28

2.9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

2.9.1. При эксплуатации установки следует руководствоваться действующей ответственной инструкцией по эксплуатации. Приведенные указания, исходят из особенностей насосных пылеуловителей типа НЦМП.

2.9.1.1. При пуске установки после перерыва следует проверить наличие отложений в конфузоре, горловине на стенках, в конусе и гидрозатворе аппарата; произвести смыв отложений через шланги, присоединяемые к штуцерам вентиля (7) в случае необходимости произвести механическую очистку.

2.9.2.1. Произвести промывку, открывая вентиль (8) и, убедившись в нормальной работе водоподающих устройств и стока, продолжать промывку до появления чистого стока. При блокировке пуска промывкой этот пункт не выполнять, убедившись в правильности работы блокировочных устройств.

2.9.2.3. Установить вентиль (1, 2 и 3) в положение, обеспечивающее показание индикатора расхода (15, 22) и манометров в соответствии с паспортными данными (см. п. 2.8.1.4).

2.9.2.4. Пустить двигатель вентилятора и проверить перепад давления по манометру (18) (см. п. 2.8.1.4).

2.9.2.5. Проверить работу аварийного клапана (VIII) (см. п. 2.8.2.2 и 7.07 указания по монтажу).

2.9.2. Наблюдение за установкой при ее эксплуатации.

2.9.2.1. Ежедневно (или в другой период, установленный при наладке) проверять перепад давления по "У" образному манометру (18), давление по подаче орошающей жидкости по манометру (16), а в случае постоянного орошения работу бачка (9), а также проверять нормальный слив на гидрозатворе (VII) по положению клапана и вынос влаги из аппарата (см. п. 2.8.2.1).

2.9.2.2. Периодически не реже 1 раза в сутки (или

в другой период, установленный при наладке) производить промывку аппарата открывая вентиль на 5 минут (или на другое время, установленное при наладке см. п. 2.8.2.7).

2.9.2.3. Периодически не реже 1 раза в 2 суток (или в другой период, установленный при наладке) проверять образование отложений или засорений в аппарате и в частности: горловине, в замручивателе, конусе и др. При наличии отложений произвести очистку через смотровые люки (IX), произвести промывку по 9.01.02, а также промывку с помощью гибких шлангов, присоединяемых к штуцерам (7).

2.9.2.4. При снижении давления на водоподаче (уменьшение разности давления на входном манометре (16), и манометре у вентиля 1), нарушении подачи воды (уменьшение слива) следует произвести переключение рабочего фильтра (12) на резервный и произвести очистку рабочего засорившегося фильтра.

2.9.2.5. В случае каких-либо неполадок, отклонений в показаниях приборов, нарушении очистки (определенных по яркости выхлопа из выхлопной шахты) следует выявить причину (засорение, поломка, перебой в подаче воды, нарушение герметичности) и устранить ее собственными средствами. В случае каких-либо нарушений, требующих ремонта или разборки аппарата, отключить установку и вызвать ремонтную или аварийную бригаду. Разборку аппарата, опускающую конусную часть и подъем ТВ производить с помощью тепловых средств, соблюдая правила безопасности. После сборки следует производить проверку аппарата на плотность и выполнить требования п. 2.9.1.

2.9.3. Установка пылеуловителя

2.9.3.1. Отключить электродвигатель, предварительно проверив перепад давления на "У" образном манометре (18) и давления на манометре (16). Закрыть клапан (или кран) на подводящем воздуховоде, если таковой

В. № 10, 11	Получен в АИТ
В. № 12, 13	Получен в АИТ
В. № 14, 15	Получен в АИТ
В. № 16, 17	Получен в АИТ
В. № 18, 19	Получен в АИТ
В. № 20, 21	Получен в АИТ
В. № 22, 23	Получен в АИТ
В. № 24, 25	Получен в АИТ
В. № 26, 27	Получен в АИТ
В. № 28, 29	Получен в АИТ
В. № 30, 31	Получен в АИТ
В. № 32, 33	Получен в АИТ
В. № 34, 35	Получен в АИТ
В. № 36, 37	Получен в АИТ
В. № 38, 39	Получен в АИТ
В. № 40, 41	Получен в АИТ
В. № 42, 43	Получен в АИТ
В. № 44, 45	Получен в АИТ
В. № 46, 47	Получен в АИТ
В. № 48, 49	Получен в АИТ
В. № 50, 51	Получен в АИТ
В. № 52, 53	Получен в АИТ
В. № 54, 55	Получен в АИТ
В. № 56, 57	Получен в АИТ
В. № 58, 59	Получен в АИТ
В. № 60, 61	Получен в АИТ
В. № 62, 63	Получен в АИТ
В. № 64, 65	Получен в АИТ
В. № 66, 67	Получен в АИТ
В. № 68, 69	Получен в АИТ
В. № 70, 71	Получен в АИТ
В. № 72, 73	Получен в АИТ
В. № 74, 75	Получен в АИТ
В. № 76, 77	Получен в АИТ
В. № 78, 79	Получен в АИТ
В. № 80, 81	Получен в АИТ
В. № 82, 83	Получен в АИТ
В. № 84, 85	Получен в АИТ
В. № 86, 87	Получен в АИТ
В. № 88, 89	Получен в АИТ
В. № 90, 91	Получен в АИТ
В. № 92, 93	Получен в АИТ
В. № 94, 95	Получен в АИТ
В. № 96, 97	Получен в АИТ
В. № 98, 99	Получен в АИТ
В. № 100, 101	Получен в АИТ

КЦМП ЛС

Лист

29

В. № 10, 11	Получен в АИТ
В. № 12, 13	Получен в АИТ
В. № 14, 15	Получен в АИТ
В. № 16, 17	Получен в АИТ
В. № 18, 19	Получен в АИТ
В. № 20, 21	Получен в АИТ
В. № 22, 23	Получен в АИТ
В. № 24, 25	Получен в АИТ
В. № 26, 27	Получен в АИТ
В. № 28, 29	Получен в АИТ
В. № 30, 31	Получен в АИТ
В. № 32, 33	Получен в АИТ
В. № 34, 35	Получен в АИТ
В. № 36, 37	Получен в АИТ
В. № 38, 39	Получен в АИТ
В. № 40, 41	Получен в АИТ
В. № 42, 43	Получен в АИТ
В. № 44, 45	Получен в АИТ
В. № 46, 47	Получен в АИТ
В. № 48, 49	Получен в АИТ
В. № 50, 51	Получен в АИТ
В. № 52, 53	Получен в АИТ
В. № 54, 55	Получен в АИТ
В. № 56, 57	Получен в АИТ
В. № 58, 59	Получен в АИТ
В. № 60, 61	Получен в АИТ
В. № 62, 63	Получен в АИТ
В. № 64, 65	Получен в АИТ
В. № 66, 67	Получен в АИТ
В. № 68, 69	Получен в АИТ
В. № 70, 71	Получен в АИТ
В. № 72, 73	Получен в АИТ
В. № 74, 75	Получен в АИТ
В. № 76, 77	Получен в АИТ
В. № 78, 79	Получен в АИТ
В. № 80, 81	Получен в АИТ
В. № 82, 83	Получен в АИТ
В. № 84, 85	Получен в АИТ
В. № 86, 87	Получен в АИТ
В. № 88, 89	Получен в АИТ
В. № 90, 91	Получен в АИТ
В. № 92, 93	Получен в АИТ
В. № 94, 95	Получен в АИТ
В. № 96, 97	Получен в АИТ
В. № 98, 99	Получен в АИТ
В. № 100, 101	Получен в АИТ

КЦМП ЛС

Лист

30

СЕРИЯ 5.904-24 ШТУКОВ

ПРЕДУСМОТРЕН ПРОЕКТОМ.
 2.9.3.2. Произвести промывку путем открывания вентилей (8) (см. п. 2.9.2.1), после чего закрыть вентили (4в).
 2.9.3.3. Проверить наличие отложений (см. п. 2.9.2.1.) и в случае необходимости провести их очистку в конце рабочей смены.
 2.9.3.4. При наладке соответствующего указаний в проекте во время перебоев в работе следует оставлять вращающийся вентиль (6) для постоянной промывки.
 2.9.5. ЗАПРЕЩАЕТСЯ
 2.9.5.1. Пользоваться регулировочными вентилями (1,2 и 3) для отключения и пуска воды.
 2.9.5.2. Пускать вентилятор без подачи воды на обрешетку.
 2.9.5.3. Фиксировать и зажимать аварийный клапан (VII).
 2.9.5.4. Работа установки при течи воды из аварийного клапана и при нарушении стока шлама из гидрозатора.

2.10. Ремонт

2.10.1. В соответствии с техническим состоянием пылеуловителя проводить следующие виды ремонтов
 - текущие
 - средние
 - капитальные
 2.10.2. Текущий ремонт предусматривает устранение мелких дефектов и неисправностей в работе пылеуловителя, проверку крепежных соединений, устранение выявленных неплотностей и т.п.
 2.10.3. Средний ремонт предусматривает замену износившихся частей и деталей пылеуловителя, внешнюю очистку, устранение неплотностей, восстановление поврежденных лакокрасочных покрытий.
 Текущие и средние ремонты производятся по мере необходимости, определяемой при техническом обслужи-

вании.
 Работы при текущем и среднем ремонтах осуществляются непосредственно на месте эксплуатации, без демонтажа.
 2.10.4. Капитальный ремонт предусматривает демонтаж вентилятора (дымососа), ремонт КЦМП в мастерских, замену форсунки и износившихся элементов пылеуловителя. Капитальный ремонт проводится вне зависимости от технического состояния пылеуловителя после 18 тыс. часов его работы, зафиксированных в паспорте.
 После капитального ремонта монтаж пуск и наладка производится заново согласно настоящей инструкции

2.11. Свидетельство о приемке

Пылеуловитель коагуляционный центробежный мокрый типа КЦМП
 Заводской номер _____ изготовлен в соответствии с конструкторской документацией и техническими условиями
 Проверен, принят ОТК и признан готовым для эксплуатации.
 Дата выпуска _____
 Главный инженер завода _____
 Начальник ОТК _____
 Начальник цеха _____ М.П.

2.2. Сведения о рекламациях

ТАБЛИЦА 7

№ документа (рекламационного акта)	Содержание рекламации	Куда направлена рекламация	Ответ на рекламацию	Подпись ответственного лица

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КЦМП ПС Лист 31

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КЦМП ПС Лист 32

2.13. Сведения о транспортировке и маркировке

2.13.1. Транспортировке пылеуловителей №2,5+6,5 допускаются всеми видами транспорта. Пылеуловители №8,10 могут транспортироваться в разобранном виде так же всеми видами транспорта.

2.13.2. После испытаний все неокрашенные части должны быть покрыты консервационной смазкой по ГОСТ 19537-74 для защиты от коррозии при транспортировке.

14. Гарантийные обязательства

Завод-изготовитель гарантирует исправную работу пылеуловителя в течение 12 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки заказчику при условии соблюдения потребителем правил хранения и эксплуатации согласно паспорту.

В случае выхода из строя в течение гарантийного срока пылеуловителя в целом, или его составных частей, завод-изготовитель обязан произвести безвозмездную их замену.

ДИРЕКТОР ЗАВОДА
НАЧАЛЬНИК ОТК

СЕРИЯ 5.904-24 ВЫПУСК 0

Име. №. вкл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. №. дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

КЦМП ПС

Лист

33