Министерство энергетики и электрификации СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

Всесоюзный Государственный ордена Ленина и
ордена Октябрьской Революции проектный институт
"ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ"

РУКОВОДЯЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Правила проектирования отопления и вентиляции /обеспыливание и уборка помещений/ эрактов топливоподач тепловых электростанций

РТМ 34-9ТЭП-04-79
Взамен СТМ-ЭТ-72

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

«ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ № 10-с

Москва 3 Июня 1981 г.

О выпуске Руководящего технического материала РТМ34-9ТЭП-04-79 - "Правил проектирования отопления и вентиляции (обеспыливание и уборка помещений) трактов топливоподач тепловых электростанций"

Институт "Теплоэлектропроект" выпустил Руководящий технический материал РТМ34-9ТЭП-04-79 - "Правила проектирования отопления и вентиляции (обеспыливание и уборка помещений) трактов топливоподач тепловых электростанций".

"Правила" выполнены с учетом требований государственной системы стандартизации ГОСТ 10-68-ГОСТ 1,5-68, системы стандартов безопасности труда - ГОСТ 12.1.005-76 и др. нормативных материалов.

В "Правилах" содержатся:

- требования к строительной и технологической частям топливоподачи;

- рекомендации по проектированию систем отопления, вентиляции, аспирации, пенопылеподавления, гидро- и пароообеспыливания, уборки пыли в помещениях;

- приводится методика расчета пылеподавляющих систем, выбора пылеуловителей и определения степени очистки от пыли аспирационного воздуха, вспомогательные номограммы и иллюстрационный материал.

В "Правилах" учтены фундаментальные разработки Ленинградского ВНИИ охраны труда ВЦСПС в части обеспыливающих установок, материалы исследований и разработок Уральского филиала ВТИ им. Дзержинского и Сибирского отделения Союзтехэнерго.

"Правила" утверждены начальником Главниипроекта и вводятся в действие с I августа 1981 года.

Всем отделениям и подразделениям института "Теплоэлектропроект" при проектировании трактов топливоподачи ТЭС руководствоваться настоящими "Правилами".

С введением в действие "Правил проектирования" РТМ34-9ТЭП--04-79 аннулируется стандарт предприятия СТП 34-01-72 - "Правила проектирования отопления и вентиляции (обеспыливание и уборка помещений) топливных трактов ТЭС", 1972 года, а также Директивное указание № 2536-с от 28.12.1972 г. о выпуске стандарта предприятия СТП 34-01-72. ЦИК Теплоэлектропроекта размножить "Правила проектирования" РТМ 34-9ТЭП-04-79 и разослать адресатам в установленном порядке.

Главный инженер института — В.Н. Охотин

Начальник технического отдела — С.Г. Трушин

Главный специалист — Ф.Я. Проскуровский

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГлавНИИпроекта
М.М.ПЧЕЛИН
"28" 05 1981 г.

Группа

Руководящие технические материалы

Правила проектирования отопления и вентиляции /обеспыливание и уборка помещений/ трактов топливоподач тепловых электростанций/

РТМ 34-9ТЭП-04-79

Решением ГлавНИИпроекта Минэнерго СССР от 25.05 1981 г.
Срок введения установлен с 01.08 1981 г.

Правила проектирования отопления и вентиляции распространяются на вновь строящиеся и реконструируемые тракты топливоподач тепловых электростанций с твердым топливом.

С выходом настоящих "Правил" аннулируется Стандарт предприятия СТП 34-01-72 "Правила проектирования отопления и вентиляции / обеспыливание и уборка помещений/ топливных трактов тепловых электростанций", 1972 г.

Правила проектирования выполнены с учетом требований государственной системы стандартизации - ГОСТ 1.0.-68-ГОСТ 1.5-68, системы стандартов безопасности труда - ГОСТ 12.1.005-76 "Воздух рабочей зоны", СНиП II-58-75 - "Электростанции тепловые. Нормы проектирования", СНиП II-33-75 - "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования", норм технологического проектирования тепловых электростанций и тепловых сетей

Все основные технологические процессы на трактах топливоподач ТЭС (разгрузка, транспортировка, дробление, распределение по бункерам), как правило, сопровождаются интенсивным пылевыделением, в результате которых создаются вредные условия для работы обслуживающего персонала, загрязняются производственные помещения и оборудование, создается опасность возникновения взрывов и пожаров.

Поэтому снижение запыленности воздуха в производственных помещениях топливоподачи ТЭС до санитарных норм является важнейшей задачей.

Требуемые санитарными нормами условия могут быть достигнуты при одновременном осуществлении комплекса мероприятий во всех частях проекта, качественной наладкой и регулировкой смонтированных систем, а также повседневной квалифицированной их эксплуатацией.

При применении настоящих "Правил" должны учитываться все дополнения и изменения, которые будут внесены в действующие нормы и правила к моменту разработки проектов.

Настоящие "Правила" обязательны к применению для всех проектных организаций Министерства энергетики и электрификации СССР,

Раздел 5 выполнен на основе рекомендаций УралВТИ и Сибтехэнерго.

Раздел 10 в части расчета эффективности сухих циклонов и мокрых пылеуловителей составлен на основе указаний разработанных ВНИИОТ НЦСПС в г.Ленинграде по пылеочистке вентиляционных выбросов топливотранспортных цехов.

I. ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ

I.I. Ограждающие конструкции по своим теплотехническим свойствам должны удовлетворять требованиям СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника. Нормы проектирования" и РТМ 34-345а-76 "Правила теплотехнического и экономического расчета

ограждающих конструкций отапливаемых зданий тепловых и атомных электростанций".

I.2. Внутренние поверхности ограждающих конструкций должны быть гладкими и окрашенными влагостойкими красками в светлые тона. Стены могут быть облицованы кафельными плитками.

Примечание. Транспортерные галереи рекомендуется выполнять из легких металлических профилированных панелей арочной конструкции /ЭРА/.

I.3. Количество выступов, на которых может оседать пыль, должно быть минимальным. Имеющиеся выступы должны выполняться с откосами под углом не менее 60^0 к горизонтали и окрашиваться влагостойкими красками либо облицовываться плитками.

I.4. При ограждениях из профилированного листа волны листа должны быть вертикальными.

I.5. Окна рекомендуется выполнять в одной плоскости с внутренней поверхностью стены. При устройстве подоконников предусматривать их с уклоном 60^0 к горизонту.

I.6. Площадки и лестницы внутри помещений следует проектировать сквозными из просечно-вытяжной стали или решетчатыми.

I.7. Люки в перекрытиях над бункерами следует предусматривать закрываемыми металлическими крышками.

I.8. Полы, стены и другие строительные конструкции отапливаемых помещений должны проектироваться с учетом применения гидроуборки пыли.

I.9. Объемно-планировочные решения по строительной части должны приниматься с учетом рационального размещения санитарно-технического оборудования и удобного его обслуживания.

I.10. Высоту помещения для вентиляционного оборудования следует принимать не менее чем на 0,8 м больше высоты оборудования, но не менее I,9 м от пола до низа выступающих конструкций перекрытий в местах прохода обслуживающего персонала.

Ширину прохода для обслуживающего персонала между выступающими частями оборудования, а также между оборудованием и стенами или колоннами следует предусматривать не менее 0,7 м.

Примечание. Ширину прохода для периодического осмотра и ремонта оборудования между оборудованием систем и строительными конструкциями помещений допускается принимать 0,6 м.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

2.I. Дробильное оборудование, оборудование для загрузки топлива в бункерные емкости и на транспортные устройства, а также течки для пересыпки топлива надлежит максимально герметизировать, снабжать специальными кожухами и укрытиями. Конструкции кожухов и укрытий должны обеспечивать достаточно полную локализацию пылевыделений.

2.2. Для размещения и обслуживания отсасывающих воронок, гасительных камер, воздуховодов аспирационных установок, пеногенераторов расстояние по высоте от верха укрытия /кожуха/ оборудования до перекрытия принимается в каждом конкретном случае в зависимости от размеров конструкций обеспыливающих устройств.

Примечания: I. Высота от верха оборудования до перекрытия определяется группами проектирующих обеспыливающие устройства.

2. Рекомендуются для применения конструкции укрытий, приведенные в приложениях 2 и 5.

2.3. При выборе и разработке разгрузочных устройств /разгрузсараи, вагоноопрокидыватели и др./ предусматривать специальные мероприятия по локализации пылевыделений, особенно при топливе-торф /отбойные листы под решетками в разгрузсараях, обшивку ротора в вагоноопрокидывателе и т.д./

2.4. При транспортировке топлива ленточными конвейерами предусматривать следующие мероприятия:

а) пересыпку топлива на ленточных конвейерах устраивать только в закрытых течках с укрытиями приемного лотка и мест загрузки топлива на конвейерную ленту;

б) Сращивание транспортерных лент осуществлять специальными приспособлениями или вулканизацией, не допуская клепаных и сшивных стыков;

в) в местах загрузки ленточных конвейеров топливом /в зоне устройства приемного лотка/ должны устанавливаться

дополнительные роликоопоры, поддерживающие рабочую ветвь конвейерной ленты, из расчета обеспечения расстояния между ними не более 200 мм в свету.

г) устанавливать устройства для очистки рабочей и нерабочей поверхностей лент конвейеров, приводных и натяжных барабанов и т.д. Конструкции таких устройств приведены в приложениях 6,7,8,9,10,11.

2.5. Высоту перепадов в местах перегрузок топлива принимать минимальную. Конечная скорость падения материала/$V_к$/ на ленту не должна превышать 10 м/с, в противном случае необходимо предусматривать специальные мероприятия по гашению живой силы падающего материала, например, установку мигалок в течках, устройство переломов и изгибов течек, промежуточных емкостей и т.д.

Примечание. Данные для определения конечной скорости падения материала /$V_к$/ приведены в п.п. 9.7. и 9.8 настоящих "Правил".

2.6. Для снижения избыточного давления в приемных лотках при больших высотах падения топлива с конвейера на конвейер и после молотковых дробилок рекомендуется предусматривать короба рециркуляционного воздуха, соединяющих приемные лотки с головной воронкой или корпусом дробилки.

Примечание. Площадь сечения рециркуляционного короба принимается из расчета 0,05 м2 на каждые 100 т часовой производительности приемного конвейера или дробилок, но не менее 0,07 м2.

2.7. Загрузочные щели бункеров должны быть снабжены укрытиями:

а) при плужковых сбрасывателях - стационарными течками, оборудованными мигалками или фартуками /по приложению 12/;

б) при загрузке бункеров с помощью сбрасывающих тележек - при помощи резиновых /транспортерных/ лент, перекрывающих щели в горизонтальной плоскости.

2.8. С целью уменьшения расхода воздуха, просасываемого через загрузочные течки, в приемных лотках и головных воронках

предусматривать установку прорезиненных фартуков, подвешенных вертикально.

Фартуки должны устанавливаться между отсасывающими воронками или пеногенераторами и технологическими течками, а также между течками, если их несколько в одном укрытии.

Выходное сечение укрытий должно быть прикрыто двумя двойными фартуками с расстоянием между ними 200 мм.

Примечания: I. Размещение отсасывающих воронок и фартуков на технологических укрытиях должно быть согласовано с отделами или группами, проектирующих обеспыливающие установки.

2. Конструкция и места установки фартуков даны в приложениях I3, I4, 2, 3, 4, 5.

2.9. Следует применять устройства, предотвращающие полное опорожнение бункеров при выгрузке из них топлива.

2.I0. При аспирации бункерных галерей со сбросом запыленного воздуха в котлоагрегат или другое технологическое оборудование, в последнем должны быть предусмотрены специальные места врезки.

2.II. Технологическая и электрическая части трактов топливоподач должны проектироваться так, чтобы свести к минимуму возможные места скопления пыли и обеспечить удобство ее уборки.

2.I2. При уборке помещений при помощи гидросмыва необходимо предусматривать защиту технологического и электротехнического оборудования от действия воды.

2.I3. Все горячие поверхности технологического оборудования с температурой выше 45^{0}С должны иметь тепловую изоляцию.

2.I4. Компоновочные решения по технологической части должны приниматься с учетом рационального размещения санитарно-технического оборудования и удобного его обслуживания.

3. ОТОПЛЕНИЕ

3.I. Отопительные устройства рассчитываются на поддержание в помещениях топливоподачи следующих внутренних температур:

10оС - в подземной части разгрузочного устройства,

5оС - в надземной части закрытых разгрузочных устройств для всех видов угля и торфа, кроме устройств с непрерывным движением вагонов, галереи подачи топлива на склад при средних расчетных температурах наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - 20оС и ниже;

10оС - в транспортерных галереях и узлах пересыпок;,

15оС - в зданиях дробильных устройств,

5оС - в зданиях лебедок,

10оС - в помещениях центрального пылезавода

3.2. В помещениях надземной части вагоноопрокидывателей и разгрузочного устройства безъемкостного типа отопление предусматривать не следует. Для кабин машинистов должны быть предусмотрены отопление и вентиляция.

3.3. Транспортерные галереи на склад при температуре выше -20оС отапливать не следует. При температуре наружного воздуха -20оС и ниже, галереи на склад следует отапливать.

3.4. Рекомендуемые схемы отопления:

а) Галереи ленточных транспортеров, помещения узлов пересыпок, корпуса дробления топлива, центрального пылезавода - воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией, водяное или паровое,

б) помещения разгрузочных устройств - водяное или паровое.

3.5. В помещениях топливоподачи, за исключением помещений с производствами, отнесенными по взрыво-пожарной опасности к категории Б, допускается рециркуляция воздуха.

3.6. При воздушном отоплении помещений направление и скорости воздушных потоков следует принимать с учетом предотвращения распространения пыли в помещениях.

3.7. Нагревательные приборы в производственных помещениях должны быть гладкими и располагаться таким образом, чтобы к ним обеспечивался легкий доступ для очистки. Не следует размещать их в нишах, кроме лестничных клеток.

Использование электрообогревателей для отопления производственных помещений топливоподачи запрещается.

3.8. В наклонных галереях топливоподачи нагревательные приборы или раздачу перегретого воздуха системы воздушного

отопления следует располагать преимущественно в нижних частях галерей.

3.9. Прокладка транзитных трубопроводов отопления и технологического пара в помещениях тракта топливоподачи запрещается.

3.10. Предельная температура на поверхности отопительных приборов в помещениях топливоподачи /кроме размораживающих устройств/ должна соответствовать:

130°С - для угля;

110°С - для торфа.

3.11. При расчете системы отопления тракта топливоподачи следует учитывать тепло, расходуемое на обогрев железнодорожных вагонов и топлива (кроме торфа).

3.12. Количество тепла, потребное на обогрев железнодорожных вагонов определяется по формуле:

$$Q = Q^1 \cdot \Delta t \quad \text{ккал/ч}, \qquad (1)$$

где Q^1 - количество тепла, потребное на обогрев железнодорожных вагонов при $\Delta t = 1^{\circ}C$, ккал/ч,

Q^1 - для полувагонов грузоподъемностью:

60 т - 1350 ккал/ч;

90 т - 1900 ккал/ч;

Q^1 - для торфяных вагонов саморазгружающих грузоподъемностью:

10 т - 270 ккал/ч;

50 т - 1550 ккал/ч;

Δt - разность температур внутреннего и наружного воздуха, °С.

3.13. Количество тепла, потребное на нагрев топлива в разгрузочных устройствах определяется по формуле:

$$Q = G_т \cdot C \cdot \Delta t^1 \cdot Кн \quad \text{ккал/ч}, \qquad (2)$$

где $G_т$ - расход топлива, кг/ч,

C - удельная теплоемкость топлива, ккал/кг°С:

0,22 - для антрацита и тощих углей;

0,26 - для каменных углей;

0,21 - для сланцев;

Кн - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления топлива, принимается:

I,0 - при расчетной производительности более 300 т/ч;
I,2 - то же от 200 до 300 т/ч,
I,4 - то же от I00 до 200 т/ч
I,7 - -"- менее I00 т/ч,

Δt^1 - увеличение температуры топлива в час, принимается равной 3°С.

3.I4. Количество поглощаемого тепла на I метр транспортера с углем принимается:

I60 В - для районов с расчетной наружной температурой до минус 20°С, ккал/ч;
I90 В - то же от - 2I°С до - 30°С;
220 В - то же от - 3I°С до - 40°С;

где В - ширина ленты, транспортера,м.

3.I5. При расчете отопления для помещений, расположенных под неотапливаемой надземной частью разгрузустройства, надлежит учитывать количество тепла, расходуемого на нагрев бункеров и топлива в них.

Примечания: I. При топливе - торф поглощение тепла топливом не учитывается.

2. Количество тепла на нагрев бункеров и топлива в них при расчете отопления помещений не следует учитывать, если предусматривается специальная система обогрева бункеров.

3.I6. При расчете количества тепла на нагрев бункеров и топлива в них принимать:

а) заполнение бункеров топливом на 2/3 их высоты;

б) температуру внутренней поверхности бункеров, граничащей с топливом, для районов с расчетной наружной температурой
- 20°С - минус 2°С
- 30°С - минус 4°С
- 40°С - минус 6°С

в) температуру внутренней свободной поверхности стенок бункеров равной температуре надбункерного помещения.

3.I7. Отопление галереи транспортеров со склада при загрузке топлива через загрузочные воронки рассчитывать с учетом врывающегося наружного воздуха в объеме 0,75 объема помещения.

3.I8. Системы отопления наклонных галерей следует проектировать с учетом рационального воздухоудаления.

3.19. Системы отопления трактов топливоподач следует проектировать с учетом линии пьезометров тепловых сетей /с проверкой на невскипание в верхних точках и на прочность в низких/.

3.20. Наружные ворота отапливаемых разгрузочных устройств надлежит оборудовать воздушными завесами с подогревом воздуха. Воздушные завесы допускается использовать для отопления обслуживаемых помещений.

Примечание. Установки воздушных завес должны обслуживать только ворота. Использовать эти установки для других целей или присоединять к ним другие системы не допускается.

4. АСПИРАЦИЯ

4.1. Аспирационные установки следует проектировать раздельно для каждой нитки конвейеров с минимальной протяженностью воздуховодов.

4.2. Аспирационные установки узлов пересыпок следует по возможности децентрализовать с таким расчетом, чтобы одна установка обслуживала одно укрытие лотка.

4.3. Аспирационные установки в надбункерных и подбункерных помещениях следует проектировать из условия объединения в одну систему при индивидуальной схеме 4-6 отсосов, при коллекторной схеме количество отсосов не ограничивается - принимается по конструктивным соображениям.

4.4. Все элементы аспирационной установки рассчитываются на одновременную работу всех присоединенных к ней отсосов. Отключение отсосов от неработающего оборудования, как правило, не допускается, кроме надбункерных и подбункерных помещений.

4.5. В надбункерных и подбункерных, а также если оказывается невозможной децентрализация аспирационных установок и в силу этого возникает необходимость отключения неработающих отсосов, надлежит при расчете воздуховодов и вентиляционного оборудования учитывать подсос воздуха через неплотности в размере 10% расчетной производительности отключаемых отсосов с обязательной установкой плотных клапанов пылегазовоздухопроводов по действующим МВН.

4.6. Воздуховоды аспирационных установок, как правило, предусматривать круглого сечения. В целях предупреждения от-

ложения пыли в воздуховодах они должны прокладываться вертикально или наклонно под углом 45° к горизонту при топливе - уголь и 60° при топливе - торф, применяя в необходимых случаях "пилообразную" трассировку. Вариант "пилообразной" трассировки воздуховодов дан в приложении I5.

В нижних точках пилообразных воздуховодов должны предусматриваться пылесборники, герметически закрываемые с быстроразъемными соединениями. Схема одной из возможных конструкций пылесборника приведена в приложении I6.

4.7. При невозможности избежать прокладки горизонтальных участков воздуховодов протяженность последних не должна превышать I0 метров.

Горизонтальные участки воздуховодов должны быть оснащены устройствами для периодической очистки их от осевшей пыли. В качестве таких устройств могут быть использованы: скребки, перемещающиеся внутри воздуховодов при помощи тросов, пылесборники герметически закрываемые с быстроразъемными соединениями, специальные герметические люки на болтах, съемные крышки /фланцы-заглушки/, располагаемые в торцах воздуховода и т.д. Схемы установки очистных устройств воздуховодов даны в приложении I7.

4.8. При необходимости установки отключающих или регулирующих устройств, последние должны быть расположены на вертикальных участках воздуховода.

Установка диафрагм для увязки давлений в аспирационных воздуховодах запрещается.

4.9. Скорость движения запыленного воздуха в воздуховодах аспирационных установок для исключения возможности оседания в них пыли принимается:

I2-I4 м/с - в вертикальных участках с углом наклона к горизонту более 60°;

I6-I8 м/с - в участках с углом наклона в пределах 45-60° к горизонту;

20-22 м/с - в участках с углом наклона менее 45°, а также в горизонтальных;

8-I2 м/с - в участках после пылеулавливающих устройств.

до 5 м/с - в коллекторах.

4.10. Отсасывающие воронки укрытий лотков должны иметь угол раскрытия не более 60^{0}. Скорость входа воздуха в отсасывающие воронки укрытий принимаются не более 2 м/с.

Примечание: Конструкции укрытий лотков должны выполняться в технологической части проекта и, как правило, двойными. При топливе торф обязательно устройство двойного укрытия с осадительной камерой.

4.11. Воздуховоды аспирационных систем изготавливаются сварными из листовой стали толщиной 1,5 -2 мм. Соединения фланцевые, фланцы приварные, прокладки резиновые.

Примечание: Количество фланцевых соединений должно быть минимальным. Фланцы устанавливаются в местах соединения с отсасывающими воронками, фасонными частями и вентиляционным оборудованием.

4.12. Все аспирационные установки, как правило, должны оборудоваться пылеулавливающими устройствами. Пылеулавливающие устройства должны обеспечивать очистку аспирационного воздуха до расчетной величины допустимого содержания пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу.

Примечания: 1. Выбросы воздуха, удаляемого аспирационными системами, с концентрациями пыли, не превышающими расчетной величины допустимого содержания пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, допускается проектировать, не предусматривая средств для очистки.

2. Не предусматривать средств для очистки допускается в системах аспирации со сбросом запыленного воздуха в котлоагрегат или другое технологическое оборудование по согласованию с технологами.

3. Определение расчетной величины допустимого содержания пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу, подбор пылеуловителей и т.д. приведены разделе 10 настоящих "Правил".

4.13. Выброс воздуха аспирационных систем в атмосферу следует предусматривать, как правило, выше уровня аэродинамической тени, создаваемой зданиями, высокоскоростными струями ("Факельный выброс"). Не следует производить удаление аспирационного воздуха через жалюзийные решетки.

Общий вид и расчет факельного выброса даны в приложении 18.

4.I4. Для очистки запыленного воздуха в аспирационных установках рекомендуется применять:

а) сухие циклоны - ЦН-II, ЦН-I5, СИОТ;

б) мокрые пылеуловители - циклоны с водяной пленкой типа ЦВП, скоростные промыватели СИОТ, коагуляционные типа КМП и КЦМП, агрегаты пылеулавливающие ТТ.765 предприятия Уралтехэнерго.

Выбор пылеочистного оборудования и определение степени очистки приведены в разделе I0 настоящих "Правил".

4.I5. Уловленная пылеотделителями пыль должна удаляться методом, исключающим вторичное пылеобразование:

а) из пылесборников сухих циклонов - при помощи шнеков или системой пневмотранспорта;

б) от мокрых пылеуловителей - в систему ГЗУ или с очисткой в отстойниках, гидроциклонах и т.д. при оборотном водоснабжении для возможного использования уловленной пыли.

Примечания: I. Во всех случаях под сухими циклонами должны быть установлены пылесборники по типовым альбомам.

2. В качестве затворов к шламоспускным трубам могут быть рекомендованы кроме типовых по альбомам 4.904-6I и 4.904-58, также водосмывные аппараты по действующим НВН.

4.I6. Вентиляторы аспирационных установок следует устанавливать после пылеочистного оборудования.

4.I7. Из вентиляторов и воздуховодов, расположенных за мокрыми пылеуловителями, необходимо предусматривать отвод воды. Вентиляторы рекомендуется по возможности устанавливать выше мокрых пылеуловителей.

4.I8. Вентиляторные агрегаты аспирационных установок следует принимать пылевые в нормальном исполнении. Вентиляторные агрегаты, обслуживающие помещения дробильных устройств для фрезерного торфа следует принимать пылевые в искрозащищенном исполнении.

4.I9. Рекомендуется вентиляторы и электродвигатели к ним устанавливать на виброосновании.

Соединения электродвигателей с вентиляторами по возможности производить посредством эластичной муфты.

4.20. Все узлы пересыпок тракта топливоподачи должны быть оборудованы аспирационными установками, если не предусматриваются другие более совершенные способы обеспыливания.

Примечание. В исключительных случаях по согласованию с

технологами допускается не предусматривать аспирационных установок на узлах пересыпок редкого пользования или при незначительных перепадах падения топлива при условии выполнения герметического укрытия приемного лотка с установкой фартуков в нем.

4.21. Все загружаемые топливом бункеры, кроме бункеров бульдозерной загрузки, приемные решетки которых располагаются на открытом воздухе, должны быть оборудованы аспирационными установками.

4.22. В надбункерных галереях котельных преимущественно следует предусматривать автоматизированную систему аспирации со сбросом запыленного воздуха в котлоагрегат по индивидуальной или коллекторной схеме.

4.23. Индивидуальная схема аспирации обслуживает бункеры одного или двух котлоагрегатов. Схема аспирации со сбросом запыленного воздуха в котел дана в приложении 19.

4.24. При коллекторной схеме количество обслуживаемых бункеров не ограничивается и решается в каждом проекте в зависимости от конкретных условий. Для удаления осевшей пыли в коллекторе должен предусматриваться скребок, приводимый в действие реверсивной лебедкой и тросом. Коллектор и его детали принимаются в соответствии с типовым альбомом ОВ-02-156.

Коллекторная схема аспирации надбункерной галереи представлена в приложении 20.

4.25. Как при индивидуальной, так и при коллекторной схеме разрежение в бункерах создается пылевым вентилятором системы аспирации. Место врезки в котлоагрегат решается в каждом случае с технологами.

4.26. Обязательным условием таких схем аспирации является установка плотных клапанов с электрическим приводом, как на каждом отсосе от бункеров, так и на каждом нагнетательном ответвлении к котлоагрегату.

4.27. В случае, если использовать технологическое оборудование для аспирации не представляется возможным, необходимо предусматривать специальные аспирационные установки с очисткой воздуха.

4.28. Надземная часть вагоноопрокидывателей всех типов должна иметь обеспыливающую вытяжную вентиляцию (аспирацию). Рекомендуемая схема укрытия и отсоса приведена в приложении 21.

4.29. Очистку воздуха, удаляемого из надземной части вагоноопрокидывателя, рекомендуется применять одноступенчатую в групповых циклонах НИИОГАЗ типа ЦН-15 при расположении оборудования на

открытом воздухе или в неотапливаемом помещении.

4.30. В качестве побудителя тяги обеспыливающей установки надземной части вагоноопрокидывателя рекомендуется принимать дымососы.

Примечание. При размещении оборудования вне помещений и использования для очистки аспирационного воздуха групповых циклонов дымососы следует устанавливать перед очистными сооружениями.

4.31. Расходы воздуха обеспыливающей установки надземной части для различных типов вагоноопрокидывателей приведены в п.9.1. настоящих "Правил".

4.32. Воздух, удаляемый обеспыливающей установкой надземной части вагоноопрокидывателя, притоком не компенсируется.

4.33. Передвижные лопастные питатели подземной части разгрузочных устройств или промежуточных емкостей и галереи со склада при загрузке топлива грейферным краном через передвижные загрузочные воронки следует оборудовать аспирационными установками. Обеспыливание рекомендуется выполнять путем отсоса запыленного воздуха из передвижного укрытия с присоединением его к воздуховоду челночного типа и последующей очисткой. Принципиальная схема рекомендуемой установки приведена в приложении 22.

4.34. Установка взрывных клапанов должна быть предусмотрена у сухих пылеуловителей и сухих фильтров систем аспирации дробильных корпусов для фрезерного торфа. Взрывные клапаны следует соединять с атмосферой.

При отсутствии взрывных клапанов на заводском оборудовании их необходимо выполнять по типу приложения 23.

4.35. Все воздуховоды и фасонные детали в проектах аспирации должны быть выполнены в полном соответствии с действующими нормалями на воздуховоды систем аспирации.

Использование унифицированных деталей систем вентиляции по ВСН 353-75 для аспирационных систем не допускается.

4.36. Как правило, не следует совмещать одновременную работу на одном узле системы аспирации с гидрообеспыливанием, паробеспыливанием или пенопылеподавлением.

5. ПЕНОПЫЛЕПОДАВЛЕНИЕ

5.1. Установки пенопылеподавления рекомендуется предусматривать на всех узлах пересыпок при транспортировании всех видов угля и торфа.

5.2. Для эффективности пенообеспыливания кратность пены должна быть в пределах 300-400 объемных единиц.

5.3. Для получения оптимальной кратности пены на трактах топливоподач рекомендуется применять пеногенераторы барботажного типа конструкции УралВТИ с пенообразователями типа ПДЖ-30, ПО-6К, ИНИР, ПО-1Д. Общие виды и технические характеристики барботажных пеногенераторов приведены в приложениях 24,25

Технические характеристики пенообразователей даны в приложении 26.

Примечание. Рекомендуемые типы пеногенератора и пенообразователей не исключают использование в проектах и других типов, более эффективных, отвечающих основным требованиям пенопылеподавления, экономически оправданных и имеющих разрешение в части пенообразователя Минздрава СССР на применение.

5.4. В узлах пересыпок пеногенераторы следует устанавливать раздельно для каждой нитки конвейера.

5.5. Пеногенераторы устанавливаются по одному пеногенератору на каждое укрытие лотка после течки.

При врезке в укрытие лотка последовательно нескольких течек, пеногенератор рекомендуется устанавливать после каждой течки или после последней по ходу топлива.

При наличии рециркуляционного короба после течки пеногенераторы устанавливаются за рециркуляционным коробом.

5.6. Пеногенераторы рекомендуется устанавливать непосредственно на укрытие лотка.

5.7. Конструкция укрытия лотка при пенообеспыливании принимается такой же как и при аспирации с установкой фартуков в лотке и на выходе из него.

Схема установки пеногенератора на укрытии лотка дана в приложении 27.

5.8. Для работы барботажного пеногенератора может быть использован сжатый воздух или центробежный вентилятор. Необходимый напор пеногенератора должен составлять 80-90 мм в.с.

Примечание: При использовании сжатого воздуха от

компрессоров для экономии сжатого воздуха и снижения давления обязательна установка эжекторов с подсосом воздуха из помещения. Общий вид эжектора дан в приложении 28.

5.9. Снабжение систем пенопылеподавления сжатым воздухом рекомендуется осуществлять централизованно от общестанционной компрессорной с использованием трубопроводов сжатого воздуха, прокладываемых по тракту топливоподачи и главному корпусу для технологических целей . Давление сжатого воздуха в подводящей сети при этом должно быть 4-5 кг/см2.

Примечание. Возможна схема подачи сжатого воздуха от индивидуальных компрессоров, устанавливаемых в каждом узле пересыпки, или на несколько близко расположенных узлов пересыпок.

5.10. Для пеногенераторов с вентиляторной схемой снабжения воздухом рекомендуются к установке вентиляторы типа Ц4-70 и ЦI4-46 производительностью 250-300 м3/ч и напором 80-90 мм в.ст.

5.11. Для пенопылеподавления трактов топливоподач рекомендуется использовать растворы с водой пенообразователей типа РЧНР ПШК-30, ПО-6К, ПО-1Д производства Салаватского нефтехимического комбината.

Оптимальное процентное соотношение пенообразователя в растворе составляет 4-5%.

5.12. Рекомендуются следующие основные принципиальные схемы приготовления и подачи раствора:

5.12.1. С центральным складом чистого пенообразователя и с централизованным устройством приготовления раствора.

По этой схеме раствор готовится для всех пеногенераторов тракта топливоподачи путем установки насосов - дозаторов или перекачки определенной дозы чистого пенообразователя в бак определенного объема и разбавления его до нужной концентрации водой системы водоснабжения. Приготовленный раствор подается насосом ко всем пеногенераторам системой трубопроводов. Принципиальная схема приготовления раствора и подачи его к пеногенераторам приведена в приложении 29.

5.12.2. С центральным складом чистого пенообразователя и промежуточными баками чистого пенообразователя в каждом узле пересыпки.

По этой схеме пенообразователь из центрального склада перекачивается по мере расходования в промежуточные баки, а приготовление 4-5% раствора происходит за счет подсасывающего действия эжектора-смесителя при подаче в него воды из системы водоснабжения. В этом случае раствор готовится непосредственно в эжекторе-смесителе и подается к пеногенератору. При использовании этой схемы эжектор должен быть тщательно отрегулирован, а давление воды в системе постоянным. Промежуточные расходные баки могут быть общими для нескольких пеногенераторов, но эжекторы и трубопроводы раствора для каждого пеногенератора свои, индивидуальные.

Принципиальная схема приготовления раствора и подачи его к пеногенераторам по данной схеме приведена в приложении 30. Общий вид эжектора-смесителя дан в приложении 31.

Примечание. Предлагаемые схемы не исключают и другие способы приготовления и подачи раствора к пеногенераторам.

5.13. Гидравлический расчет трубопроводов пенообразователя и его раствора, подбор насосного и вспомогательного оборудования производится аналогично системам водоснабжения.

5.14. Системы пенопылеподавления должны быть сблокированы с технологическим оборудованием.

Включение или выключение пеногенераторов блокируется с пуском или остановом транспортера и наличием топлива на ленте.

Для возможности блокировки в зависимости от принятой схемы предусматривается установка электрофицированной арматуры на всех необходимых трубопроводах.

5.15. Системы пенопылеподавления должны быть оснащены приборами контроля и сигнализации давления воды и сжатого воздуха в подводящих трубопроводах, датчиками уровня в баках и т.д.

Примечание. Водомеры и расходомеры необходимо предусматривать только для наладки установок.

5.16. Емкость баков пенообразователя на центральном складе рекомендуется определять исходя из трёхмесячного запаса одновременно работающих пеногенераторов. При больших объемах баков они устанавливаются на открытом воздухе с изоляцией всей поверхности и оборудуются системой подогрева для холодного времени года.

5.17. Емкость баков централизованного приготовления раствора рекомендуется определять исходя из условия бесперебойной работы системы пылеподавления не менее одного часа.

5.18. Емкость промежуточных баков чистого пенообразователя в каждом узле пересыпки должна составлять ≈ 2-3 м3.

5.19. Баки централизованного приготовления раствора, промежуточные баки пенообразователя, насосы-дозаторы, насосы перекачки раствора пенообразователя, насосы разгрузки цистерн и другое необходимое оборудование должно располагаться в отапливаемом здании.

Примечания: 1.Оборудование систем пенопылеподавления рекомендуется располагать централизованно в специальном здании или в отдельном помещении сблокированного здания.

2. Допускается размещать оборудование систем пенопылеподавления на свободных площадях помещений другого назначения при условии обеспеченности всего помещения вентиляцией необходимой кратности.

5.20. В помещениях для размещения оборудования систем пенопылеподавления необходимо предусматривать центральное отопление и приточно-вытяжную вентиляцию.

Расчетную внутреннюю температуру принимать:

+16°С - при наличии постоянного обслуживающего персонала или дежурного;

не менее +5°С - при отсутствии постоянного персонала или дежурного.

Система вентиляции рассчитывается из условия ассимиляции тепловыделений от работающего оборудования, но не менее 3-х крат в час.

5.21. Сброс пенообразователя и его растворов в сети канализации запрещен. Дренаж и перелив чистого пенообразователя и его растворов должен производиться в специальную емкость.

Примечание. При аварийном опорожнении баков большой емкости необходимо предусматривать возможность перекачки пенообразователя в свободные баки или цистерны.

5.22. В помещениях, где проводятся работы с чистым пенообразователем, необходимо предусматривать установку раковины с подводом холодной воды и специальной емкости с запасом 3% раствора борной кислоты.

5.23. Склад централизованного запаса пенообразователя рекомендуется располагать вблизи железнодорожных путей или предусматривать специальную железнодорожную ветку к нему.

5.24. Перекачка пенообразователя из железнодорожных цистерн в баки должна производиться при помощи насосов. Эти же насосы рекомендуется использовать для периодического перемешивания пенообразователя в баках запаса.

5.25. Баки запаса пенообразователя, насосную подачи пенообразователя или приготовленного раствора к пеногенераторам следует располагать в непосредственной близости от обслуживаемого тракта топливоподачи.

5.26. Разводка трубопроводов пенообразователя или его раствора к каждому узлу пересыпки производится по отапливаемым галереям тракта топливоподачи.

5.27. Трубопроводы пенообразователя или его раствора при прокладке по территории промплощадки должны иметь обогревающий спутник или прокладываться совместно с трубопроводами тепловых сетей.

5.28. Как правило, не следует совмещать одновременную работу на одном узле системы пенопылеподавления с системой аспирации, гидрообеспыливания или парообеспыливания.

6. ГИДРО-ПАРООБЕСПЫЛИВАНИЕ

6.1. Обеспыливание водой или паром рекомендуется применять в отдельных случаях в зависимости от вида и качества топлива, его влажности, района расположения ТЭС и т.д.

6.2. Как правило, не следует совмещать одновременную работу на одном узле систем аспирации или пенопылеподавления с гидрообеспыливанием или парообеспыливанием.

6.3. При проектировании гидро-и парообеспыливания необходимо соблюдать следующие условия:

6.3.1. Увлажнять топливо до предела, исключающего нарушение его нормальной транспортировки или снижающего его качество.

6.3.2. Предусматривать блокировку систем гидро-или парообеспыливания с работой транспортеров и наличии топлива на ленте.

Работа систем гидро-и парообеспыливания при остановленной ленте или при отсутствии на ней топлива недопустима.

6.3.3. Для обеспечения нормальной работы форсунок необходимо подводить воду не содержащую механических примесей.

6.4. При гидро-и парообеспыливании рекомендуется применять следующие типы форсунок:

6.4.1. При гидропылеобеспыливании - унифицированные конусные форсунки типа КФ-2, 2-15, КФ-3, 3-40, зонтичные типа ЗФ-1,6-75, плоскоструйные типа ПФ-1,6- 40.

6.4.2. При парообеспыливании - насадку типа Н-2,2.

6.4.3. При парогидрообеспыливании /пароводяной туман/ форсунку типа Ф-2.

Примечание. Общий вид и технические характеристики рекомендуемых форсунок приведены в приложении 33.

6.5. Форсунки следует устанавливать на выходе из укрытий ленты. Расстояние от форсунки до топлива по высоте принимать не менее 300 мм.

6.6. При гидро-и парообеспыливании рекомендуется:

6.6.1. Факел распыленной воды , пара и пароводяного тумана направлять навстречу движению топлива.

6.6.2. Ширину факела предусматривать в пределах не превышающих ширину укрытия.

6.6.3. Давление воды перед водяными форсунками должно быть не менее 4 кгс/см2; перед пароводяными форсунками - 0,6-1,0кгс/см2, давление пара перед парогидравлическими форсунками не менее 2 кгс/см2, перед насадками 0,5-0,8 кгс/см2.

6.7. Общий расход воды для орошения следует определять по формуле:

$$q_{ф} = \frac{G_т (W_2^р - W_1^р)}{100} \quad т/ч , \qquad (3)$$

где: $G_т$ - расход топлива, т/ч.

$W_1^р$ - начальная влажность топлива, %.

$W_2^р$ - конечная /допустимая/ влажность топлива,%.

6.8. Количество пара для увлажнения топлива определяется, исходя из количества предусмотренных пароводяных форсунок и расхода пара на одну форсунку 2,5 кг/мин.

6.9. Эффективность гидрообеспыливания может быть увеличена за счет добавления к воде поверхностно-активного вещества /ПАВ/ способствующего лучшему смачиванию угольной пыли /особенно для плохосмачиваемых углей/. В качестве ПАВ рекомендуется смачиватель ДБ, концентрацию раствора смачивателя ДБ следует принимать в пределах 0,1-0,3%. Для дозировки смачивателя рекомендуется использовать специальные дозирующие устройства.

Принципиальная схема гидро- и парообеспыливания приведена в приложении 32.

6.10. Для обеспыливания разгрузсараев при топливе торф или надземной части вагоноопрокидывателей в теплое время года, а также в других случаях могут быть использованы пневмогидравлические распылители типа ТК-1.

Общий вид и техническая характеристика распылителя /тумано образователя/ ТК-1 даны в приложении 34.

7. ПРИТОЧНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

7.1. Воздух, удаляемый аспирационными установками из помещений топливоподачи, следует возмещать приточным воздухом, очищенным и подогретым в холодное время года.

Примечание. Допускается не компенсировать организованным притоком воздух, удаляемый аспирационными системами, обслуживающими кратковременно работающие узлы пересыпки для подачи топлива на склад и со склада.

7.2. Неорганизованный приток наружного воздуха в холодный период года допускается в объеме не более однократного воздухообмена в час .

7.3. Приточный воздух рекомендуется подавать в производственные помещения топливоподачи в верхнюю зону с малыми скоростями, чтобы исключить влияние приточной системы на запыленность помещений.

7.4. Забор наружного воздуха систем приточной вентиляции следует размещать в наименее загрязненной зоне.

8. УБОРКА ПОМЕЩЕНИЙ /гидросмыв, пневмоуборка, пневмотранспорт/

8.I. Все производственные помещения тракта топливоподачи для обеспечения нормального санитарно-гигиенического и пожевзрывобезопасного состояния должны обеспечиваться механизированной уборкой пыли .

8.2. Уборка пыли всех отапливаемых помещений должна производиться, как правило, гидросмывом.

8.3. В неотапливаемых помещениях или в случаях невозможности использования гидросмыва уборку пыли следует предусматривать пневматическим способом /пневмоуборкой/.

8.4. Пневмоуборку пыли рекомендуется производить с помощью центральных пылесосных установок.

Примечание. Проектирование систем пневмоуборки пыли выполняют отделы /группы/ отопления и вентиляции, проектирование систем гидросмыва отделы /группы/ водопровода и канализации.

8.5. Проектирование и расчет пневмоуборки следует производить согласно "Рекомендации по проектированию центральных пылесосных установок в помещениях промышленных предприятий" - АЗ-742. ГПИ "Сантехпроект".1976 год.

8.6. Для удаления уловленной сухими циклонами пыли рекомендуется предусматривать централизованную систему пневмотранспорта.

8.7. В условиях тепловых электростанций наиболее рациональной схемой пневмотранспорта уловленной пыли является вакуумная.

Примечание. Принципиальная схема пневмотранспорта пыли приведена в приложении 35.

8.8. В качестве побудителя тяги рекомендуется принимать паровой эжектор или водокольцевой вакуумный насос.

8.9. Для улавливания транспортируемой пыли рекомендуется использовать осадительную камеру в качестве первой ступени и циклон типа НИИОГАЗ в качестве второй ступени.

8.I0. Размещение оборудования системы пневмотранспорта рекомендуется в пределах надбункерной галереи главного корпуса с тем, чтобы разгрузка пылеотделителей осуществлялась в бункеры сырого угля непосредственно или при помощи шнека.

8.II. Для обеспечения надежности работы системы пневмотранспорта должна обеспечиваться высокая герметичность пылеочистного оборудования и всех элементов трассы. Для этой цели под осадительной камерой и циклоном необходимо устанавливать плотные клапаны, а на ответвлениях трассы к каждой аспирационной системе - пробковые краны.

8.I2. Для ликвидации присосов в аспирационных системах при их работе, а также для дозировки подачи транспортируемой пыли в систему пневмотранспорта под каждым пылесборником аспирационной системы необходимо устанавливать регулируемые насадки.

8.I3. Разгрузка пылесборников системой пневмотранспорта должна производиться последовательно от каждой аспирационной установки.

8.I4. Управление всей системой и контроль работы должен осуществляться централизованно со щита топливоподачи, для чего все затворы, пробковые краны и регулируемые насадки должны иметь электрический привод.

8.I5. Условия трассировки, врезки, устройства для чистки, скорости пылевоздушной смеси в трубопроводах и т.д. рекомендуется принимать аналогично системам пневмоуборки.

8.I6. Расчет пневмотранспортной установки производится по методике "Уралэнергочермета".

8.I7. В отдельных случаях для уборки осевшей пыли с полов, стен, технологического оборудования, трубопроводов и т.д. рекомендуется использовать пневмогидравлические распылители (водяная метла).

Общий вид пневмогидрораспылителей дан в приложении 36.

9. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ АСПИРИРУЕМОГО ВОЗДУХА.

9.I. Общий объем аспирируемого воздуха при обеспыливании надземной части вагоноопрокидывателя складывается из объема воздуха, эжектируемого струей падающего топлива, из дополнительного объема воздуха при расширении струи и увеличении спутного потока фронтом падающего материала в бункер и из объма, вытесняемого из бункера падающим топливом.

Расходы воздуха для различных типов вагоноопрокидывателей и схем укрытий рекомендуется принимать по табл.I.

Таблица I.

Тип вагоноопрокидывателя и схема укрытия	Отсос со стороны площадки привода тыс.м3/ч.	Отсос со стороны переходн. площадки тыс.м3/ч.	Суммарн. объем тыс.м3/ч	Примечание
Роторный канатный (схема I)	65	60	I25	
Роторный с самозакреплением вагона грузоподъемностью 90т. (схема 2 или 3)	65	60	I25	Схема 2 может быть применена по согласованию с технологами
Роторный с самозакреплением вагона грузоподъемностью I25-I34 т. (схема 3)	70	65	I35	
Боковой (схема 4)	-	I30	I30	

Примечание. Типы вагоноопрокидывателей и схемы укрытий приведены в приложении 2I.

9.2. Общий расход воздуха , отсасываемого от укрытий конвейеров, питателей, от бункеров и т.д. определяется по формуле:

$$L_o = L_э + L_н \quad м3/ч. \qquad (4)$$

где: L_o – общий объем аспирируемого воздуха, м3/ч.;

$L_э$ – объем воздуха, вносимого (эжектированного) в укрытие поступающим материалом, м3/ч.;

$L_н$ – объем воздуха, просасываемого через неплотности укрытий, бункеров и т.д., м3/ч.

9.3. Формулы для определения объемов отсасываемого воздуха в зависимости от места установки укрытия, типа укрытия приведены в табл.2.

Таблица 2.

№№ пп	Место установки укрытия	Условия подачи топлива	Характеристика укрытия	Формулы для определения объемов отсасываемого воздуха, м³/ч		Условные обозначения
				$\mathcal{L}_э$	$\mathcal{L}_н$	
I	2	3	4	5	6	7
I	Конвейер	По закрытым течкам и желобам	Двойное непроходное	$I8B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$240B^2 V_к$	B – ширина ленты, конвейера, м.
2	Конвейер	–"– –"– –"– –"–	Двойное проходное	$I8B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$320B^2 V_к$	$V_к$ – конечная скорость падения материала, м/с.
3	Конвейер	–"– –"– –"– –"–	Одинарное непроходное	$I8B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$480B^2 V_к$	$V_л$ – скорость движения ленты конвейера, м/сек.
4.	Конвейер	–"– –"– –"– –"–	Одинарное проходное	$I8B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$640B^2 V_к$	m – отношение расхода материала поступающего в укрытие к общему расходу материала.
5	Конвейер	По закрытым течкам и желобам из молотковой дробилки	Двойное непроходное	$60B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$240B^2 V_к$	$V_н$ – скорость воздуха в неплотностях, м/с.
6	Конвейер	–"– –"– –"– –"–	Двойное проходное	$60B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$320B^2 V_к$	$F_н$ – площадь неплотностей укрытия бункера, м2.

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7
7	Конвейер	По закрытым течкам и желобам из валковой или дискозубчатой дробилки.	Двойное непроходное	$I8B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$240B^2 V_к$	$l_б$ – длина загрузочной щели бункера, м.
8	Конвейер	По закрытым течкам и желобам из валковой или дискозубчатой дробилки.	Двойное проходное	$I8B^2 V_к^2 V_л \cdot m$	$320B^2 V_к$	$G_т^ч$ – объем поступающего в укрытие или бункер материала, $м^3/ч$.
9.	Бункер	Через стационарную течку при плужковых сбрасывателях.		$36B^2 V_л m(V_к^2+8,3)$	$3600 F_н$	$l_ш$ – длина шнека, м.
I0	Бункер	Саморазгружающейся тележкой.	Уплотнение щелей	$225B^2 V_л (9,4 - B^2 V_л)$	$80Bl_б + 900B^2$	
II	Бункер	Реверсивным конвейером	–	$630B^2 V_л$	$II0Bl_б$	
I2	Питатель	Из бункера	–	$G_т^ч$	$7200 F_н$	
I3	Передвижной питатель	Из щелевых бункеров	Закрытие щели фортуком	$G_т^ч$	$7200 F_н$	
I4	Шнеки	С питателей, конвейеров по течкам и желобам	Герметическое	$I8B^2 V_к^2 V_л m$	$I0 l_ш$	

9.4. Объем отсасываемого воздуха зависит от размера зерен транспортируемого топлива. Для учета размера зерен общий расход воздуха L_o, отсасываемого от укрытий, бункеров и т.д., расположенных после дробилок мелкого дробления, принимать с коэффициентом I,I.

9.5. При загрузке конвейера из валковой или дискозубчатой дробилок объем отсасываемого воздуха определяется по п.7 табл.2, принимая начальную скорость $V_к$ равной:

$$V_{к1} = \frac{3,14 \cdot d_в \cdot n_в}{60}, \quad м/с, \quad (5)$$

где: $d_в$ – диаметр валков, диска дробилки, м;

$n_в$ – число оборотов валков, диска дробилки, об/мин.

9.6. При обеспыливании передвижных питателей, укрытий посредством воздуховодов челночного типа общий объем аспирируемого воздуха (подбор оборудования) определяется по формуле:

$$L_а = \frac{L_{отс} \cdot n_{отс} + 72\, l_в}{0,88}, \quad м^3/ч \quad (6)$$

где: $L_{отс}$ – объем аспирируемого воздуха от одного укрытия, питателя, $м^3/ч$;

$n_{отс}$ – количество укрытий, питателей и т.д. в системе;

$l_в$ – длина воздуховода с резиновым уплотнением щели, м.

9.7. Конечная скорость падения материала $V_к$ определяется:

а) при прямолинейной вертикальной точке

$$V_к = V_н = \sqrt{19,62H}, \ м/с; \quad (7)$$

б) при прямолинейной наклонной точке, на линиях поворотов

$$V_к = V_н = \sqrt{19,62H\,(1 - f\,ctg\,\alpha)}, \ м/с, \quad (8)$$

в) при наличии поворотов в загрузочной течке $V_к$ определяется путем последовательного определения скорости падения в конце каждого участка течки.

Для первого сверху участка течки скорость $V_{к1}$ определяется по формуле (7) или (8), а для последующих - по формуле:

$$V_к = \sqrt{19{,}62\,H\,(1 - f\,ctg\,\alpha) + (V_{к1} \cdot K_т)^2 + \ldots + (V_{кn} \cdot K_т)^2}\ м/с, \quad (9)$$

где: $V_к$ - конечная скорость падения материала, м/с;
$V_{к1,n}$ - конечная скорость падения материала на первом....
n - участие , м/с;
H - высота падения материала, м.;
α - угол наклона загрузочной течки к горизонту, град;
f - коэффициент трения топлива о поверхность течки, - принимается по табл.3;
$K_т$ - коэффициент уменьшения скорости падения материала при изменении направления движения, принимается по табл.4.

9.8. При ориентировочных расчетах скорость падения материала в конце каждого расчетного участка течки $(V_{к1,2,\ldots n})$ может быть определена графическим способом.

Номограмма для определения конечной скорости падения материала $(V_к)$ при коэффициенте трения топлива о поверхность течки в движении $f \approx 0{,}5$ приведена в приложении 37.

Таблица 3.

Материал	Объемный вес т/м3	Коэффициент трения	
		в движении	в покое
I. Каменный уголь	0,8-I,0	0,58	I,0
2. Торф	0,3-0,5	0,5I	-
3. Антрацит	I,0	0,29	0,84
4. Зола (сухая)	0,4-0,6	0,47	0,84

Таблица 4

Схема поворота	Угол поворота β											
	0	10	20	30	40	45	50	60	70	75	80	90
	I	0,97	0,93	0,85	0,75	0,69	0,63	0,45	0,25	0,17	0,1	0
	I	0,99	0,94	0,87	0,76	0,71	0,64	0,5	0,34	0,25	0,17	0

9.9. При расчете сети воздуховодов необходимо учитывать разрежение в укрытиях у мест присоединения аспирационных отсосов.

Величина разрежений определяется по формулам:

а) в двойных укрытиях

$$P=0,034\ V_к^2 \quad кгс/м^2, \qquad (10)$$

б) в одинарных укрытиях

$$P=0,065\ V_к^2 \quad кгс/м^2, \qquad (11)$$

Принимаемое для расчетов разрежение не должно быть менее 0,8 кгс/м^2 для двойного укрытия и I,0 кгс/м^2 для одинарного.

в) в загрузочных бункерах

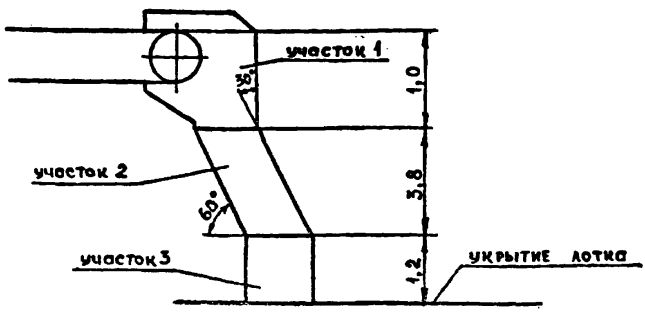
$$P=0,153\ V_к^2 \quad кгс/м^2, \qquad (12)$$

Принимаемое разрежение в бункерах не должно быть менее 0,25 кгс/м^2.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ РАСХОДОВ ВОЗДУХА ДЛЯ АСПИРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

Пример I. Определить расход воздуха, подлежащего удалению от укрытия, установленного в узле пересыпки. Топливо-уголь. К установке принято двойное укрытие, непроходное. Расход топлива – 1100 т/ч. Ширина ленты – 1400 мм. Скорость ленты – 2,1 м/с.

СХЕМА АСПИРИРУЕМОГО УЗЛА



Решение: I. Определяем скорость материала в конце первого участка по формуле (7)

$$V_{к_1} = \sqrt{19,62H} = \sqrt{19,62 \cdot 1,0} = 4,43 \text{ м/с.}$$

2. Определяем скорость материала в конце второго участка по формуле (9)

$$V_{к2} = \sqrt{19,62H\left(1 - \frac{1}{2} ctg\,\alpha\right) + (V_{к1} \cdot K_т)^2} =$$

$$= \sqrt{19,62 \cdot 3,8(1 - 0,58 \cdot 0,58) + (4,43 \cdot 0,85)^2} =$$

$$= \sqrt{44,5 + 14,2} = \sqrt{58,7} = 7,65 \text{ м/с.}$$

3. Определяем скорость материала в конце третьего участка по формуле (9)

$$V_{к3} = \sqrt{19,62H\left(1 - \frac{1}{2} ctg\,\alpha\right) + (V_{к2} \cdot K_т)^2} =$$

$$= \sqrt{19,62 \cdot 1,2 + (7,65 \cdot 0,87)^2} =$$

$$= \sqrt{23,6 + 44,4} = \sqrt{68} = 8,25 \text{ м/с.}$$

4. Объем воздуха, подлежащего удалению от укрытия определяем по табл.2 п.I.

$$\mathcal{L}_a = \mathcal{L}_э + \mathcal{L}_н \quad м3/ч.$$

$\mathcal{L}_э = I8B^2 V_к^2 V_л m$ $= I8.I,4^2 . 8,25^2 .2,I.I = 5050$ м3/ч

$\mathcal{L}_н = 240B^2 V_к$ $= 240.I,4^2 . 8,25 = 3880$ м3/ч.

$\mathcal{L}_а = 5050 + 3880 = 8930$м3/ч.

5. Расчетное разрежение в укрытии по формуле (I0):
$P=0,034 V_к^2 = 0,034.8,25^2 = 2,32$ кгс/м2

6. При расположении укрытия после дробильного устройства (для учета крупности зерен топлива) объем воздуха, подлежащего удалению, равен:

$\mathcal{L}_а = 8930 . I,I = 9823$ м3/ч.

Пример 2. Определить объем воздуха, подлежащего удалению от бункера, загружаемого через стационарные течки плужковыми сбрасывателями.
Ширина ленты B= I,4 м
Скорость ленты $V_л$ =2,I м/с
Высота падения материала H= I,5м

Решение: I.Определяем по формуле (7) конечную скорость в течке:
$V_к = \sqrt{I9,6H} = \sqrt{I9,6.I,5} = 5,4$ м/с.

2.Объем воздуха, подлежащего удалению от бункера определяем по таблице 2. п.9.

$\mathcal{L}_э = 36 B^2 V_л m (V_к^2 + 8,3)$ м3/ч.

$\mathcal{L}_э = 36.I,4^2 . 2,I.I (5,4^2 + 8,3) = 5500$ м3/ч.

$\mathcal{L}_н = 3600 . F_н$ м3/ч.

$\mathcal{L}_н = 3600 . 0,5 = I800$ м3/ч.

3. Общий объем отсоса от одного бункера (при расположении бункеров до дробильного устройства) составит:

$$L_a = L_э + L_н = 5550 + 1800 = 7350 \text{ м3/ч.}$$

4. Общий объем отсоса от одного бункера (при расположении бункеров после дробильного устройства) составит:

$$L_a = 7350 \cdot 1{,}1 = 8085 \text{ м3/ч.}$$

5. Соответственно общий объем отсоса при аспирации шести бункеров, объединенных в одну систему, составит:

$$L_a = 7350 + 7350 \cdot 0{,}1 \cdot 5 = 11025 \text{ м3/ч.}$$

$$L_a = 8085 + 8085 \cdot 0{,}1 \cdot 5 = 12128 \text{ м3/ч.}$$

10. ВЫБОР ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ.

10.1. Допустимое содержание пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу следует определять по формулам:

а) при объеме воздуха, выбрасываемого в атмосферу более 15 тыс.м3/ч.

$$x_1 = 100K \quad \text{мг/м3}, \qquad (13)$$

б) при объеме воздуха, выбрасываемого в атмосферу 15 тыс.м3/ч и менее:

$$x_1 = (160 - 4L) K \quad \text{мг/м3}, \qquad (14)$$

где: K – коэффициент, принимаемый в зависимости от предельно допустимой концентрации пыли в воздухе рабочей зоны помещения.

Величину коэффициента K следует принимать по табл.5;

L – объем удаляемого воздуха в тыс.м3/ч.

Примечания: 1. Выбросы воздуха, удаляемого системами аспирации, с концентрациями пыли, не превышающими величину x_1, допускается проектировать, не предусматривая средств для очистки.

2. Допустимое содержание пыли в выбросах, вычисленное по формулам (I3) и (I4) может быть увеличено или можно не предусматривать средств для очистки, если расчетом будет установлено, что высота вытяжных труб и скорость выброса обеспечивает содержание пыли в приземном слое воздуха не выше предельно допустимых концентраций, принимаемых для атмосферного воздуха промплощадки.

3. Предельно допустимые концентрации пыли твердых топлив в воздухе рабочей зоны производственных помещений трактов топливоподач и допустимое содержание пыли в воздухе выбрасываемом в атмосферу приведены в приложении I.

Таблица 5

Предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны, мг/м3	Коэффициент K
2 и менее	0,3
Более 2 до 4	0,6
Более 4 до 6	0,8
6 и более	I,0

I0.2. Для очистки аспирационного воздуха от пыли на тепловых электростанциях наиболее часто используются следующие обеспиливающие устройства:

а) сухие циклоны - НИИОГАЗ ЦН-II, ЦН-I5, СИОТ;

б) мокрые пылеуловители - циклоны с водяной пленкой типа ЦВП, скоростные промыватели СИОТ, коагуляционные мокрые типа КМП и КЦМП;

в) агрегаты пылеулавливающие - скоростной пылеуловитель ТТ-765 предприятия "Уралтехэнерго".

10.3. При выборе сухих пылеуловителей следует учитывать:

10.3.1. Циклоны ЦН-11 являются наиболее эффективными сухими циклонами, утвержденными Главпромстройпроектом Госстроя СССР в качестве типовой унифицированной конструкции;

10.3.2. Циклоны ЦН-15, имеющие при равных гидравлических потерях и производительности несколько меньше габаритные размеры, можно применять в тех случаях, когда при строго ограниченных габаритах помещения нельзя разместить циклоны ЦН-11;

10.3.3. Циклоны СИОТ при прочих равных условиях имеют меньшую высоту, но больший диаметр по сравнению с циклонами ЦН-11, поэтому занимаемая ими площадь больше.

10.4. Циклоны ЦВП рекомендуется применять для любых видов нецементирующейся пыли, в том числе, образующейся при обработке и транспортировании угля, песка, глины, известняка, абразивов и различных руд, а также влажной, липкой и содержащей волокнистые включения. Циклоны могут применяться в качестве единственной ступени очистки поступающего воздуха при пылесодержании до 10 г/м^3. При бо́льших значениях эти циклоны рекомендуется в качестве второй ступени очистки.

10.5. Скоростные промыватели СИОТ рекомендуется применять в аспирационных установках для очистки воздуха от различных видов смачиваемой пыли, за исключением цементирующейся и волокнистой, а также конденсационных аэрозолей. Скоростные промыватели рекомендуется применять при начальной концентрации пыли до 5 г/м^3. При концентрации свыше 5 г/м^3 перед скоростными промывателями следует предусматривать предварительную очистку воздуха.

10.6. Коагуляционные мокрые пылеуловители типа КМП и КЦМП предназначены для очистки воздуха от крупно-, средне- и частично мелкодисперсной зернистой пыли в системах обеспыливающей вентиляции. Указанные пылеуловители следует применять при отсутствии в вентиляционных выбросах токсических веществ и пылей, образующих по отношению к стали, агрессивные водные растворы.

10.7. Скоростной пылеуловитель ТТ-765 конструкции предприятия "Уралтехэнерго" предназначается для очистки аспирационного воздуха в помещениях тракта топливоподачи тепловых электростанций. Скоростной пылеуловитель ТТ-765 состоит из трубы Вентури, каплеуловителя, центробежного пылевого вентилятора и центробежного насоса для перекачки шлама. При наличии в помещении шламового хозяйства может применяться без установки насоса. Отличительной особенностью данного агрегата является укороченный каплеуловитель, что дает возможность устанавливать его в узлах пересыпок при повышенных объемах аспирационного воздуха.

10.8. Выбор сухих циклонов следует производить исходя из производительности аспирационной установки и допустимой величины гидравлических потерь в циклоне. Гидравлические потери в циклоне рекомендуется принимать в пределах от 70 до 120 кгс/м2. При необходимости повышения эффективности сухого циклона верхний предел (120 кгс/м2) можно превысить, сообразуясь с общей величиной давления, которую может обеспечить вентилятор системы. Принимать гидравлическое сопротивление сухого циклона ниже 50 кгс/м2 не рекомендуется.

10.9. Гидравлическое сопротивление ΔP сухих циклонов определяет по формуле:

$$\Delta P = \zeta_0 \frac{V_0^2 \gamma}{2g} = \zeta_{вх} \frac{V_{вх}^2 \gamma}{2g} \quad кгс/м^2, \qquad (15)$$

где ζ_0 – коэффициент гидравлического сопротивления циклона вычисленный, исходя из скоростного давления в горизонтальном сечении корпуса циклона;

$\zeta_{вх}$ – коэффициент гидравлического сопротивления циклона вычисленный, исходя из скоростного давления во входном отверстии циклона;

V_0 – скорость в горизонтальном сечении корпуса циклона, м/с;

$V_{вх}$ – скорость в сечении входного отверстия циклона, м/с;

γ – объемная масса воздуха, кг/м3;

g – ускорение силы тяжести, м/с^2.

10.10. При определении коэффициентов гидравлических сопро-

тивлений без улитки (ζ_0 и $\zeta_{вх}$) значение ΔP в формуле (I5) равно полному давлению на входе в циклон, а при наличии улитки на выхлопной трубе – разности полных давлений в его входном и выходном отверстиях.

I0.II. Коэффициенты гидравлических сопротивлений циклонов приведены в табл.6.

Таблица 6

Тип циклона	Без улитки		С улиткой	
	$\zeta_{вх}$	ζ_0	$\zeta_{вх}$	ζ_0
ЦН-II	6,3	250	5,2	2I0
ЦН-I5	7,6	I60	6,7	I40
СИОТ	6,0	-	4,2	-

Значения коэффициентов гидравлических сопротивлений для циклонов ЦН-II и ЦН-I5 приведены при диаметре их корпуса 500 и более мм.

I0.I2. В указанные коэффициенты гидравлических сопротивлений циклонов ЦН-II и ЦН-I5 следует вводить поправки на влияние их размеров (K_1) и концентрации пыли в воздухе, входящем в циклон (K_2)

$$\zeta_ц^c = K_1 \cdot K_2 \cdot \zeta_{ц500}^c \qquad (I6)$$

Поправочный коэффициент K_1 приведен в табл.7

Таблица 7

Диаметр циклона, мм	ЦН-II	ЦН-I5
I50	0,94	0,85
200	0,95	0,90
300	0,96	0,93
450	0,99	I,0
500 и более	I,0	I,0

Поправочный коэффициент K_2 приведен в табл.8

Таблица 8

Тип циклона	При концентрации пыли на входе в циклон, $г/м^3$						
	0	I0	20	40	80	I20	I50
ЦН-II	I	0,96	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85
ЦН-I5	I	0,93	0,92	0,9I	0,90	0,87	0,86

10.13. При групповой компоновке циклонов и отводе воздуха через общую камеру очищенного воздуха коэффициенты гидравлических сопротивлений циклонов ЦН-11 и ЦН-15 вычисляются по следующим формулам:

$$\zeta_{ц}^{гр} = K_1 \cdot K_2 \cdot \zeta_{ц}^{с} + 35$$

$$\zeta_{ц}^{гр} = K_1 \cdot K_2 \cdot \zeta_{вх} + 0{,}9 \qquad \text{(для ЦН-11)} \qquad (17)$$

$$\zeta_{ц}^{гр} = K_1 \cdot K_2 \cdot \zeta_{вх} + 1{,}7 \qquad \text{(для ЦН-15)}$$

10.14. В групповых компоновках при установке на выхлопе циклонов ЦН-11 и ЦН-15 кольцевых диффузоров коэффициенты гидравлических сопротивлений можно принимать равными 85% от их значений, указанных в табл.6.

10.15. Выбор сухих циклонов можно производить пользуясь номограммами зависимостей расходов воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов при температуре +20°С. Общий вид, основные размеры и номограммы для различных типов сухих циклонов приведены в приложениях 38,39, 40.

10.16. Одиночные мокрые пылеуловители типа ЦВП рассчитаны на расходы воздуха от 10 до 20 тыс.м3/час. Расходы воздуха для сдвоенных циклонов соответственно составляют от 20 до 40 тыс.м3/ч Общий вид и основные размеры даны в приложении 41.

10.17. Пропускная способность циклона ЦВП в зависимости от скорости воздуха ($V_{вх}$) во входном отверстии или в сечении корпуса ($V_{к}$), гидравлического сопротивления ΔP и размера циклона определяется по формуле.

$$L = 3600 \cdot F_{вх} \cdot V_{вх} = 3600 \cdot F_{вх} \sqrt{\frac{2g\Delta P}{\rho \zeta_{вх}}} \quad м3/ч \qquad (18)$$

$$L = 3600 \cdot F_{к} \cdot V_{к} = 3600 \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{\frac{2g\Delta P}{\rho \zeta_{к}}} \quad м3/ч \qquad (19)$$

10.18. Наибольшая скорость воздуха в горизонтальном сечении корпуса циклона ЦВП, исходя из условий недопустимого выноса капель воды, равна 6 м/с. Скорости воздуха во входном отверстии основного исполнения рекомендуется принимать в пределах от 16 до 25 м/с, скоростного исполнения – от 32 до 44 м/с. Снижение скоростей ниже рекомендуемых влечет за собой снижение степени очистки, а превышение может повлечь вынос капель воды, при сравнительно незначительном возрастании степени очистки.

10.19. Диапазоны рекомендуемых величин гидравлического сопротивления, а также коэффициенты гидравлических сопротивлений для одиночной и сдвоенной компоновок циклонов ЦВП приведены в табл.9.

Таблица 9

Исполнение	Гидравлическое сопротивление ΔP, кгс/м2		Коэффициенты гидравлического сопротивления			
	Компоновка циклона					
	одиночная	сдвоенная	одиночная		сдвоенная	
			$\zeta_{вх}$	$\zeta_{о}$	$\zeta_{вх}$	$\zeta_{о}$
Основное	32-92	39-100	2,3	30	2,5	32,5
Скоростное	94-178	98-183	1,5	78	1,6	81

10.20. При выборе циклонов ЦВП необходимо учитывать, что циклоны с повышенной скоростью входа (скоростные) обеспечивают более высокую степень очистки, но в тоже время имеют более высокое гидравлическое сопротивление.

10.21. Выбор циклонов ЦВП можно производить пользуясь номограммами пропускной способности в зависимости от исполнения циклона, его диаметра и гидравлических сопротивлений.

Номограммы для различных исполнений циклонов ЦВП приведены в приложениях 42,43.

10.22. Скоростные промыватели СИОТ рассчитаны на расходы воздуха от 12,5 до 280 тыс.м3/ч.

10.23. Скорости воздуха в круглом сечении входного патрубка рекомендуется принимать в пределах от 14 до 20 м/с.

10.24. Производительность по воздуху для рекомендуемой области работы скоростных промывателей СИОТ и требуемый (максимальный) расход воды для них приведен в табл.10.

Таблица 10.

Номер скоростного промывателя СИОТ	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Диаметр входного патрубка, мм	560	665	790	940	1120	1330	1580	1880	2240
Производительность при входной скорости, тыс.м3/ч $V_{вх}$=14 м/с	12,5	17,5	25	35	50	70	100	140	200

$V_{вх}$=20 м/с	I7,5	25	35	50	70	I00	I40	200	280
Расход воды (максимальный) м3/ч	2,0	2,8	3,9	5,5	7,7	II,0	I5,5	22,0	3I,0

I0,25. Гидравлическое сопротивление скоростных промывателей СИОТ (всех номеров) в зависимости от скорости воздуха в круглом сечении входного патрубка определяется по приближенной эмпирической формуле:

$$\Delta P = I5 \cdot V_{вх} - I00 \qquad \text{кгс/м2} \qquad (20)$$

I0.26. Величина гидравлического сопротивления для рекомендуемых скоростей работы пылеуловителя СИОТ:

Скорость воздуха в круглом сечении входного патрубка, м/с	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20
Гидравлическое сопротивление кгс/м2	II0	I25	I40	I55	I70	I85	200

I0.27. Выбор скоростных промывателей СИОТ в зависимости от производительности системы и его гидравлического сопротивления можно производить по номограмме. Общий вид, основные размеры, номограмма приведены в приложении 44.

I0.28. За определяющий размер коагуляционного мокрого пылеуловителя (КМП и КЦМП) принят диаметр горловины трубы Вентури в соответствии с рядом предпочтительных чисел: 250,320,400, 500,630, 7I0, 800 и I000 мм. Общий вид пылеуловителей КМП и КЦМП и их основные размеры приведены в приложениях 45,46.

I0.29. В зависимости от диаметра пылеуловителей КМП и КЦМП пропускная способность находится в пределах от 7 до 230 тыс.м3/ч воздуха.

I0.30. Гидравлические сопротивления пылеуловителей типа КМП и КЦМП могут приниматься в диапазоне от I20 до 350 кгс/м2.

I0.3I. Удельные расходы воды пылеуловителей типа КМП и КЦМП могут изменяться от 0,2 до 0,6 л/м3 воздуха.

I0.32. Скорость воздуха в горловине трубы коагулятора выбирается в пределах 40÷70 м/с.

I0.33. Выбор пылеуловителей типа КМП и КЦМП производится по номограммам в зависимости от производительности установки по воздуху и гидравлических сопротивлений, а также с учетом

удельного расхода воды и удельной контактной мощности.

Номограммы для разных размеров КМП и КЦМП приведены в приложениях 47,48,49,50.

I0.34. Рекомендуемые режимы работы КМП и КЦМП:

Максимальное разрежение	- 500 кгс/м2
Перепад давлений	до 350 кгс/м2
Скорость воздуха в горловине трубы Вентури	40-70 м/с
Минимальный располагаемый напор воды	I кгс/см2
Расход воды	0,2-0,6 л/м3 воздуха
Содержание твердого вещества в воде	200 мг/л

Примечание. Содержание твердой фазы может быть увеличено до 500 мг/л при условии обеспечения качества воды, исключающей выпадение солей жесткости на стенках трубопровода.

I0.35. Скоростной пылеуловитель ТТ-765 разработан предприятием "Уралтехэнерго" для систем аспирации трактов топливоподачи тепловых электростанций на производительности по воздуху 5,0; 7,5; I0; I2,5; I5,0 и I7,5 тыс.м3/ч. Общий вид и основные размеры даны в приложении 5I.

I0.36. Основные технические характеристики скоростных пылеуловителей ТТ-765 в зависимости от производительности по воздуху приведены в табл.II

таблица II

Основные технические характеристики	Типоразмер					
	I	2	3	4	5	6
Объем очищаемого воздуха, м3/ч	5000	7500	I0000	I2500	I5000	I7500
Мощность электропривода вентилятора, кВт	I3	I7	I7	22	30	30
Расход воды на орошение пылеуловителя и трубы Вентури, м3/ч	I,5	2,25	3,0	3,75	4,5	5,25
Давление воды на орошение, кгс/см2: трубы Вентури пылеуловителя	3,0 - 5,0 0,2 - 0,4					
Гидравлическое сопротивление установки, кгс/м2	I50					
Степень очистки, %	99,5					

Продолжение табл. II

Основные технические характеристики	Типоразмер					
	I	2	3	4	5	6
Концентрация пыли в вентиляционных выбросах, не более, мг/м3	60					

Примечание: Удельные расходы воды на трубу Вентури – 0,I5-0,2 л/м3; на каплеуловитель – 0,I-0,I5 л/м3.

I0.37. Для нормальной работы мокрых пылеуловителей следует обеспечить постоянное давление воды в подводящих трубопроводах. Отклонение допускается не более ±I0%.

При больших величинах отклонения, для поддержания постоянного давления следует устанавливать специальные баки или регуляторы давления.

I0.38. Физико-химические показатели воды, подаваемой в мокрые пылеуловители, приведены в табл. I2

Таблица I2

Водопотребители	Физико-химические показатели воды					
	t °C	взвешенные в-ва, мг/л	Ph	жесткость общая мг-экв/л	колли-титр	органические в-ва (водоросли, ракушки)
Мокрые пылеуловители систем аспирации	до 90	не более 200	6,5-9,5	менее 40	не нормируется	Должны отсутствовать

I0.39. Расходы воды для циклонов ЦВП приняты, исходя из результатов лабораторных исследований и производственных обследований.

Для циклонов ЦВП основного исполнения с диаметром корпуса I000 мм удельный расход воды при наименьшей скорости входа воздуха (I6 м/с) равен 0,I л/м3, для скоростного исполнения (32 м/с) – 0,05 л/м3. Для циклонов ЦВП меньшего размера удельные расходы воды увеличиваются обратно пропорционально диаметру. Так для циклона основного исполнения с диаметром корпуса 3I5 мм удельный расход воды равен $\frac{I000}{3I5} \cdot 0,I \approx 0,32$ л/м3.

Расход воды вычисляется в зависимости от расходов воздуха, соответствующих наименьшим скоростям во входном отверстии, а при более высоких скоростях воздуха не увеличиваются.

Удельные расходы воды для разных типов циклонов ЦВП приведены в табл. I3.

Таблица I3

Тип циклона	Орошение стенок цилиндра циклона		Периодическое смывание со стенок входного патрубка	
	расход воды, л/с		расход воды, л/с	
	основное исполнение	исполнение с повышен. скоростью	основное исполнение	исполнение с повышенной скоростью
ЦВП-3	0,I4	0,07	I,I	0,6
ЦВП-4	0,I7	0,09	I,2	0,6
ЦВП-5	0,2I	0,II	I,4	0,7
ЦВП-6	0,27	0,I4	I,6	0,8
ЦВП-8	0,35	0,I8	2,0	I,5
ЦВП-I0	0,43	0,22	2,4	I,8

Примечание: Продолжительность одного смывания со стенок входного патрубка и частота смывания устанавливаются при наладке циклона.

I0.40. Давление воды для орошения стенок цилиндра циклона ЦВП-0,2 - 0,25 кгс/см2.

I0 4I. Расход воды для скоростных промывателей СИОТ приведен в табл. I0 п. I0.24.

I0.42. Напор воды перед скоростными промывателями СИОТ - -I,0 кгс/см2.

I0.43. Расходы воды для коагуляционного мокрого пылеотделителя в зависимости от марки КМП приведены в табл. I4.

Таблица I4.

Марка КМП	Расход воды для пленочного орошения конфузора, м3/ч	Минимальный диаметр сопла трубы коагулятора, мм	Периодический смыв со стенок каплеотделителя	
			расход воды, м3/ч	число форсунок, шт
КМП-2,5	0,65	8,5	I,2	8
КМП-3,2	I,0	I,2	I,5	I0
КМП-4,0	I,5	I4	I,8	I2
КМП-5,0	2,2	I7	I,8	I2
КМП-6,3	3,0	22	2,7	I8
КМП-7,I	3,4	24	3,0	20
КМП-8,0	3,8	28	3,6	24

10.44. Минимальный напор воды для коагуляционных мокрых пылеотделителей - 1,0 кгс/см2.

10.45. Расходы воды для скоростного пылеуловителя ТТ-765 в зависимости от производительности и давления приведены в табл.11 п.10.36.

10.46. При больших расходах аспирационного воздуха рекомендуется вместо одного большого пылеуловителя устанавливать группу пылеуловителей меньших размеров.

10.47. При установке мокрых пылеуловителей необходимо предусматривать уклон подводящих патрубков не менее 5° в сторону пылеуловителей.

10.48. Мокрые пылеулавливающие устройства должны, как правило, устанавливаться в помещениях, в которых поддерживается температура не ниже +5°С.

10.49. В условиях трактов топливоподачи тепловых электростанций для очистки аспирационного воздуха рекомендуется применять:

а) в отапливаемых помещениях - коагуляционные мокрые пылеотделители типа КМП и КЦМП или скоростные пылеуловители типа ТТ-765 Уралтехэнерго;

б) в неотапливаемых помещениях или при установке на открытом воздухе - сухие циклоны типа ЦН-11, ЦН-15, СИОТ.

10.50. При выборе очистных устройств для систем пневмоуборки помещений тракта топливоподачи следует руководствоваться материалом ГПИ "Сантехпроект" "Рекомендации по проектированию центральных пылесосных установок в помещениях промышленных предприятий" АЗ-742, Москва, 1976г.

10.51. Принцип действия пылеуловителей, основные размеры, компоновочные решения и другие конструктивные данные приведены в каталоге-справочнике ВГПИ "Теплоэлектропроект" "Вентиляционное оборудование по аспирации и пневмопылеуборке".

10.52. При проектировании пылеочистного оборудования могут производиться два вида расчета:

а) вычисление степени очистки воздуха от пыли, исходя из ранее выбранного пылеочистного оборудования;

б) выбор пылеочистного оборудования, исходя из требуемой степени очистки воздуха от пыли.

В первом виде должны быть известны:

а) тип, номер и исполнение пылеочистного оборудования;

б) гидравлическое сопротивление пылеочистного оборудования;

в) параметры пыли δ_{50}, $б$, ρ (дисперсный состав)

г) температура t или вязкость μ ,поступающего в пылеочистное оборудование воздуха.

Во втором виде должны быть заданы:

а) концентрация пыли в воздухе, поступающем в пылеочистное оборудование ($z_н$), и выбрасываемом в атмосферу ($z_в$);

б) параметры пыли δ_{50}, $б$, ρ (дисперсный состав);

в) температура t или вязкость μ ,поступающего в пылеочистное оборудование воздуха.

10.53. Номер, исполнение и гидравлическое сопротивление пылеочистного оборудования определяется по номограммам в зависимости от производительности аспирационной системы по воздуху и выбранного типа оборудования.

10.54. Дисперсный состав пыли характеризуется двумя параметрами - δ_{50} и δ_{16}

δ_{50} - диаметр частиц в мкм, при котором масса всех частиц имеющих размер меньше или больше δ_{50} ,составляет 50% (Д=50%);

δ_{16} - диаметр частиц в мкм, при котором масса всех частиц, имеющих размер меньше δ_{16} ,составляет 16% от общей массы всех частиц (Д=16%);

$б$ - вспомогательная величина равная $\frac{\delta_{50}}{\delta_{16}}$

Дисперсный состав пыли задается, как правило, в виде таблицы, в которой приведены граничные диаметры частиц каждой фракции - δ мкм, и соответственно массы каждой из фракции в % от общей массы пыли $\Delta Д$,%.

Для определения характерных диаметров пыли дисперсный состав пыли (табличные данные) следует представить в виде графика функции распределения частиц пыли $Д_п = f(\delta)$ где Дп - масса частиц (в %), имеющих размер меньше δ (Дп каждой фракции равно сумме $\Delta Д$ предыдущих фракций). По δ каждой фракции и соответствующему ей Дп на логарифмически вероятной сетке строится график $Дп = f(\delta)$. При построении графика распределения пыли частицы $\delta > 100$ мм не учитываются.

I0.55. Величины концентраций пыли и характеристику ее дисперсного состава ориентировочно можно принимать по таблице – приложение 52.

Эти величины рекомендуются в каждом конкретном случае уточнять на основе соответствующих испытаний.

Пример 3. Построить график функции распределения частиц пыли $Д = f(\delta)$ по данным, приведенным в табл.I5.

Таблица I5.

Диаметр частиц фракций пыли δ, мкм	2,8	4,9	8,5	I3,0	20,3	39,4	49,3	59,5	60–I00	>I00
Фракции пыли по массе частиц $\Delta Д$, %	I,8	3,I	6,3	7,9	I2,4	22,5	II,3	5,9	I4,0	I4,8

Решение: I. Для построения графика функции пересчитываем данные таблицы, прибавляя к массе частиц каждой последующей фракции суммарную массу фракций частиц меньшего размера и результаты записываем в табл.I6.

Таблица I6.

Диаметр δ частиц пыли (мкм)	2,8	4,9	8,5	I3,0	20,3	39,4	49,3	59,5	до I00	>I00
Массы пыли Дп с размерами частиц $< \delta$ (%)	I,8	4,9	II,2	I9,I	3I,5	54	65,3	7I,2	85,2	I0C

2. По данным таблицы строим на логарифмически вероятной координатной сетке график функции распределения частиц пыли – рис.I, по которому находим δ_{50} =34 мкм, δ_{I6} =I0,5 мкм,

$$\delta = \frac{\delta_{50}}{\delta_{I6}} = \frac{34}{I0,5} = 3,24$$

I0.56. Диаметры частиц пыли, улавливаемых на 50% (δ_η =50) для различных пылеуловителей приведены в графиках и номограммах:

для циклонов ЦН-II в приложении 53;
для циклонов ЦН-I5 в приложении 54;
для циклонов ЦВП в приложении 55;
для скоростных промывателей СИОТ в приложении 56.

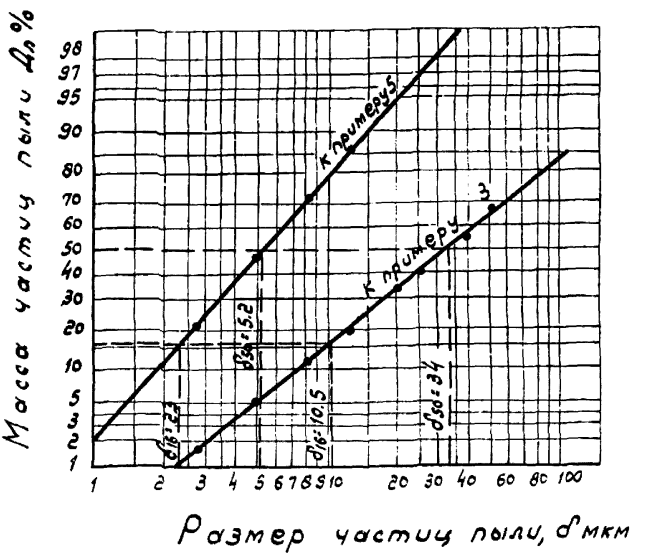


Рис. 1 Дисперсный состав пыли.

10.57. Графики для нахождения δ_{η} =50 построены по данным исследований, в которых использована пыль плотностью 1,5 г/см3, при температуре воздуха 20°С (вязкость μ =183•10^{-6}кгс•с/м^2).

В тех случаях, когда плотность частиц $\rho_т$ пыли не равна графическому, необходимо найденную из графиков величину пересчитать по формуле:

$$\delta'_{\eta=50} = \sqrt{\frac{1,5}{\rho_т}} \cdot \delta_{\eta=50} \quad , \qquad (20)$$

где $\delta'_{\eta=50}$ – диаметр частиц, улавливаемых в циклоне на 50% при фактической плотности материала $\rho_т$.

10.58. При температуре воздуха не равной 20°С полученную величину $\delta'_{\eta=50}$ необходимо пересчитать по формуле:

$$\delta''_{\eta=50} = \sqrt{\frac{\mu}{183 \cdot 10^{-6}}} \cdot \delta'_{\eta=50} \quad , \qquad (21)$$

где $\delta''_{\eta=50}$ – диаметр частиц, улавливаемых в циклоне на 50% при динамической вязкости воздуха μ.

График для определения вязкости воздуха приведен в приложении 62.

10.59. Приведенные в приложениях 53–56 графики для определения диаметров частиц, улавливаемых на 50% ($\delta_{\eta=50}$) получены на [illegible] кварцевой пыли имеющей 100% смачиваемость.

На угольных и торфяных пылях имеющих меньшую смачиваемость (в ряде случаев равную нулю), степень очистки воздуха в мокрых пылеуловителях ниже и соответственно величина $\delta_{\eta=50}$ больше. Поправочные коэффициенты, которые следует вводить в $\delta_{\eta=50}$ при расчете эффективности пылеуловителей типа ЦВП с учетом более плохой смачиваемости приведены в табл. 17.

Для пылеуловителей типа КМП и КЦМП при определении величины $\delta_{\eta=50}$ для всех пылей твердых топлив ориентировочно принимается средний коэффициент 2,2.

Таблица 17

Циклон ЦВП	Группа пыли	
	I	II
В основном исполнении	1,5	2,2
Скоростном исполнении	1,4	1,9

Примечание: К I группе относятся пыли углей Канско-Ачинского, Экибастузского и Воркутинского месторождения, а также эстонского сланца и подмосковного торфа. Ко II группе относятся угли Подмосковского и Кузнецкого месторождений.

10.60. Для определения общей степени очистки в сухих циклонах (ЦН-11, ЦН-15) на логарифмически вероятную сетку при помощи транспортира (приложение 57) из точки на абсциссе со значением $\delta_{\eta=50}$ проводится луч, соответствующий значению $\sigma = \frac{\delta_{50}}{\delta_{16}}$.

Восстанавливая перпендикуляр из точки δ_{50} на оси абсцисс, находим точку пересечения его с проведенным лучом. Ордината этой точки соответствует значению общей степени очистки.

10.61. Общую эффективность сухих циклонов типа ЦН-11, ЦН-15 можно также определять по номограмме.

Расчет по номограмме более прост и требует меньших затрат времени, чем расчет с применением логарифмически вероятной сетки и транспортира для лучевых линий $\sigma = const$.

Часть номограммы, заключенная в пунктирную рамку, определяет для всех типов циклонов взаимосвязь между:

а) степенью очистки воздуха от пыли в циклоне - η % (шкала слева);

б) параметрами пыли, δ_{50} и σ (бинарное поле);

в) диаметрами частиц пыли, улавливаемых в циклоне на 50% $\delta_{\eta=50}$ (шкала справа).

Эта часть номограммы предназначена для следующих задач:

а) по заданной степени очистки η и параметрами пыли δ_{50} и σ определить диаметр частиц пыли, улавливаемых в циклоне на 50%, $\delta_{\eta=50}$;

б) по заданному диаметру частиц пыли, улавливаемых в циклоне на 50%, $\delta_{\eta=50}$ и параметрам пыли δ_{50} и σ определить степень очистки, η;

в) по заданной степени очистки η и диаметру частиц пыли, улавливаемых в циклоне на 50%, $\delta_{\eta=50}$ определить параметры пыли δ_{50} и σ, для которых обеспечивается степень очистки не меньше заданной.

Номограмма для определения общей эффективности сухих циклонов приведена в приложении 58.

10.62. Кроме определения общей эффективности сухих циклонов по общей номограмме, можно выполнять полный расчет циклонов ЦН-15.

10.63. При определении эффективности циклонов СИОТ, пользуясь заданными величинами расхода воздуха и гидравлических сопротивлений по номограмме - приложение 39 находят соответствующий диаметр циклона ЦН-15, после чего по графику - приложение 54 находят диаметр частиц, улавливаемых в этом аппарате на 50% ($\delta\eta$ =50). По найденной величине $\delta\eta$=50, по δ_{50} и σ определяют общую эффективность циклона ЦН-15, равную искомой степени очистки циклона СИОТ.

10.64. Для определения общей степени очистки в мокрых циклонах ЦВП на логарифмически вероятную сетку при помощи транспортира (приложение 57) из точки на абсциссе со значением $\delta\eta$=50 проводится луч, соответствующий значению $\sigma = \frac{\delta_{50}}{\delta_{16}}$. Востанавливая перпендикуляр из точки $\delta\eta$ = 50 на оси абсцисс, находим точку пересечения его с проведенным лучом. Ордината этой точкисоответствует значению общей степени очистки.

10.65. Подбор пылеуловителей типа ЦВП и расчет их эффективности можно производить также графическим методом, пользуясь номограммой.

На номограмме имеются следующие шкалы и поля:

а) шкала степени очистки воздуха от пыли в пылеуловителе типа ЦВП - η%;

б) бинарное поле $\delta_{50} - \sigma$,определяющее параметры пыли;

в) шкала диаметров частиц пыли, улавливаемых в циклоне на 50% - $\delta_{\eta=50}$,мкм;

г) шкала нормализованных диаметров циклонов, $Д$ мм;

д) шкала гидравлических сопротивлений, ΔP кгс/м2;

е) шкала расхода воздуха, где приведены данные для одиночного циклона и для группы из двух циклонов.

Номограмма служит для графического решения прямой задачи- по заданным параметрам пыли, производительности системы и диаметру циклона определить степень очистки и обратной задачи - по заданным параметрам пыли, степени очистки и производительности системы определить диаметр циклона.

Номограмма для расчета пылеуловителей типа ЦВП графическим методом приведена в приложении 59.

10.66. Определение степени очистки воздуха в скоростных промывателях СИОТ производится так как и в циклонах ЦВП с использованием графика для определения $\delta_{\eta=50}$ в приложении 56.

10.67. Расчет степени очистки в коагуляционных пылеуловителях типа КМП и КЦМП основан на экспериментально установленной зависимости диаметра частиц, улавливаемых на 50% ($\delta\eta$ =50), от удельной мощности контактирования Еж.

Номограммы для определения мощности контактирования Еж в зависимости от расхода воздуха - λ ,удельного расхода воды-m и гидравлического сопротивления - ΔP приведены в приложениях 47-50.

Номограммы для определения величины $\delta\eta$=50 в зависимости от удельной мощности контактирования Еж и для определения эффективности коагуляционных пылеуловителей приведены в приложениях 60,61.

10.68. Номограмма для определения величины $\delta\eta$=50 в зависимости от удельной мощности контактирования Еж в основном построена для пыли кварца, известняка, агломерата. Эффективность улавливания пылей при одной и той же удельной мощности контактирования неодинакова вследствии различия их взаимодействия с водой.

Для всех видов твердых топлив найденная величина $\delta\eta$ =50 для кварцевой пыли умножается на поправочный коэффициент 2.2.

Примечание: В приложениях 60,61 приведена вспомогательная прямая зависимости $\delta_{\eta=50}$ от удельной мощности контактирования Еж для твердых топлив.

При пользовании этой вспомогательной прямой умножать на поправочный коэффициент 2,2 не требуется.

10.69. Для определения степени очистки в коагуляционных пылеуловителях типа КМП и КЦМП необходимо:

а) по заданному расходу воздуха - λ , гидравлическому сопротивлению ΔP, удельному расходу воды определить по приложениям 47-50 - удельную мощность контактирования Еж;

б) по Еж и сопоставимой пыли (кварцевой) по номограмме - приложения 60,61 определить диаметр пыли улавливаемых на 50%, $\delta\eta$ =50;

в) уточнить по формулам (20) и (21) величину $\delta\eta$ =50,исходя из плотности заданной пыли и температуры, и умножить на поправочный коэффициент 2,2;

г) по номограмме - приложения 60,61 на оси абсцисс слева от точки δ_{50} отложить отрезок, равный расстоянию от начала

координат до точки $\delta\eta$ =50 (точка А). Из точки А восстановить перпендикуляр до пересечения с лучом δ . Ордината найденной точки пересечения будет равна искомой общей степени очистки.

I0.70. Общая степень очистки η при двухступенчатой схеме пылеулавливания определяется по формуле:

$$\eta = \eta_1 + (100 - \eta_1) \cdot \frac{\eta_2}{100} \quad \% , \qquad (22)$$

где η_1 и η_2 – общие степени очистки соответственно первой и второй ступени очистки.

I0.7I. Степень выноса пыли в процентах определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = 100 - \eta \ , \qquad (23)$$

Концентрация пыли в выходящем из пылеуловителя воздухе определяется по формуле:

$$z_в = z_н \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \cdot 10^3 \quad мг/м^3 , \qquad (24)$$

Найденная величина $z_в$ должна быть меньше или равна заданной (ПДК по приложению I). В противном случае следует подобрать новую пылеочистную установку.

I0.72. Для определения эффективности второй ступени очистки при двухступенчатой схеме пылеулавливания,необходимо иметь данные фракционного состава пыли, поступающего на очистку во вторую ступень, т.е. фракционный состав пыли, выносимый из циклона первой ступени очистки.

I0.73. Фракционный состав пыли, выносимый из циклона,определяется по формуле:

$$\Delta Д_у = \Delta Д \cdot \frac{100 - \eta_ф}{100 - \eta} \ , \qquad (25)$$

где: $\Delta Д_у$ – фракции пыли по массе частиц, уносимых с воздухом, уходящим из циклона.

I0.74. Величины фракционной степени очистки находятся из вспомогательного графика, который строится на логарифмически вероятной координатной сетке в виде прямой линии по двум точкам, имеющим следующие координаты:

$\eta_ф$ =50% при δ_η =50 и $\eta_ф$=I6% при $\frac{\delta_{\eta=50}}{1,8}$

$\delta_{\eta=50}$ – диаметр частиц, улавливаемых в циклоне на 50%,определяемый согласно п.п.I0.56; I0.57; I0.58; I0.59.

Величины $\eta_ф$ находятся из вспомогательного графика по соответствующим значениям среднего диаметра граничных частиц фракций.

$$\delta^1_{ср} = \frac{0 + \delta_1}{2}; \qquad \delta^2_{ср} = \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} \quad \text{и т.д. мкм}, \qquad (26)$$

Пример 4. Вычислить фракционный состав уносимой из циклона пыли по следующим исходным данным:
- пыль, поступающая в циклон, имеет такой же фракционный состав, что и в примере 3 (табл.I5);
- степень очистки воздуха в циклоне ЦН-II-93%
- диаметр частиц, улавливаемых в циклоне ЦН-II на 50% $\delta_{\eta=50}$ =4,9 мкм

Решение: I. Вычисляем средний арифметический диаметр частиц каждой фракции по формуле (26)

$$\delta^1_{ср} = \frac{0+2,8}{2} = 1,4 \text{ мкм} \qquad \delta^2_{ср} = \frac{2,8+4,9}{2} = 3,8 \text{ мкм}$$

2. На логарифмически координатной сетке рис.2 по двум точкам с координатами $\eta_ф$ =50%, $\delta_{\eta=50}$=4,9 мкм и $\eta_ф$ =I6%, $\delta_{\eta=16} = \frac{4,9}{1,8}$=2,72 мкм строим прямую линию, выражающую зависимость фракционной степени очистки от размера частиц пыли.

3. По графику на рис.2 определяем по диаметрам частиц соответствующие величины фракционных степеней очистки.

4. По формуле (25) вычисляем величины фракций по массе частиц пыли, уносимой из циклона.

$$\Delta D'_1 = 1,8 \frac{100-2,2}{100-93} = 25,4; \qquad \Delta D''_1 = 3,1 \frac{100-35}{100-93} = 28,8$$

Все результаты сведены в табл.I8.

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ

Пример 5. Определить степень очистки воздуха от пыли в циклоне ЦН-II при следующих исходных данных:
Объем отсасываемого воздуха по примеру I-8930 м3/ч, дисперсный состав пыли по примеру 3 δ_{50} =34 мкм, σ =3,24, температура воздуха +20°С, плотность пыли - - I,5 г/см3.

Решение: I. По номограмме приложения 38 по расчетной производительности 8930 м3/ч и гидравлическому сопротивлению

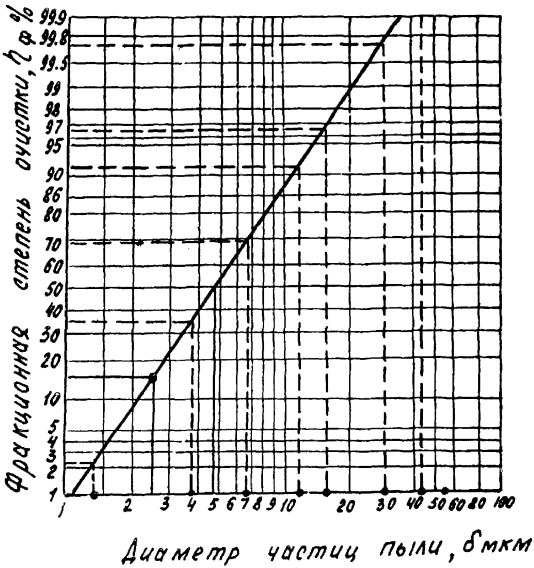


Рис. 2 Фракционная степень очистки воздуха от пыли.

Таблица I8

Размеры частиц на границах фракции δ, мкм	2,8	2,8-4,9	4,9 - 8,5	8,5-I3	I3-20,3	20,3-39,4	39,4-49,3	49,3-59,5	60-I00	>I00	Всего
Средние диаметры частиц фракции δ ср, мкм	I,4	3,8	6,7	II,7	I6,6	29,9	44,3	54,4	80,0	-	-
Фракции исходной пыли по массе частиц $\Delta Д$, %	I,8	3,I	6,3	7,9	I2,4	22,5	II,3	5,9	I4,0	I4,8	I00
Фракционные степени очистки $\eta_ф$, %	2,2	35,0	69,0	92,0	96,0	99,7	I00	I00	I00	I00	-
Фракционный состав пыли, вынесенной из циклона, % $\Delta Д_у$	25,4	28,8	28,2	9,2	7,3	I,I	0	0	0	0	I00
$< \delta$	2,8	4,9	8,5	I3	20,3	39,4	49,3	59,5	I00	I00	-
$Д_п$	25,4	54,2	82,4	9I,6	98,9	I00	-	-	-	-	-

70 кгс/м2 принимаем к установке группу из 4-х циклонов ЦН-II диаметром 630 мм.

2. По графику -приложение 53 находим диаметр частиц улавливаемых на 50% - $\delta_{\eta=50}$ =4,9 мкм.

3. По найденной величине $\delta_{\eta=50}$=4,9 мкм, по δ_{50} =34 мкм и σ =3,24, пользуясь логарифмически координатной сеткой и транспортиром - приложение 57, находим, что степень очистки в циклоне ЦН-II равна 93% (рис.3).

4. Определим концентрацию пыли в выходящем из циклона воздухе при пылесодержании воздуха до циклона I,5 г/м3.

По формуле (24)

$$z_2 = z_1(1 - \frac{\eta}{100}) \cdot 10^3 = 1{,}5(1 - \frac{93}{100}) \cdot 10^3 = 105 \text{ мг/м3}.$$

Полученная концентрация превышает допустимую по санитарным нормам.

Для расчета II ступени очистки - мокрого циклона - необходимо определить фракционный состав пыли выносимый из сухого циклона.

5. Пользуясь фракционным составом пыли после сухого циклона по примеру 4 подберем II ступень очистки - мокрый циклон типа ЦВП.

6. По производительности установки 8930 м3/ч и номограмме-приложение 43 примем к установке циклон ЦВП Д=800 мм в исполнении с повышенной скоростью входа воздуха. Гидравлическое сопротивление ΔP=II5 кгс/м2.

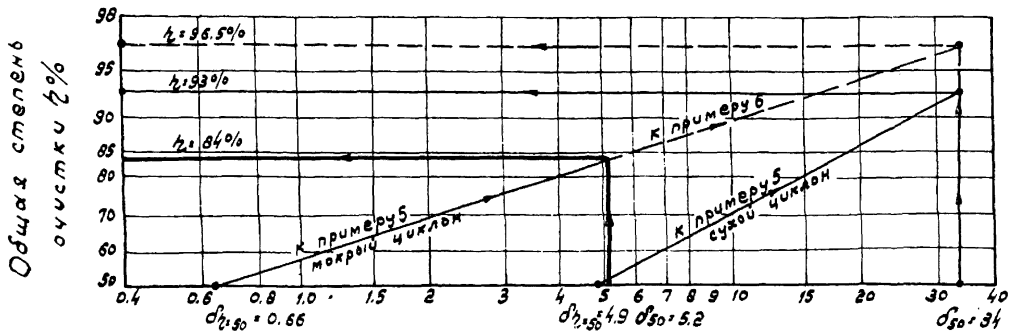
7. По данным табл.I8 примера 4 из логарифмически координатной сетке (рис.I) строим функцию распределения пыли Д= $f(\delta)$, по которому определяются диаметры частиц δ_{50} и δ_{16} соответствующие Дп=50% и Дп=I6%; δ_{50} =5,2 мкм, δ_{16} =2,3 мкм,

$$\sigma = \frac{\delta_{50}}{\delta_{16}} = \frac{5{,}2}{2{,}3} = 2{,}26$$

8. По номограмме -приложение 55 определяем диаметр частиц пыли улавливаемых в циклоне на 50%, $\delta_{\eta=50}$=0,66 мкм.

9. По найденному значению $\delta_{\eta=50}$=0,66, по δ_{50} =5,2 и σ =2,26, пользуясь логарифмически координатной сеткой и транспортиром - приложение 57 находим степень очистки в мокром циклоне - 84% (рис.3).

I0. Определим концентрацию пыли в выходящем из циклона воздухе, если концентрация пыли в воздухе перед мокрым циклоном -



Диаметр частиц, улавливаемых в циклонах на 50% $\delta_{\eta=50}$ мкм

Медианный диаметр частиц пыли, поступающей в циклоны δ_{50} мкм

Рис. 3 Степень очистки воздуха в циклонах.

- 105 мг/м3 по формуле (24).

$$Z_в=0,105\ (1-\frac{84}{100}).10^3=17\ мг/м3$$

II. Общую степень очистки при двухступенчатой схеме очистки определяем по формуле (22)

$$\eta=93+(100-93)\frac{84}{100}=98,9\%$$

Пример 6 Определить степень очистки воздуха от пыли в циклоне ЦВП (одноступенчатая схема очистки) по данным примера 5.

Решение:

1. По производительности установки L =8930 м3/ч и номограмме - приложение 43 принимаем к установке циклон ЦВП Д=800мм в исполнении с повышенной скоростью входа воздуха. Гидравлическое сопротивление ΔP=115 кгс/м2.

2. Характеристика пыли по примеру 3:

δ_{50}=34 мкм, σ =3,24.

3. По номограмме - приложение 55 определяем диаметр частиц пыли, улавливаемых в данном циклоне на 50% $\delta_{\eta=50}$=0,66 мкм.

4. По найденному значению $\delta_{\eta=50}$ =0,66, по δ_{50} =34 мкм и σ=3,24, пользуясь логарифмически координатной сеткой и транспортиром - приложение 57 находим степень очистки воздуха в мокром циклоне ЦВП - η =96,5% (рис.3).

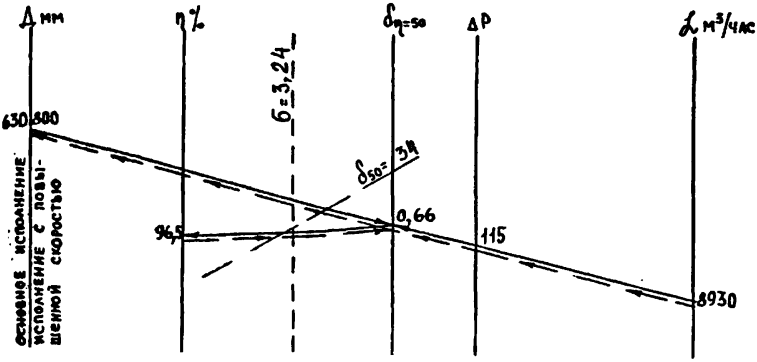
5. Определим концентрацию пыли в выходящем из циклона воздуха по формуле (24)

$$Z_в=1,5(1-\frac{96,5}{100})10^3=45\ мг/м3.$$

Пример 7

Для условий примера 6 определить гидравлическое сопротивление ΔP пылеуловителя, диаметр частиц пыли, улавливаемых на 50% - δ_η=50, и степень очистки воздуха графическим методом.

Решение: Через точки L =8930 м3/ч и Д=800 мм на шкалах L и Д проводим прямую, пересекающую шкалы δ_η=50 и ΔP. Получим $\delta_{\eta=50}$=0,66 мкм и ΔP=115 кгс/м2. Далее, через точку $\delta_{\eta=50}$=0,66 шкалы δ_η=50 и точку δ50=34 мкм, σ =3,24 поля δ_{50} - σ проводим прямую до пересечения со шкалой η%. Получим степень очистки η =96,5%.



Аналогичным построением, но с другими исходными данными, графически решается и обратная задача (Ход построения показан пунктирными линиями со стрелками).

II. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

II.I. Средства автоматизации (блокировка, контроль, сигнализация, дистанционное управление) следует предусматривать в целях :

а)обеспечения заданных режимов работы систем обеспыливания, повышения надежности их работы ;

б)экономии энергии, воды, тепла, пенообразователей, пара ;

в)сохранения технологического оборудования ;

г)сокращения обслуживающего персонала.

II.2.Автоматизацию аспирационных и приточных установок необходимо выполнять руководствуясь РТМ 34-253-75 "Руководящие технические материалы. Автоматизация отопительно-вентиляционных устройств в зданиях ТЭС и вводов тепловых сетей".

II.3. Все приточные установки с подогревом воздуха в калориферах для местностей с расчетными наружными температурами холодного периода года $+5^{\circ}C$ и ниже (расчетные параметры Б) должны быть оборудованы средствами автоматизации по защите калориферов от замерзания.

II.4. Системы гидро- и паросбеспыливания должны автоматически включаться при пуске технологического оборудования и наличии топлива на ленте.

Во избежание намачивания или распаривания транспортерных лент, коррозий металла, эти системы должны отключаться при отсутствии топлива на ленте или при останове технологического оборудования.

II.5. Включение в работу или останов пеногенераторов в каждом узле пересыпки должно быть сблокировано с пуском или остановом соответствующей ленты транспортера и наличием топлива на ленте.

II.6. Для загрузочных бункеров на складе топлива работа пеногенератора должна быть сблокирована с работой питателя топлива и наличием топлива на ленте конвейера.

II.7. При включении в работу или останове пеногенератора должна автоматически открываться или закрываться электрифицированная арматура на подводе воды или раствора пенообразователя, в зависимости от принятой схемы приготовления раствора, и на сжатом воздухе соответствующей системы.

При работе пеногенератора по вентиляторной схеме вместо арматуры на сжатом воздухе должен автоматически включаться или выключаться вентилятор подачи воздуха.

II.8. При схеме приготовления раствора пенообразователя при помощи промежуточных баков, устанавливаемых в каждом узле пересыпки, необходимо предусматривать автоматическое поддерживание уровня чистого пенообразователя в каждом баке.

II.9. При схеме центрального приготовления раствора пенообразователя для всех пеногенераторов при включении или останове всей топливоподачи автоматически или дежурным со щита должны включаться или отключиться насосы подачи раствора и подключаться или отключиться электрифицированная арматура подачи и приготовления раствора.

II.10. Приготовление раствора пенообразователя в центральной насосной должно быть автоматизировано. При схеме с двумя баками (один бак расходный, в другом готовится раствор пенообразователя) при работе топливоподачи насос забирает раствор из расходного бака и расходует его до заданного нижнего уровня.

При достижении нижнего уровня в расходном баке электрифицированная арматура данного бака закрывается и открывается арматура второго бака, который с момента открытия арматуры становится расходным. При отключении расходного бака по нижнему уровню в нем начинается приготовление раствора определенной концентрации для следующего цикла подачи раствора. Для этого автоматически включается насос-дозатор, который за определенное время должен подать в бак определенную дозу чистого пенообразователя, одновременно в данный бак начинает подаваться вода из системы водоснабжения. Отключение электрифицированной арматуры на трубопроводе подачи воды в бак производится при достижении верхнего заданного уровня в баке. При достижении верхнего уровня бак готов стать расходным. Емкость баков рекомендуется принимать из расчета часовой производительности расходного насоса, а время приготовления раствора пенообразователя рекомендуется при этом не более 0,5 часа.

При двух заполненных баках может включиться любой один, по выбору.

Данная схема приготовления раствора требует предусмотреть запрет на открытие арматуры системы приготовления раствора при открытой расходной арматуре и наоборот, при приготовлении раствора запрет на открытие расходной арматуры.

Принципиальные технологические схемы приготовления раствора и подачи его к пеногенераторам с расстановкой арматуры даны в приложениях 29,30.

Примечание. Предлагаемые схемы не исключают и другие способы приготовления и подачи раствора к пеногенераторам. Обязательным условием всех схем является блокировка подачи пены с пуском технологического оборудования и наличием топлива на ленте, а также возможность автоматизации приготовления раствора, чтобы исключить непосредственный контакт обслуживающего персонала с пенообразователями и его растворами.

11.11. При установке двух насосов (один резервный) необходимо предусматривать автоматическое включение резерва по давлению (АВР).

II.I2. Все баки чистого пенообразователя, растворов пенообразователя, промежуточные баки в узлах пересыпок должны иметь сигнализацию о положении уровня до аварийно низкого предела и повышения уровня до аварийно высокого уровня.

II.I3. Система пенопылеподавления для каждого узла (пеногенератора) должна иметь сигнализацию о неисправности системы: при работающей топливоподаче отсутствует давление в трубопроводах пенораствора или сжатого воздуха. Для этого рекомендуется установка контактных манометров после арматуры на соответствующих трубопроводах.

II.I4. При установке баков запаса чистого пенообразователя на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении необходимо предусматривать установку датчиков контроля температуры пенообразователя.

II.I5. Все механизмы аспирационных систем, приточных установок, пневмотранспорта уловленной пыли, пневмоуборки пыли, пенопылеподавления, приготовления раствора пенообразователя, перекачки чистого пенообразователя из цистерн управляется с местных щитов управления. Общий сигнал о неисправности выводится на центральный щит топливоподачи.

II.I6. Для электродвигателей систем, имеющих автоматическое или дистанционное управление, следует предусматривать также и местное управление.

II.I7. Для отдельных помещений тракта топливоподачи следует предусматривать возможность централизованного отключения при возникновении пожара систем аспирации и приточной вентиляции.

I2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВЗРЫВО-ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ.

I2.I. Взрывоопасной в условиях топливоподачи является пыль натуральных топлив (угля, торфа, сланца) с выходом летучих веществ на горючую массу 20% и выше и нижний предел взрываемости которых 65 г/м3 и менее.

I2.2. По данным УралВТИ концентрации пыли в воздухе, при которых возможно развитие взрыва, находятся в интервале:

120-170 г/м3 - для торфа ;
180-200 г/м3 - для назаровских углей (наиболее опасные);
200-300 г/м3 - для сланца .

12.3. По степени взрыво-пожарной опасности все производственные помещения топливоподачи относятся к категории В (горючая пыль натурального топлива с нижним пределом взрываемости более 65 г/м3), кроме дробильных корпусов для фрезерного торфа, которые относятся к категории Б (горючая пыль натурального топлива с возможным пределом взрываемости 65 г/м3 и менее).

12.4. При запыленности помещений топливоподачи в пределах санитарных норм и систематической уборке пыли образование взрывоопасных концентраций исключается.

12.5. Предельная температура на поверхности отопительных приборов в помещениях топливоподачи (кроме размораживающих устройств) должна соответствовать: 130оС - для угля, 110оС- для торфа и сланца.

12.6. Отопительные приборы в производственных помещениях должны быть гладкими и располагаться таким образом, чтобы к ним обеспечивался легкий доступ для очистки. Использование электропечей и других электрообогревателей для отопления в этих помещениях запрещается.

12.7. Прокладка транзитных трубопроводов отопления и технологического пара в помещениях тракта топливоподачи запрещается.

12.8. Вентиляторные агрегаты аспирационных установок следует принимать пылевые: при обеспыливании помещений с производствами категории В в нормальном исполнении, а с производствами категории Б - в искрозащищенном исполнении.

12.9. Фильтры, клапаны и другое вспомогательное оборудование аспирационных систем для помещений с производствами категории Б следует предусматривать в искрозащищенном исполнении.

12.10. Вентиляционное оборудование, клапаны, фильтры и другое вспомогательное оборудование приточных систем вентиляции и воздушного отопления для помещений с производством категории Б, размещенные в изолированных помещениях для вентиляционного оборудования, допускается предусматривать в обычном исполнении при условии установки самозакрывающихся обратных клапанов на участках

за вентиляторами в месте выхода воздуховодов за пределы помещений, где размещено указанное оборудование. Сетевое оборудование (клапаны, задвижки и т.п.) приточных систем, расположенное в пределах помещений с производствами категорий Б следует предусматривать в искрозащищенном исполнении.

I2.II. Электродвигатели аспирационных систем для помещений с производствами категории В должны быть в закрытом обдуваемом исполнении, для помещений с производствами категории Б- во взрывозащищенном исполнении.

I2.I2. Электродвигатели для вентиляторов размещаемых непосредственно в помещениях с производствами категории Б следует соединять с вентиляторами на общей оси.

I2.I3. Все вентиляционное оборудование и воздуховоды во избежание накопления статического электричества должно быть надежно заземлено.

I2.I4. Для сухих пылеуловителей и сухих фильтров для очистки воздуха от взрывоопасной пыли (дробильные корпуса для фрезерного торфа) следует проектировать соединение с атмосферой взрывных клапанов, предусмотренных в конструкции пылеуловителей или фильтров.

I2.I5. Количество воздуха, перемещаемого по воздуховодам систем аспирации дробильных корпусов для фрезерного торфа , следует рассчитывать так, чтобы концентрации пыли не превышали 50% нижнего предела ее взрываемости.

I2.I6. Объединение вытяжных воздуховодов трактов топливоподач с воздуховодами других помещений не допускается.

I2-I7. Воздуховоды приточных и вытяжных установок, проходящие через огнестойкую перегородку или противопожарную стену, должны быть оборудованы огнезадерживающими устройствами.

I2.I8. Для помещений трактов топливоподач следует предусматривать возможность централизованного отключения с пультов управления, специальных щитов или от кнопок систем вентиляции помещения, в котором произошел пожар, за исключением систем, предназначенных для подачи воздуха в тамбуры - шлюзы, не отключаемых во время пожара.

Для помещений, оборудованных автоматическими системами извещения о возникновении пожара или системами тушения пожара,

необходимо предусматривать блокирование с этими системами систем аспирации и приточной вентиляции для автоматического отключения их при срабатывании систем извещения или тушения пожара.

I2.I9. Все проектные решения по отоплению, обеспыливанию и приточной вентиляции в части взрывопожаробезопасности должны быть выполнены в соответствии с действующими Правилами взрывопожаробезопасности топливоподач электростанций, СНиП П-33-75 (Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования) и директивными указаниями Министерства , Главка, института "Теплоэлектропроект" и др.)

I3. ШТАТЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ.

I3.I. Количество персонала для обслуживания и ремонта систем отопления, аспирации, приточной вентиляции, пенообеспыливания, гидро- и парообеспыливания следует принимать:

а) сменный дежурный слесарь - на 20-25 условных установок;

б) слесарь-ремонтник - на I0-I5 условных установок ;

в) мастер - на 8-I0 слесарей ремонтников ;

г) сменный электрик - на 35 условных установок.

I3.2. Данные о переводе отопительных, вентиляционных и других установок в условные приведены в табл.I9.

Таблица I9.

№№ пп	Характеристика отопительных, вентиляционных и других установок	Кол-во условных уст-к при мощности вентоборудования.			Кол-во условных уст-к
		до 7 квт	до I5 квт	свыше I5квт	
I	2	3	4	5	6
I	Вытяжная(аспирационная) установка с I0 воздухоприемными устройствами без пылеочистных устройств.	I	I,I	I,2	-
2	То же, с сухими пылеочистными устройствами.	I,25	I,4	I,55	-
3	То же, с мокрыми пылеочистными устройствами.	I,5	I,7	I,9	-

Продолжение таблицы I9.

I	2	3	4	5	6
4	Вытяжная (аспирационная) установка с коллектором.	-	-	5,5	-
5	Приточная установка с калориферами, с I0 воздуховыпускными устройствами, без фильтров и оросительной камеры.	I,I	I,2	I,3	-
6	То же, с фильтрами.	I,35	I,5	I,65	-
7	То же, с оросительной камерой.	I,65	I,85	2,I0	-
8	То же, с фильтрами и оросительной камерой.	I,9	2,I5	2,45	-
9	Осевой вентилятор, установленный непосредственно в производственном помещении (без сети воздуховодов).	0,I	-	-	-
I0	Система пенообеспыливания с центральной подачей пенораствора при числе установленных пеногенераторов по тракту топливоподачи:				
	до I0 включительно	-	-	-	5
	от II до 20	-	-	-	I0
	от 2I до 30	-	-	-	I5
	3I и более	-	-	-	20
II	Система пенообеспыливания с промежуточными баками в каждом узле пересыпки при числе установленных пеногенераторов по тракту топливоподачи:				
	до I0 включительно	-	-	-	7,5
	от II до 20	-	-	-	I5
	от 2I до 30	-	-	-	25
	3I и более	-	-	-	30
I2	Центральный склад чистого пенообразователя при количестве установленных баков:				
	до 2-х	-	-	-	5
	3 - 4	-	-	-	7,5
	5 и более	-	-	-	I0

Продолжение таблицы I9

I	2	3	4	5	6
I3	Насосная перекачка чистого пенообразователя из цистерн и подача его из складских баков в промежуточные баки каждой пересыпки, при числе насосов:				
	до 2-х	-	-	-	3
	3 - 4	-	-	-	5
I4	Насосная перекачка чистого пенообразователя из цистерн и централизованного приготовления раствора пенообразователя с подачей его в систему, при числе насосов:				
	до 4-х	-	-	-	I0
	4 и более	-	-	-	I5
I5	Система парообеспыливания при числе установленных форсунок по тракту топливоподачи:				
	до I0 включительно	-	-	-	5
	от II до 20	-	-	-	I0
	от 2I до 30	-	-	-	I5
	3I и более	-	-	-	20
I6	Система гидрообеспыливания при числе установленных форсунок по тракту топливоподачи:				
	до I0 включительно	-	-	-	3
	от II до 20	-	-	-	6
	от 2I до 30	-	-	-	9
	3I и более	-	-	-	I2
I7	Ввод теплоносителя и система трубопроводов тепловой мощностью до I,0 Гкал/час	-	-	-	2,0
I8	Отопительный агрегат	-	-	-	0,5

Примечания: I.К данным пунктов I-3, 5-8 при количестве воздухоприемных и воздуховыпускных устройств более I0 следует вводить следующие коэффициенты:

I,25 - при количестве от II до 25 ;

I,5 - при количестве 26 и более.

2. При определении количества условных установок принято, что вытяжные (аспирационные) установки, системы пено, гидро и парообеспыливания сблокированы с технологическим оборудованием, насосные и баки автоматизированы, приточные и отопительные установки - без автоматического регулирования и дистанционного управления.

I3.3. При большом количестве вентиляционных, аспирационных и отопительных установок на ТЭС рекомендуется иметь эксплуатационное вентбюро.

I3.4. Штаты эксплуатационного вентбюро следует принимать по данным табл.20.

Таблица 20

Количество условных сантехнических установок	Необходимые штаты, чел.			
	Нач-к бюро	Инжен.	Инжен.-конструктор	Техник
При числе установок более 300.	I	3	2	4
То же, от 200 до 300	I	2	2	3
То же, от I00 до 200	I	I	I	2
То же, от 20 до I00	-	I	I	I
При числе установок менее 20.	-	I	-	-

I3.5. Анализы запыленности воздушной среды в помещениях топливоподачи и на выбросе в атмосферу выполняются силами лабораторий ТЭС или районными, городскими, областными санэпидстанциями.

I4. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

$G_т$ – Расход топлива, материала, кг/ч, т/ч ;

Q – Количество тепла, потребное на нагрев топлива, материала, ккал/ч ;

Q' – Количество тепла, потребное на обогрев железнодорожных вагонов при Δt = I °С, ккал/ч° С ;

c – Удельная теплоемкость топлива, материала, ккал/кг°С ;

$K_н$ – Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления топлива, материала ;

Δt – Разность температур внутреннего и наружного воздуха, °С ;

$\Delta t'$ – Увеличение температуры топлива, материала в час, °С ;

$\mathcal{L}_а$ – Объем аспирируемого воздуха, м3/ч ;

$\mathcal{L}_э$ – Объем воздуха, вносимого (эжектированного) в укрытие поступающим материалом, м3/ч ;

$\mathcal{L}_н$ – Объем воздуха, просасываемого через неплотности укрытий, оборудования и т.д., м3/ч ;

$\mathcal{L}_{отс}$ – Объем аспирируемого воздуха от одного укрытия, питателя, м3/ч ;

$n_{отс}$ – Количество укрытий, питателей ;

$G'_т$ – Объем поступающего в укрытие, бункер.топлива, м3/ч;

B – Ширина ленты конвейера, м ;

H – Высота падения топлива, материала, м ;

$V_к$ – Конечная скорость падения топлива, материала, м/с ;

$V_н$ – Скорость воздуха в неплотностях, м/с ;

$V_{к1}$ – Конечная скорость падения топлива, материала на первом участке, м/с ;

$V_{кn}$ – Конечная скорость падения топлива, материала на n-ом участке , м/с ;

$V_л$ – Скорость движения ленты конвейера, м/с ;

$F_н$ – Площадь неплотностей укрытия, бункера и т.д., м2 ;

P – Величина разрежения в укрытии, в бункере, кгс/м2 ;

m – Отношение расхода топлива, материала поступающего в укрытие к общему расходу топлива, материала ;

f – Коэффициент трения топлива, материала о поверхность течки ;

$K_т$ – Коэффициент уменьшения скорости падения топлива, материала при изменении направления движения ;

β – Угол поворота загрузочной течки, град. ;
α – Угол наклона загрузочной течки к горизонту, град.;
$l_б$ – Длина загрузочной щели бункера, м ;
$l_в$ – Длина воздуховода с резиновым уплотнением щели, м ;
$l_ш$ – Длина шнека, м ;
$d_в$ – Диаметр валков, дисков дробилки, м;
$n_в$ – Число оборотов валков, дисков дробилки, об/мин;
$W_1^р$ – Начальная влажность топлива, материала, % ;
$W_2^р$ – Конечная (допустимая) влажность топлива, материала, % ;
$q_ф$ – Расход воды на форсунки гидрообеспыливания, л/ч ;
K – Коэффициент, принимаемый в зависимости от предельно допустимой концентрации пыли в воздухе рабочей зоны помещения ;
Д – Диаметр корпуса пылеуловителя, мм ;
ΔP – Гидравлическое сопротивление пылеуловителя, кгс/м2;
ζ_0 – Коэффициент гидравлического сопротивления циклона, – вычисленный, исходя из скоростного давления в горизонтальном сечении корпуса циклона ;
$\zeta_{вх}$ – Коэффициент гидравлического сопротивления циклона, вычисленный, исходя из скоростного давления во входном отверстии циклона ;
V_0 – Скорость в горизонтальном сечении корпуса циклона, м/с
$V_{вх}$ – Скорость в сечении входного отверстия циклона, м/с ;
ρ – Объемная масса воздуха, кг/м3 ;
g – Ускорение силы тяжести, м/с^2 ;
$\zeta_ц^с$ – Коэффициент гидравлического сопротивления одиночного циклона ЦН-15, ЦН-11;
$\zeta_{ц500}^с$ – Коэффициент гидравлического сопротивления циклона ЦН-11, ЦН-15 Д=500 мм при чистом воздухе;
K_1 – Поправочный коэффициент на влияние диаметра циклона ;
K_2 – Поправочный коэффициент на влияние запыленности очищаемого воздуха ;
$\zeta_ц^гр$ – Коэффициент гидравлического сопротивления группы циклонов ;
F_0 – Площадь в горизонтальном сечении корпуса циклона, м2;
$F_{вх}$ – Площадь сечения входного отверстия циклона, м2 ;
δ – Диаметр частиц пыли, мкм ;

δ_{50} – Медианный диаметр частиц в мкм, при котором масса всех частиц, имеющий размер меньше или больше δ_{50} составляет 50% (Д= 50%) ;

δ_{16} – Диаметр частиц в мкм, при котором масса всех частиц, имеющий меньше δ I6, составляет I6% от общей массы всех частиц (Д= I6%) ;

$б$ – число, равное отношению $\frac{\delta_{50}}{\delta_{16}}$;

$\delta_{ср}$ – Средний арифметический диаметр частиц, мкм ;

$\delta_{\eta=50}$ – Диаметр частиц, улавливаемых в пылеуловителе на 50%;

$\delta'_{\eta=50}$ – Диаметр частиц, улавливаемых в пылеуловителе на 50% при фактической плотности материала ;

$\delta''_{\eta=50}$ – Диаметр частиц, улавливаемых в пылеуловителе на 50% при фактической динамической вязкости воздуха μ;

$\Delta Д$ – Фракция пыли по массе частиц, % ;

$\Delta Д_у$ – Фракции пыли по массе частиц, уносимых с выходящим из пылеуловителя воздухом, % ;

$\Delta Д_n$ – Масса частиц пыли в %, имеющих размер меньше заданного диаметра частиц δ;

$E_ж$ – Контактная мощность, обусловленная введением орошающей жидкости, кгсм/с ;

L – Объем удаляемого воздуха, пропускная способность пылеуловителя, м3/ч ;

η – Эффективность пылеуловителя или степень очистки воздуха от пыли в пылеуловителе, % ;

$\eta_ф$ – фракционная степень очистки, % ;

η_1 – Эффективность очистки в первой ступени, % ;

η_2 – Эффективность очистки во второй ступени ; % ;

E – Степень выноса пыли из пылеуловителя; % ;

$Z_н$ – Концентрация пыли в воздухе до очистки, г/м3;

$Z_в$ – Концентрация пыли в воздухе после очистки, г/м3 ;

μ – Динамическая вязкость воздуха, кгсс/м^2 ;

t – Температура воздуха, ^{0}С ;

$\rho_т$ – фактическая плотность материала частиц пыли, г/см3.

I5. ТАБЛИЦА СООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ЕДИНИЦАМИ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН, ПОДЛЕЖАЩИХ ИЗЪЯТИЮ, И ЕДИНИЦАМИ СИ.

Наименование величины	Единица подлежащая изъятию		СИ		Соотношение единиц
	Наименование	обозначение	наименование	обозначение	
I	2	3	4	5	6
Сила; нагрузка; вес.	Килограмм-сила тонна-сила грамм-сила	кгс тс гс	Ньютон	Н	1кгс ~ 9,8Н ~ 10Н 1тс ~ $9,8 \cdot 10^3$Н ~ ~10 кН 1гс ~ $9,8 \cdot 10^{-3}$Н ~ ~10мН
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр миллиметр водяного столба миллиметр ртутного столба	кгс/см^2 мм.вод.ст. мм.рт.ст.	Паскаль	Па	1кгс/см^2 ~ $9,8 \cdot 10^4$Па ~ 10^5Па ~ ~0,1МПа 1 мм.вод.ст. ~ ~9,8Па ~ 10 Па 1мм.рт.ст. ~ ~133,3Па
Работа (энергия)	килограмм-сила-метр	кгс.м	Джоуль	Дж	1кгс.м ~ 9,8Дж ~ ~10 Дж.
Количество теплоты	калория килокалория	кал. ккал	Джоуль	Дж	1 кал ~ 4,2Дж 1ккал ~ 4,2кДж
Мощность	килограмм-сила-метр в секунду Лошадиная сила калория в секунду. килокалория в час	кгс.м/с л.с. кал/с ккал/ч	ватт	Вт	1кгс.м/с ~ 9,8Вт ~ 10Вт 1л.с. ~ 735,5Вт 1кал/с ~ 4,2Вт 1ккал/ч ~ 1,16Вт
Удельная теплоемкость	Калория на грамм-градус Цельсия килокалория на килограмм-градус Цельсия.	кал/(г.$^\circ$С) ккал/(кг.$^\circ$С)	Джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг.К)	1кал/(г.$^\circ$С) ~ ~ $4,2 \cdot 10^3$Дж/(кг.К) 1ккал/(кг.$^\circ$С) ~ ~ 4,2кДж/(кг.К)

I	2	3	4	5	6
Теплопроводность	Калория в секунду на сантиметр-градус Цельсия.	кал/(см.с.°С)	ватт-на метр-	Вт/(м.К.)	Iкал/(с.см.°С)~ ~420 Вт/(м.К.)
	Килокалория в час на метр-градус Цельсия.	ккал/(ч.м.°С)	-кельвин		I ккал/(ч.м.°С)~ ~I,I6Вт/(м.К.)
Коэффициент теплообмена (теплоотдачи);	Калория в секунду на квадратный сантиметр-градус Цельсия.	кал/(с.см2)х х°С)	Ватт на квадратный метр-кельвин	Вт/(м2К)	I кал/(с.см2.°С)~ ~ 42 кВт/(м2.К)
Коэффициент теплопередачи	Килокалория в час на квадратный метр-градус Цельсия	ккал/(чхм2х°С)			I ккал/(ч.м2.°С) ~1,16 кВт/(м2.К)

I6. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

I. СНиП II-58-75 -Электростанции тепловые. Нормы проектирования.

2. СНиП II-33-75 - Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования.

3. СНиП II-35-76 - Котельные установки. Нормы проектирования.

4. СН 245-7I - Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.

5. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей. I980 год.

6. РТМ 34-345а-76 - Правила теплотехнического и экономического расчета ограждающих конструкций отапливаемых зданий тепловых и атомных электростанций.

7. РТМ 34-253-75 - Автоматизация отопительно-вентиляционных устройств в зданиях ТЭС и вводов тепловых сетей.

8. Правила взрывопожаробезопасности топливоподач электростанций. "Энергия". Москва.I975 год.

9. АЗ-6II - Временные указания по расчету объемов аспирируемого воздуха от укрытий мест перегрузок при транспортировании пылящих материалов. Сантехпроект. Москва. I973 год.

I0. А6-62- Указания по расчету циклонов. Сантехпроект. ВНИИОТ ВЦСПС /г.Ленинград/.I97I год.

II. АЗ-679 - Методические рекомендации по расчету мокрых пылеуловителей. Сантехпроект. Москва:I976г.

I2. АЗ-729-Рекомендации по проектированию оборотного водоснабжения систем аспирации и мокрой очистки газов литейных цехов. Сантехпроект. Москва.I976г.

I3. АЗ-667-Рекомендации по определению общей эффективности "сухих" циклонов и графический метод расчета циклонов ЦН-I5. Сантехпроект. Москва. I972г.

I4. Временное руководство по применению средств борьбы с пылью на углеобогатительных фабриках и сортировках шахт. "Недра". Москва.I97I г.

I5. Современные средства очистки и методы расчета объемов воздуха, аспирируемого от технологических узлов и аппаратов. ВНИИОТ ВЦСПС в г.Свердловске: НТО Черной металлургии.Тезисы докладов.Свердловск. I974 г.

16. АЗ-742- Рекомендации по проектированию центральных пылесосных установок в помещениях промышленных предприятий. Сантехпроект. 1976 г.

17. Основные требования научной организации труда, которые должны учитываться при проектировании тепловых электростанций. 1972г.

18. "Разработка оптимальных схем очистки вентиляционного воздуха от горючих пылей, образующихся при измельчении, переработке и транспорте твердого топлива (угля, сланца, торфа). Отчет по теме Т-6-75 ВНИИохраны труда ВЦСПС в г.Ленинграде.

19. Аспирационная установка с модернизированным скоростным пылеуловителем. Техническое описание. ТТ.765.00.ТО. Уралтехэнерго. 1979г.

I7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

I. Предельно допустимые концентрации пыли твердых топлив в воздухе рабочей зоны производственных помещений тракта топливоподачи ТЭС и в воздухе, выбрасываемом в атмосферу.

2. Укрытие приемного лотка. Вариант I.

3. Укрытие приемного лотка. Вариант II.

4. Укрытие приемного лотка. Вариант III.

5. Укрытие приемного лотка с осадительной камерой.

6. Пневмогидравлическая форсунка для очистки барабанов и транспортерных лент.

7. Устройство для гидравлической очистки ленты.

8. Очистка ленты вращающейся щеткой.

9. Очистное устройство ленты типа "Елочка".

I0. Очистное устройство ленты типа "Скребок".

II. Устройство для очистки нерабочей поверхности холостой ветви ленты типа "Плужок".

I2. Укрытие плужкового сбрасывателя.

I3. Конструкция фартука и схема уплотнения головной воронки конвейера.

I4. Конструкция сдвоенного фартука.

I5. Схема аспирации надбункерной галереи с "пилообразной" трассировкой воздуховодов.

I6. Схема установки пылесборника в нижней точке "пилообразного" воздуховода.

I7. Схема установки устройств для очистки горизонтальных участков воздуховодов.

I8. Общий вид и расчет факельного выброса.

I9. Схема аспирации надбункерной галереи со сбросом запыленного воздуха в котлоагрегат.

20. Коллекторная схема аспирации надбункерной галереи со сбросом запыленного воздуха в котлоагрегат.

2I. Укрытия и схемы отсоса аспирационного воздуха в надземной части вагоноопрокидывателей (2 листа)

22. Схема обеспыливающей установки передвижного питателя.

23. Взрывной клапан.

24. Барботажный пеногенератор конструкции УралВТИ с подводом сжатого воздуха.

25. Барботажный пеногенератор конструкции УралВТИ с подачей воздуха центробежным вентилятором.

26. Техническая характеристика пенообразователей.

27. Схема установки пеногенератора на укрытии лотка.

28. Общий вид эжектора на сжатом воздухе с подсосом воздуха из помещения.

29. Принципиальная схема системы пенопылеподавления с централизованным устройством приготовления раствора пенообразователя.

30. Принципиальная схема системы пенопылеподавления с промежуточными баками чистого пенообразователя в узлах пересыпок и приготовлением раствора в эжекторах-смесителях.

31. Общий вид эжектора-смесителя для приготовления раствора пенообразователя.

32. Схема гидро- и парообеспыливания.

33. Общий вид и характеристика форсунок и насадок.

34. Общий вид и характеристика пневмогидравлического распылителя большой мощности - ТХ-I.

35. Принципиальная схема вакуумной системы пневмотранспорта уловленной пыли.

36. Распылитель для уборки осевшей пыли пневмогидравлическим способом.

37. Номограмма для определения скорости материала в конце расчетного участка течки ($V_к$).

38. Циклоны НИИОГАЗ ЦН-II. Общий вид, основные размеры, номограмма зависимости расходов воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов.

39. Циклоны НИИОГАЗ ЦН-I5. Общий вид, основные размеры, номограмма зависимости расходов воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов.

40. Циклоны СИОТ. Общий вид, номограмма зависимости расхода воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов.

41. Циклоны с водяной пленкой ЦВП. Общий вид и основные размеры.

42. Циклоны ЦВП. Номограммы для определения гидравлических сопротивлений. Основное исполнение.

43. Циклоны ЦВП. Номограммы для определения гидравлических сопротивлений. Исполнение с повышенной скоростью.

44. Скоростной промыватель СИОТ. Общий вид, основные размеры, номограмма зависимости скорости воздуха в сечении входного патрубка циклонов от производительности по воздуху, таблица гидравлических сопротивлений циклонов в зависимости от скорости воздуха в сечении входного патрубка.

45. Коагуляционный мокрый пылеуловитель КМП. Общий вид, основные размеры.

46. Коагуляционный мокрый пылеуловитель КЦМП. Общий вид, основные размеры.

47. Номограмма для определения мощности контактирования в пылеуловителях КМП – 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 7,1 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.

48. Номограмма для определения мощности контактирования в пылеуловителях КМП – 6,3; 8,0; 10,0 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.

49. Номограмма для определения мощности контактирования в пылеуловителях КЦМП – 2,0;2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.

50. Номограмма для определения мощности контактирования в пылеуловителях КЦМП – 2,2; 2,8; 3,6; 4,5; 5,6; 7,1; 9,0 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.

51. Скоростной пылеуловитель ТТ-765 предприятия "Уралтехэнерго". Общий вид, основные размеры.

52. Ориентировочная характеристика пыли, удаляемой местными отсосами от оборудования трактов топливоподач.

53. Циклоны НИИОГАЗ ЦН-11. Зависимость диаметра частиц, улавливаемых в циклоне на 50%, от гидравлического сопротивления и диаметра циклона.

54. Циклоны НИИОГАЗ ЦН-15. Зависимость диаметра частиц, улавливаемых в циклоне на 50%, от гидравлического сопротивления и диаметра циклона.

55. Циклоны ЦВП. График для определения диаметра частиц, улавливаемых в циклоне на 50%.

56. Скоростной промыватель СИОТ. Зависимость диаметра частиц, улавливаемых на 50%, от гидравлического сопротивления и размера (номера) пылеуловителя.

57. Логарифмически вероятная координатная сетки и расчетные транспортиры для циклонов ЦВП, скоростных промывателей СИОТ и сухих циклонов.

58. Номограмма для расчета циклонов НИИОГАЗ ЦН-15 и для расчета общей эффективности "сухих" циклонов всех типов графическим методом.

59. Номограмма для расчета циклонов ЦВП графическим методом.

60. Номограмма для определения частиц, улавливаемых на 50%, в зависимости от удельной мощности контактирования и для определения эффективности пылеуловителей типа КМП.

61. Номограмма для определения частиц, улавливаемых на 50%, в зависимости от удельной мощности контактирования и для определения эффективности пылеуловителей типа КЦМП.

62. График для определения вязкости воздуха.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Вводная часть	3
I. Требования к строительной части	5
2. Требования к технологической части	7
3. Отопление	11
4. Аспирация	17
5. Пенопылеподавление	21
6. Гидро-парообеспыливание	23
7. Приточная вентиляция	24
8. Уборка помещений (гидросмыв, пневмоуборка, пневмотранспорт уловленной пыли)	25
9. Расчет объемов аспирируемого воздуха	34
I0. Выбор пылеуловителей и определение степени очистки	60
II. Автоматизация систем отопления и вентиляции	63
I2. Мероприятия по взрывопожаробезопасности в системах отопления и вентиляции	66
I3. Штаты по эксплуатации систем отопления и вентиляции	70
I4. Условные обозначения	73
I5. Таблица соотношений между единицами физических величин, подлежащих изъятию, и единицами СИ	75
I6. Перечень использованной литературы	77
I7. Перечень приложений	

Директор института "Теплоэлектропроект" — И.А.Алексеев

Главный инженер института "Теплоэлектропроект" — В.Н.Охотин

Начальник технического отдела института "Теплоэлектропроект" — С.Г.Трушин

Главный специалист института "Теплоэлектропроект" по отоплению и вентиляции — Ф.Я.Проскуровский

Главный специалист института "Теплоэлектропроект" по стандартизации — З.М.Федоренчик

Директор Уральского отделения института "Теплоэлектропроект" — В.П.Павлов

Главный инженер Уральского отделения института "Теплоэлектропроект" — Ю.А.Герке

Начальник технического отдела Уральского отделения института "Теплоэлектропроект" — А.С.Миркин

Начальник отдела "Вентиляция и отопление" Уральского отделения института "Теплоэлектропроект" — М.Л.Карасик

Министерство энергетики и электрификации СССР

ГЛАВНИИПРОЕКТ

Всесоюзный Государственный ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции проектный институт "Теплоэлектропроект"

Приложение I.

Предельно допустимые концентрации пыли твердых топлив в воздухе рабочей зоны производственных помещений тракта топливоподачи ТЭС и в воздухе, выбрасываемом в атмосферу.

№ пп	Род пыли	Предельно допустимые концентрации, мг/м3		
		В воздухе рабочей зоны производственных помещений	В воздухе, выбрасываемом в атмосферу	
			при объеме воздуха более 35 т.м3/ч	при объеме воздуха 35 т.м3/ч и менее
I	2	3	4	5
I	Пыль угольная, торфяная, сланцевая, содержащая от 2 до 10% двуокиси кремния.	4	60	По формуле (14)
2	Пыль угольная, торфяная, сланцевая, содержащая от 10 до 70% двуокиси кремния.	2	30	п.10.1 настоящих "Правил"
3	Пыль угольная, содержащая менее 2% двуокиси кремния.	10	100	
4	Пыль торфяная, содержащая менее 2% двуокиси кремния.	6	80	

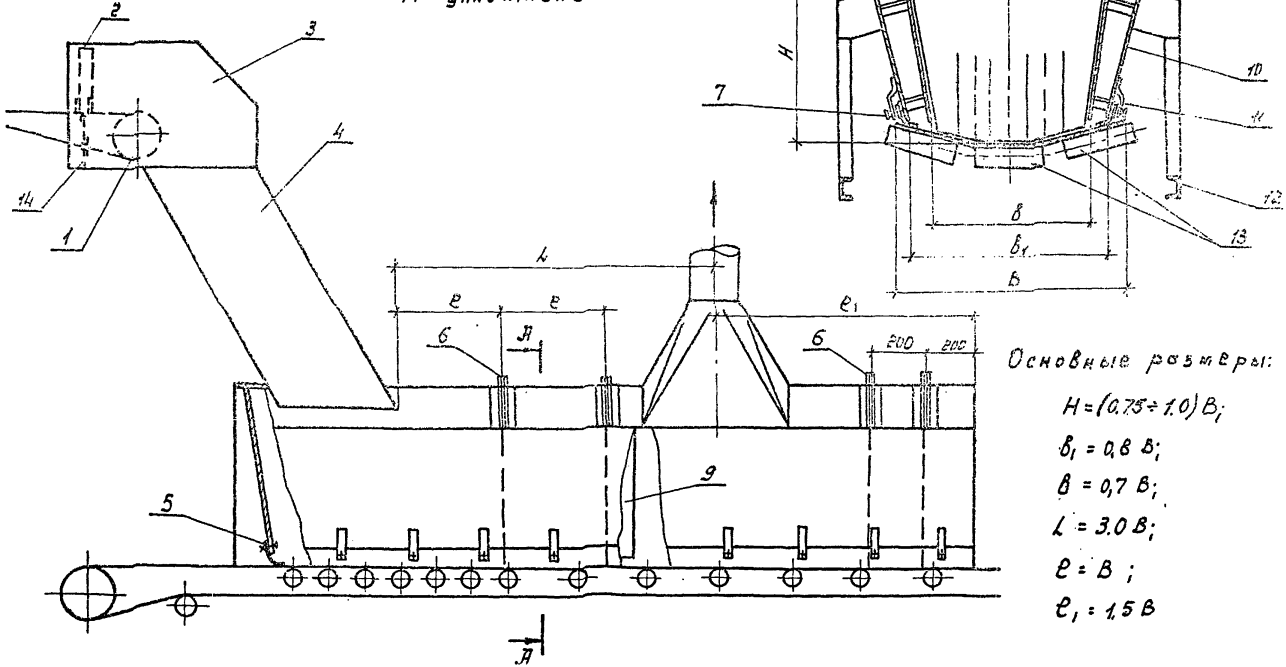
ПРИМЕЧАНИЕ: Рабочей зоной следует считать пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

Приложение 2

Укрытие приемного лотка

Вариант I. Рекомендуется.

1-подающий конвейер; 2-фартук головной воронки конвейера; 3-укрытие головки подающего конвейера; 4-течка; 5-уплотнение зазней торцевой стенки лотка; 6-фартук; 7-быстроразъемное крепление уплотнения; 8-аспирационный отсос; 9-внутренняя боковая стенка лотка; 10-наружная боковая стенка лотка; 11-уплотнение боковой стенки лотка; 12-металлоконструкция конвейера; 13-роликоопора; 14-уплотнение



Основные размеры:

$H = (0,75 \div 1,0) B$;

$B_1 = 0,8\,B$;

$B = 0,7\,B$;

$L = 3,0\,B$;

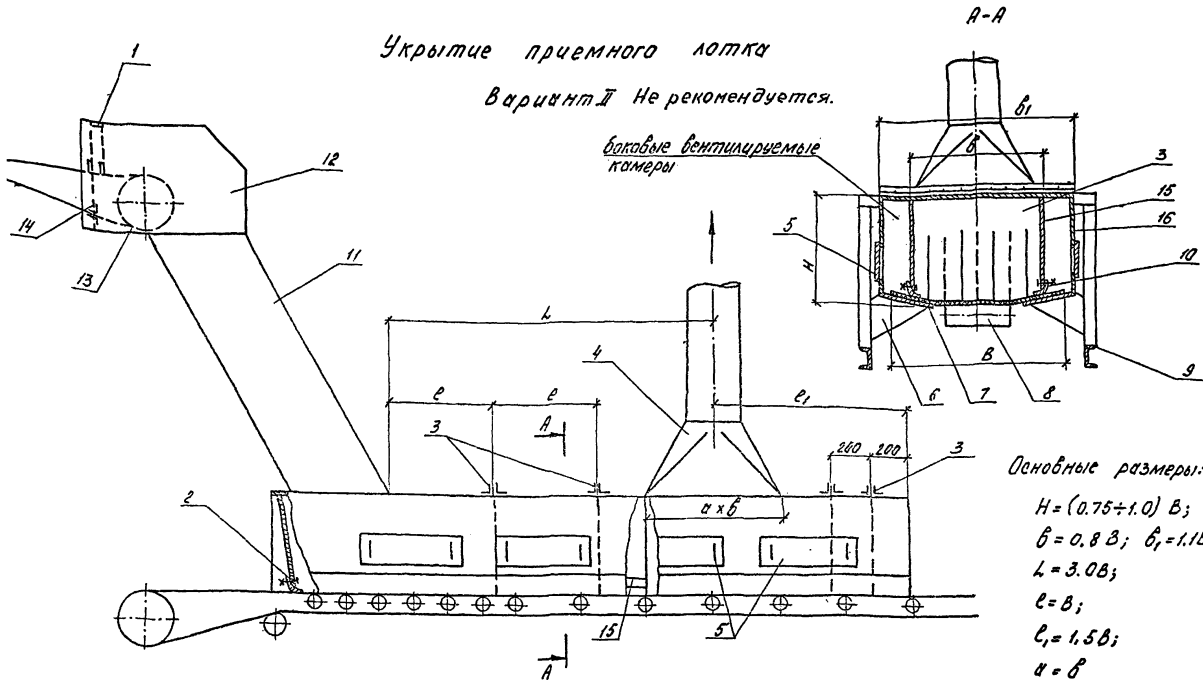
$e = B$;

$e_1 = 1,5\,B$

Приложение 3

Укрытие приемного лотка

Вариант I Не рекомендуется.



Основные размеры:

$H = (0.75 \div 1.0)\ B$;

$b = 0.8\ B$; $b_1 = 1.1B$;

$L = 3.0B$;

$l = B$;

$l_1 = 1.5B$;

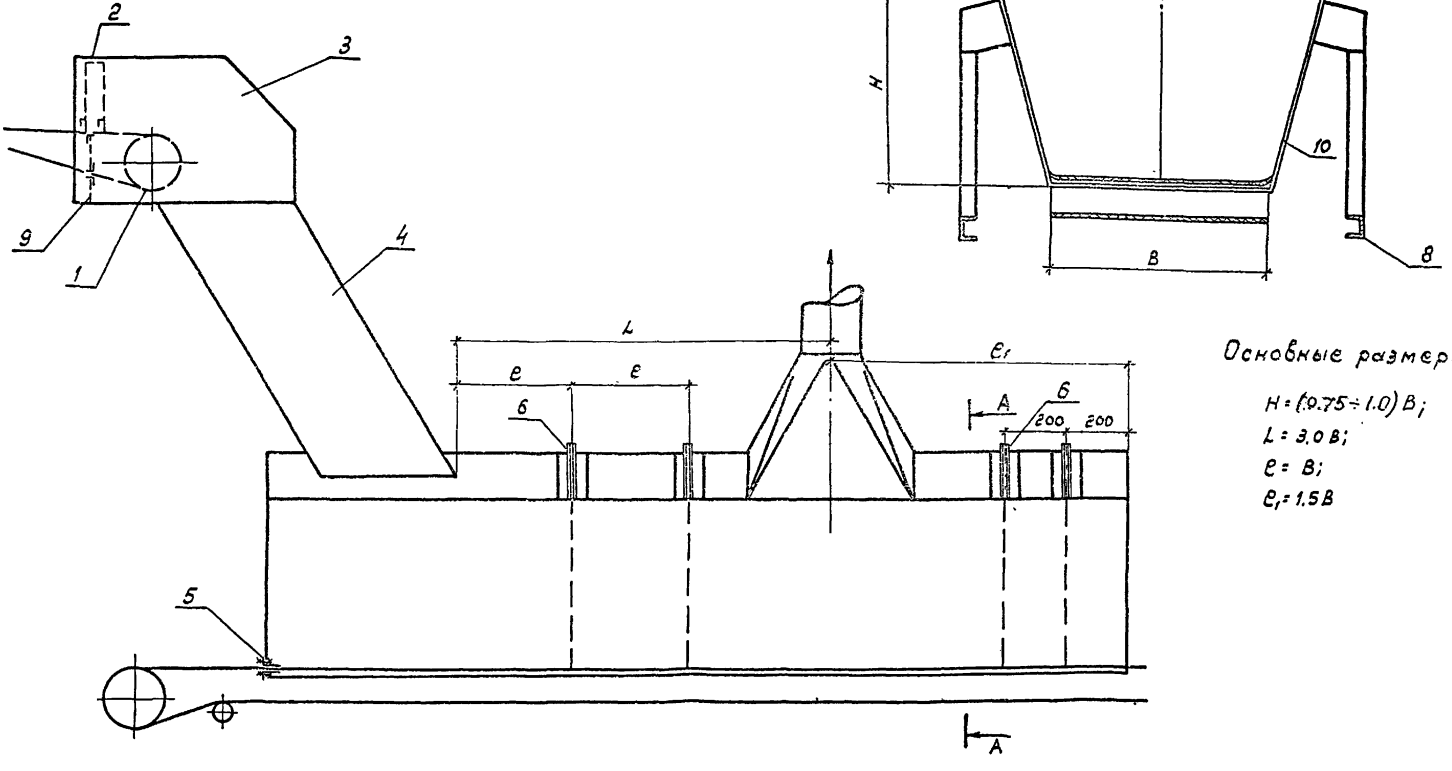
$a = b$

1- Установка фартука в головной воронке конвейера; 2- уплотнение задней торцевой стенки лотка; 3- установка фартука в приемном лотке конвейера; 4- аспирационный отсос; 5- люки для замены. Уплотнения и уборки накопившейся пыли; 6- косынка; 7- поддерживающий лист; 8- поддерживающий ролик; 9- металлоконструкция конвейера; 10- уплотнение внутренней боковой стенки лотка; 11- течка; 12- укрытие головки подающего конвейера; 13- подающий конвейер; 14- уплотнение; 15- внутренняя боковая стенка лотка; 16- наружная боковая стенка лотка

Укрытие приёмного лотка

Вариант III Не рекомендуется.

1- подающий конвейер; 2- фартук головной воронки конвейера; 3- укрытие головки подающего конвейера; 4- течка; 5- уплотнение задней торцевой стенки лотка; 6- фартук; 7- аспирационный отсос; 8- металлоконструкция конвейера; 9- уплотнение; 10- боковая стенка лотка.



Основные размеры:

$H = (0.75 \div 1.0)\,B$;

$L = 3.0\,B$;

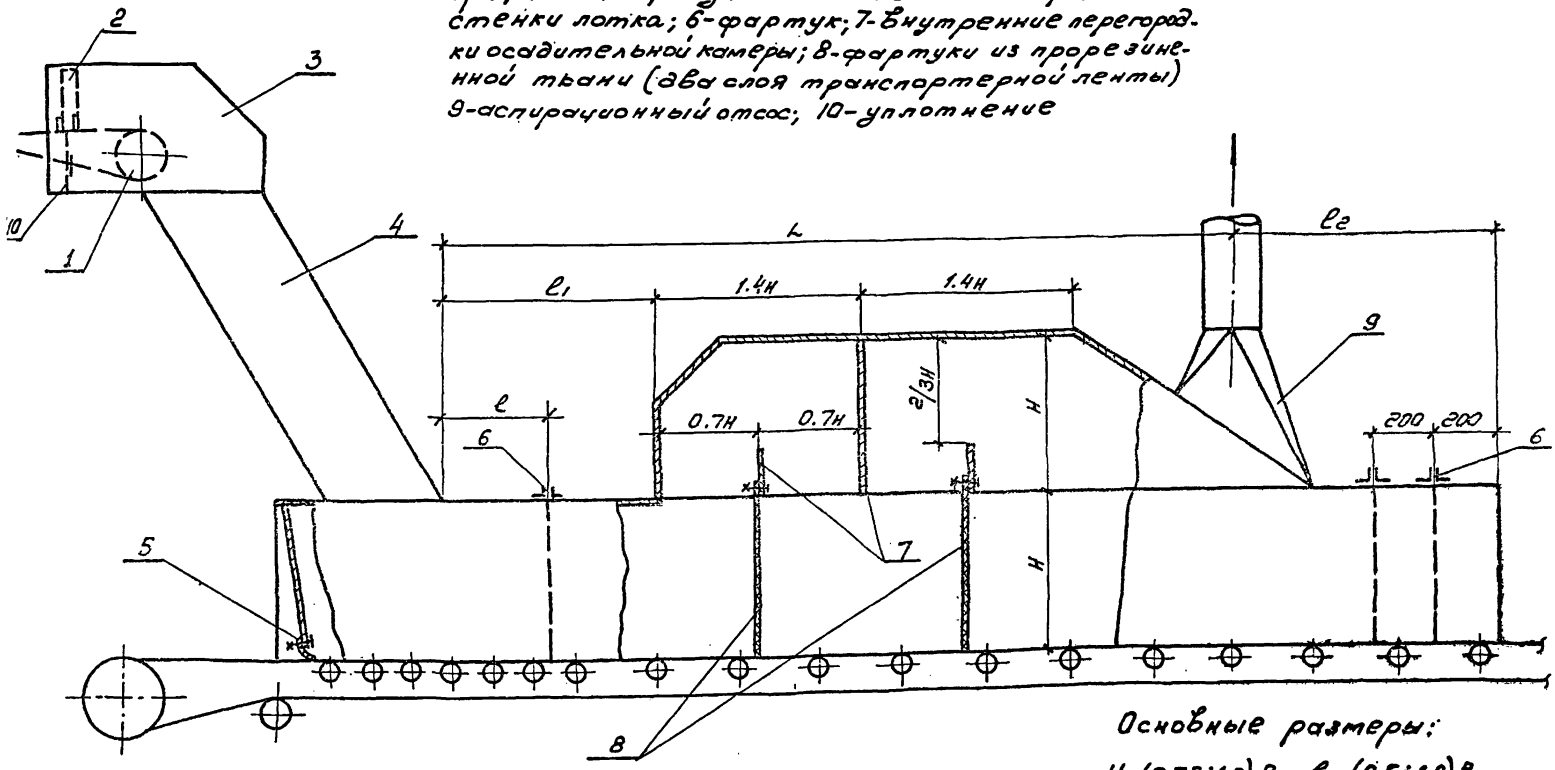
$e = B$;

$e_1 = 1.5\,B$

Приложение 5

Укрытие приемного лотка с осадительной камерой. Рекомендуется

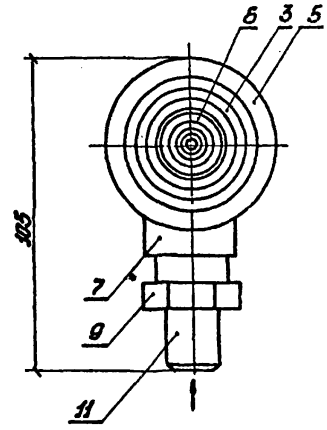
1. подающий конвейер; 2-фартук головной воронки конвейера; 3-укрытие головки подающего конвейера; 4-течка; 5-уплотнение задней торцевой стенки лотка; 6-фартук; 7-внутренние перегородки осадительной камеры; 8-фартуки из прорезиненной ткани (два слоя транспортерной ленты) 9-аспирационный отсос; 10-уплотнение

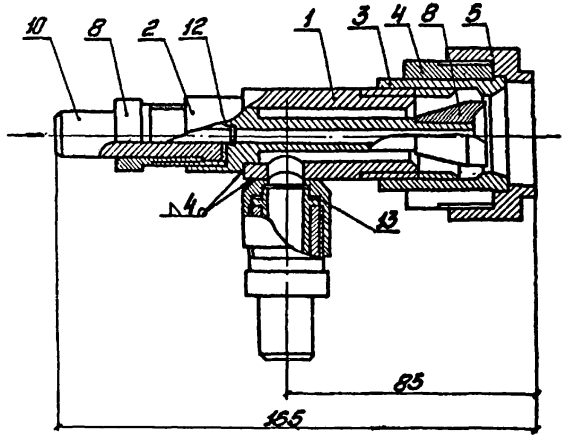


Основные размеры:

$H=(0.75\div1.0)B$; $l=(0.5\div1.0)B$

$l_1=(1\div2)B$ $l_г=1,5\ B$; $L=6B$

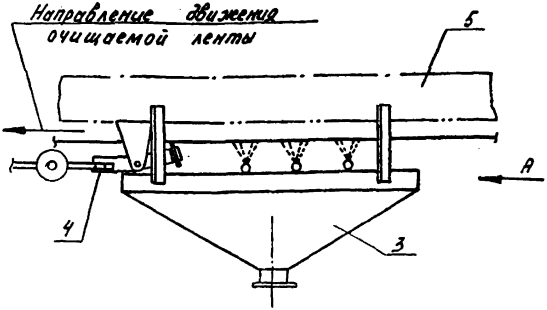




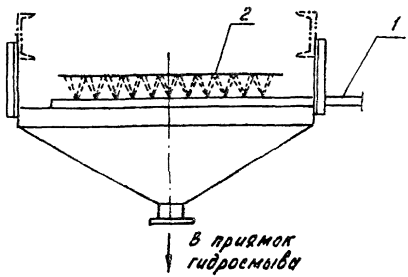
1-корпус; 2,4,8,9-штуцер; 3-муфта; 5,7-гнездо; 6-отражатель; 10,11-ниппель; 12,13-прокладка

Примечание: Общий вид приведен по чертежам Сибтехэнерго.

Приложение 7



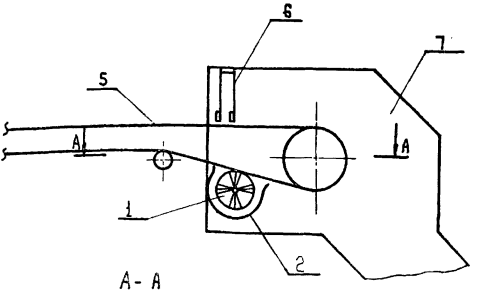
Вид А.



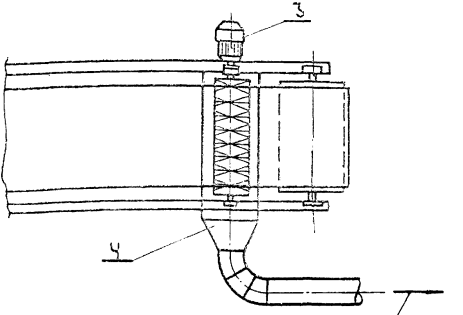
Устройство для гидравлической очистки ленты.

1 - Трубы для орошения; 2 - лента конвейера; 3 - бункер для шлама; 4 - скребок для очистки ленты; 5 - металлоконструкции конвейера.

Приложение 8.



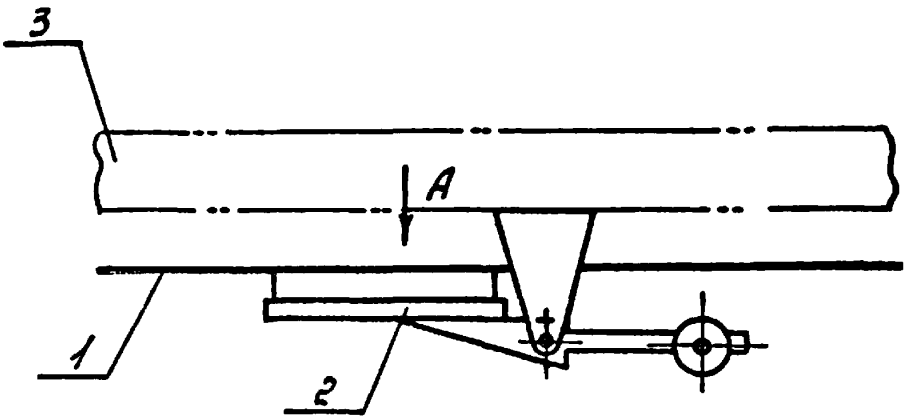
А-А



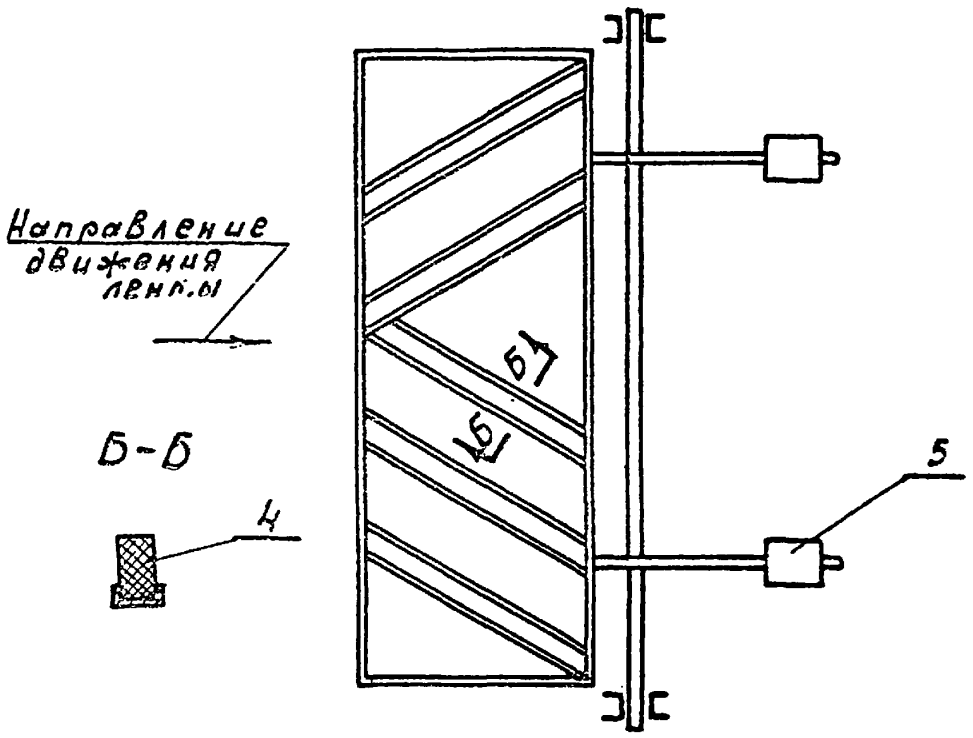
Очистка ленты вращающейся щеткой.

1-вращающаяся щетка; 2- кожух щетки; 3-приводной электродвигатель; 4-аспирационный отсос; 5-лента конвейера; 6- фартук; 7-головная воронка конвейера

Приложение 9



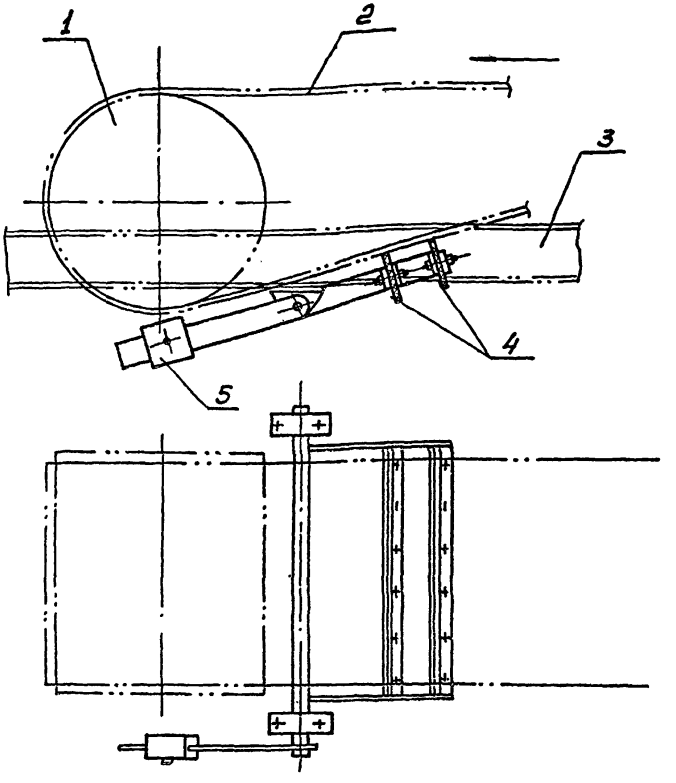
Вид А (на скребок)



Очистное устройство ленты типа „ёлочка"

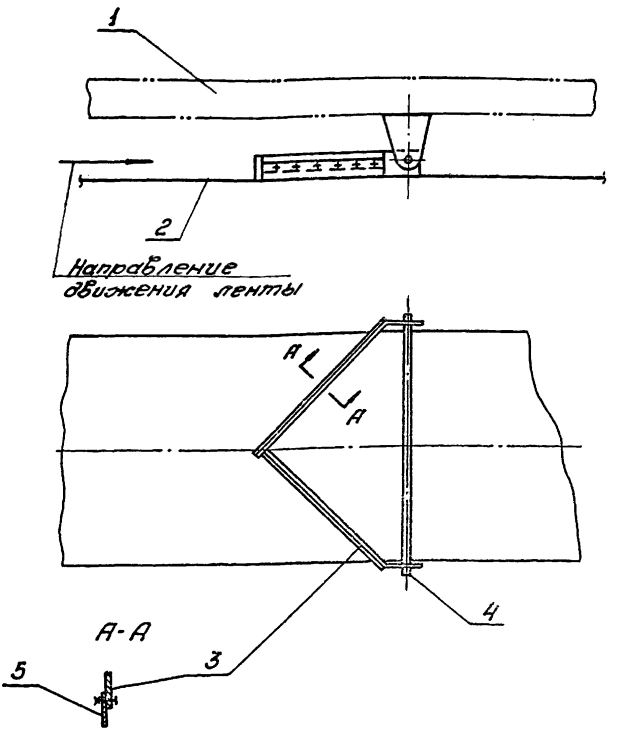
1 - лента конвейера; 2 - скребок;
3 - металлоконструкции конвейера;
4 - резиновый вкладыш; 5 - груз-противовес.

Приложение 10



Очистное устройство ленты типа „скребок"

1- приводной барабан конвейера; 2- лента конвейера; 3- металлоконструкции конвейера; 4- скребок из транспортерной ленты; 5- груз-противовес

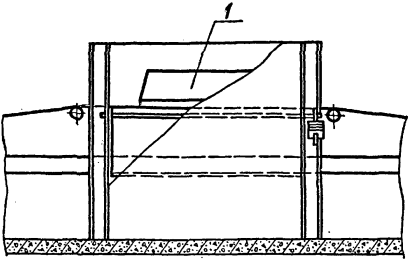


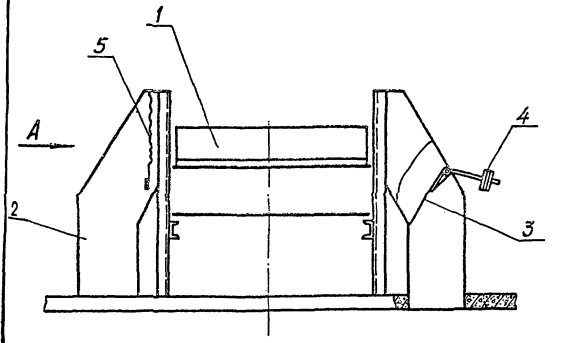
Устройство для очистки нерабочей поверхности холостой ветви ленты типа „плужок."

1- металлоконструкции конвейера; 2-холостая ветвь ленты; 3-корпус плужка;
4- ось вращения; 5- уплотнение из транспортерной ленты.

Приложение 12

Вид по А

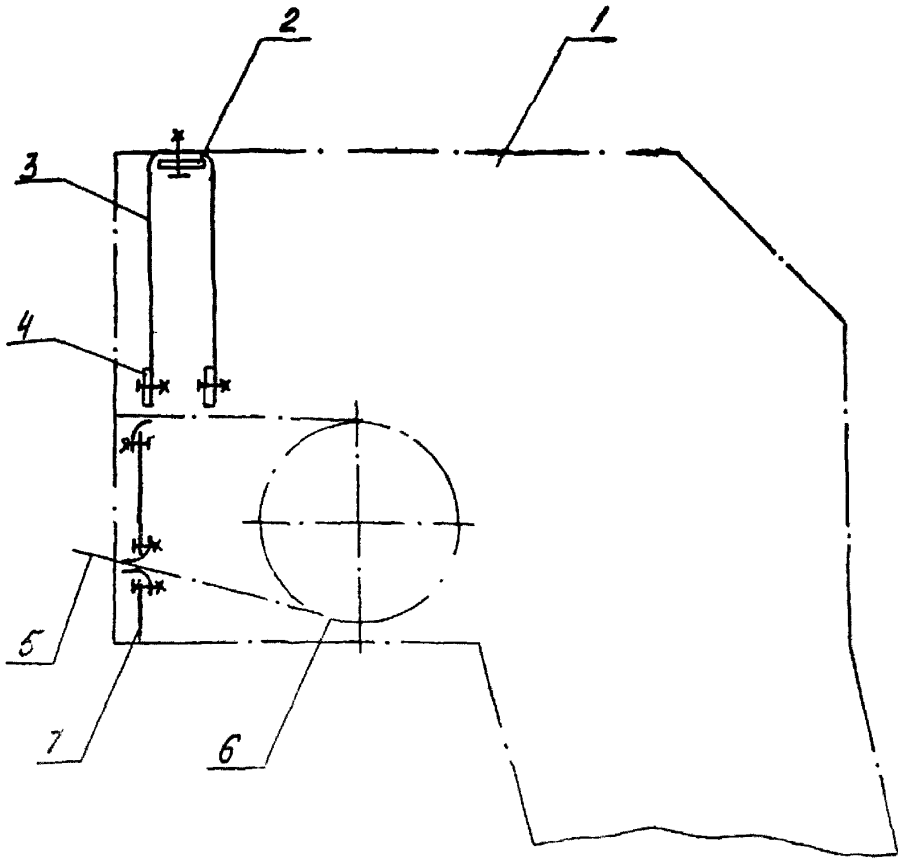


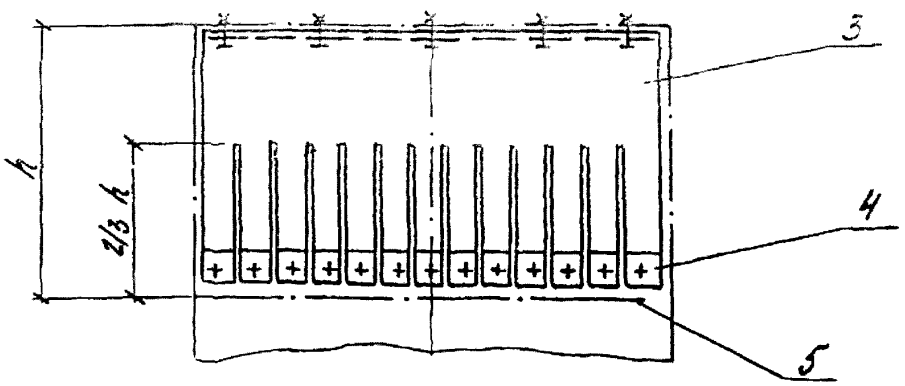


Укрытие плужкового сбрасывателя

1 – плужек; 2 – загрузочная течка; 3 – поворотная заслонка; 4 – груз-противовес; 5 – фартук с грузом

Приложение 13

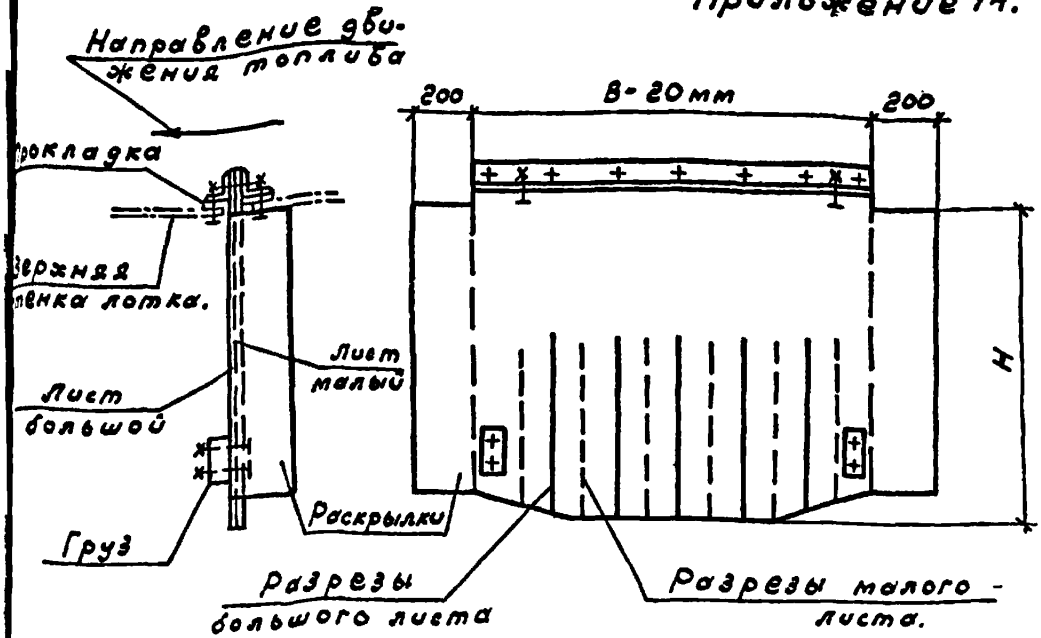




Конструкция фартука и схема уплотнения головной воронки конвейера

1- головная воронка конвейера; 2-пластина прижимная; 3-брезент; 4-груз; 5-лента конвейера; 6-приводной барабан конвейера; 7-уплотнение.

Приложение 14.



В- ширина лотка; Н- высота лотка.

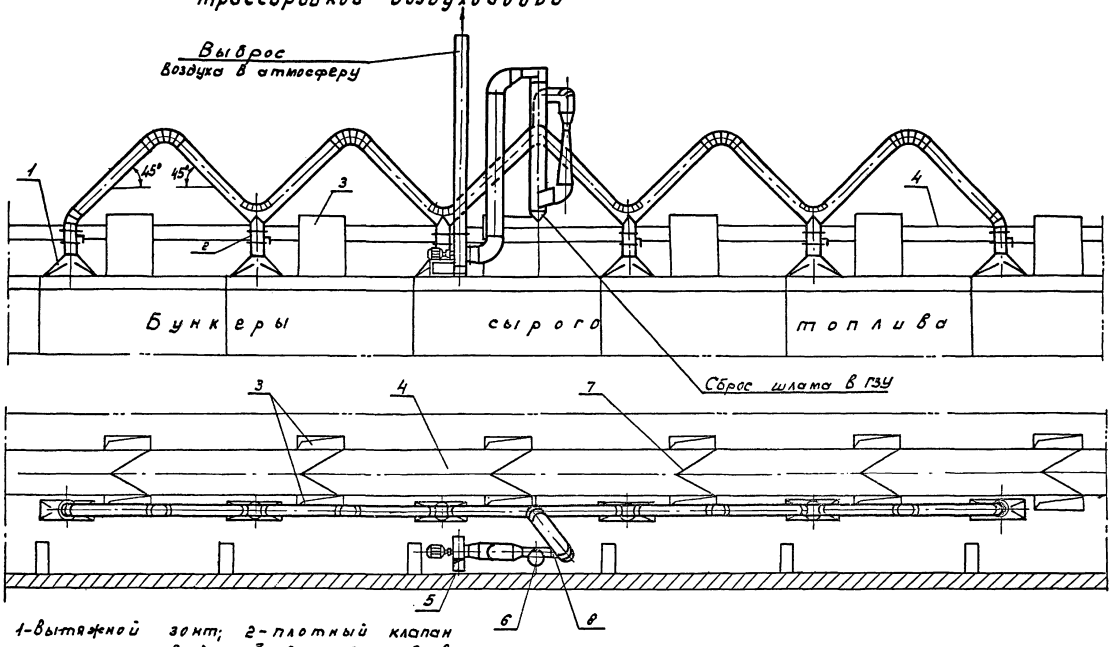
Конструкция сдвоенного фартука.

Примечания:

1. Большой и малый листы фартука готовить из двух слоев транспортерной ленты. резиновую прокладку ленты располагать со стороны движения топлива.
2. Низ фартука обрезать по профилю поперечного сечения лотка.
3. Раскрылки фартука подогнуть против движения топлива.
4. Вес грузов уточняется по месту
5. Фартук зажимается и крепится на лотке двумя уголками.

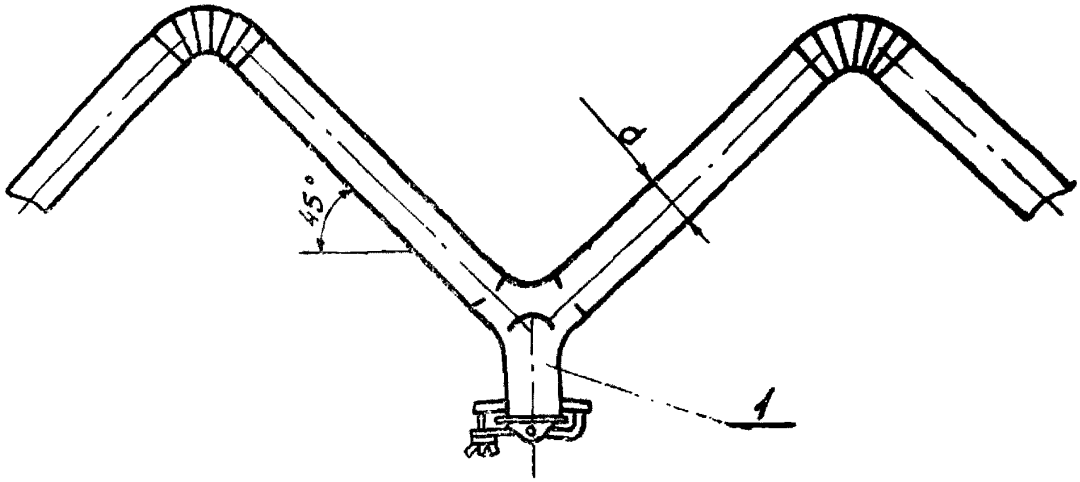
Приложение 15

Схема аспирации надбункерной галереи с "пилообразной" трассировкой воздуховодов



1-вытяжной зонт; 2-плотный клапан с электроприводом; 3-загрузочная воронка бункера; 4-загрузочный конвейер; 5-центробежный пылевой вентилятор; 6-каплеуловитель 7-сбрасывающий плужек; 8-труба вентури

Приложение 16



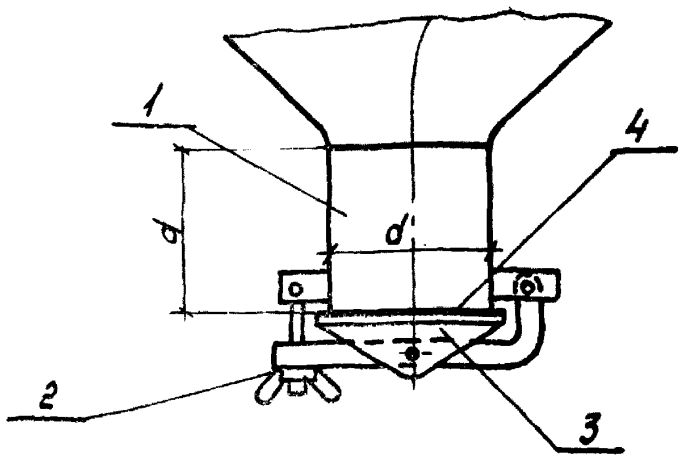


Схема установки пылесборника в нижней точке „пилообразного" воздуховода

1- патрубок пылесборника; 2-зажимное устройство; 3-клапан; 4-прокладка резиновая.

Приложение 17

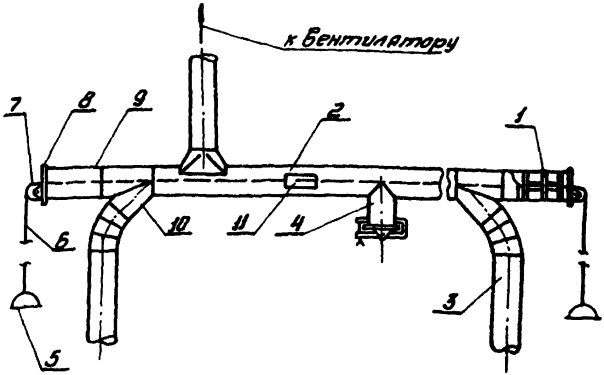
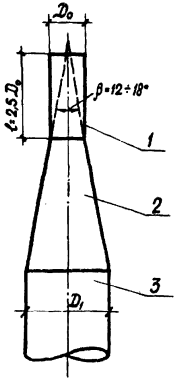
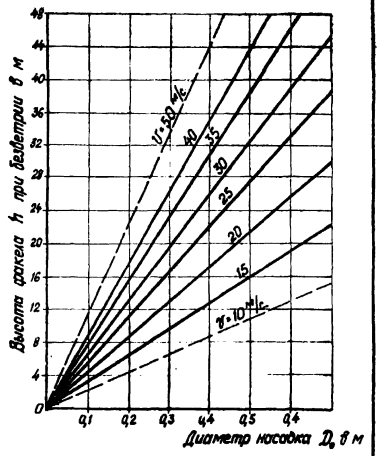


Схема установки устройств для очистки горизонтальных участков воздуховодов.

1-скребок; 2-горизонтальный участок воздуховода; 3-вытяжной воздуховод; 4-пылесборник; 5-ручка; 6-тяговый трос; 7-блок; 8-съемная крышка; 9-тупиковый участок воздуховода; 10-тройник; 11-люк.

Общий вид и расчет факельного выброса





1 – насадок;
2 – конфузор;
3 – труба

Основные расчетные параметры:

1. Длина насадка ℓ – не менее $2,5\,D_0$.
2. Скорость выхода воздуха v_0 из насадка – $15 \div 40$ м/с
3. Угол схождения конфузора – $12 \div 18°$.
4. Общий коэффициент сопротивления – $\xi = 1,15$

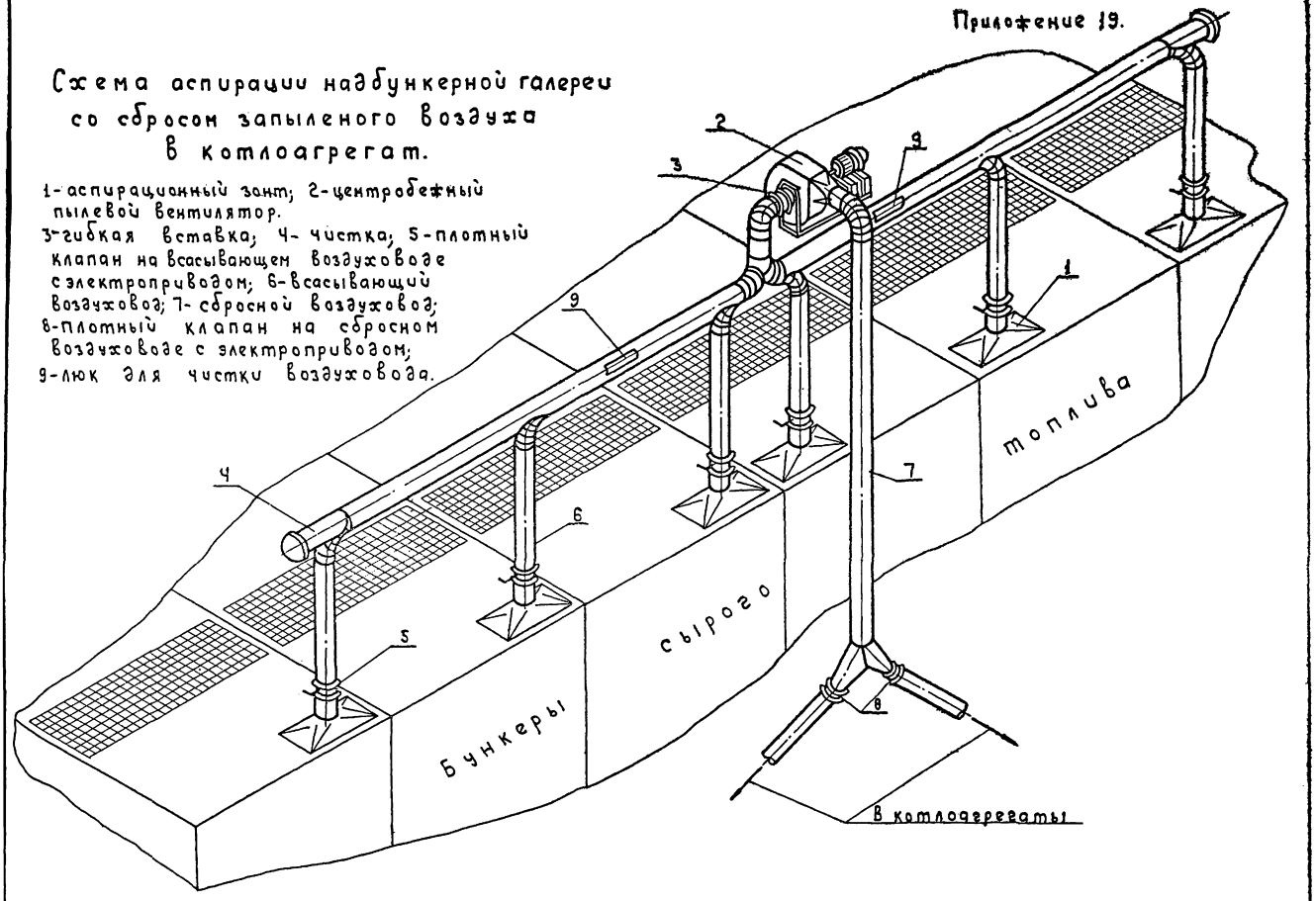
Потеря давления на факельный выброс

v_0, м/с	15	17	19	20	22	24	25	27	29	30	32	34	35	37	39	40
H_0, кг/м²	16	20	25	28	34	41	44	51	59	63	72	81	86	96	107	113

Приложение 19.

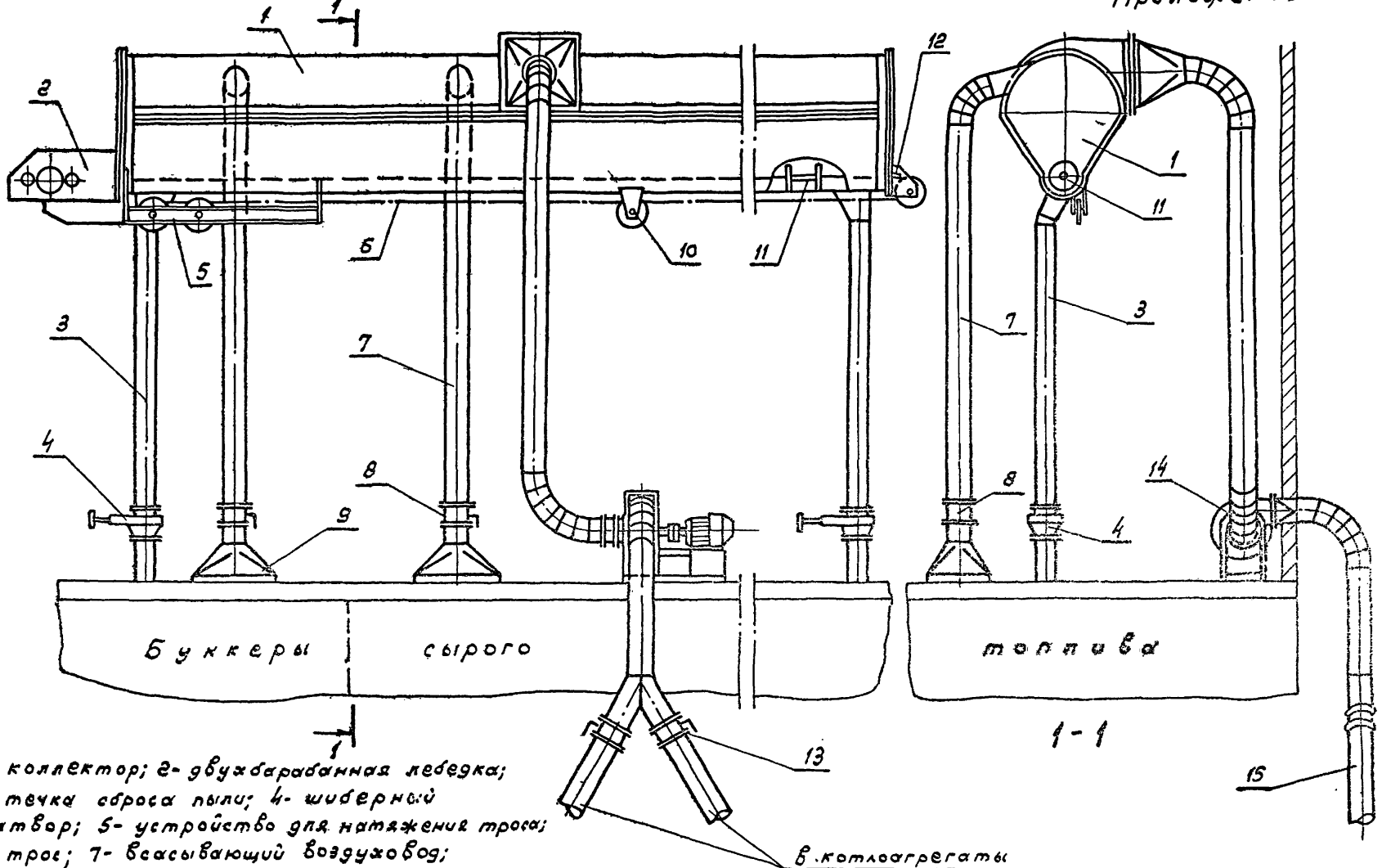
Схема аспирации надбункерной галереи со сбросом запыленого воздуха в котлоагрегат.

1-аспирационный зонт; 2-центробежный пылевой вентилятор.
3-гибкая вставка; 4-чистка; 5-плотный клапан на всасывающем воздуховоде с электроприводом; 6-всасывающий воздуховод; 7-сбросной воздуховод; 8-плотный клапан на сбросном воздуховоде с электроприводом; 9-люк для чистки воздуховода.



Приложение 20

Коллекторная схема аспирации надбункерной галереи



1- коллектор; 2- двухбарабанная лебедка; 3- точка сброса пыли; 4- шиберный затвор; 5- устройство для натяжения троса; 6- трос; 7- всасывающий воздуховод; 8- плотный клапан на всасывающем воздуховоде с электроприводом; 9- аспирационный зонт; 10- поддерживающий блок; 11- скребок; 12- конечный выключатель; 13- плотный клапан на сбросном воздуховоде; 14- центробежный пылевой вентилятор; 15 сбросной воздуховод.

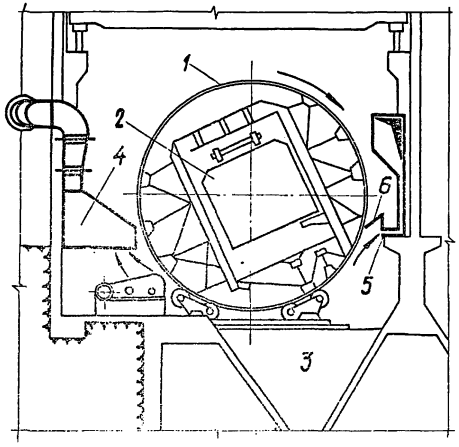


Схема 1

Укрытие вагоноопрокидывателя канатного типа

1-ротор; 2-вагон; 3-бункер; 4-укрытие с отсосом над площадкой привода ротора; 5-щелевой отсос со стороны переходной площадки; 6-пылеотбойный щит

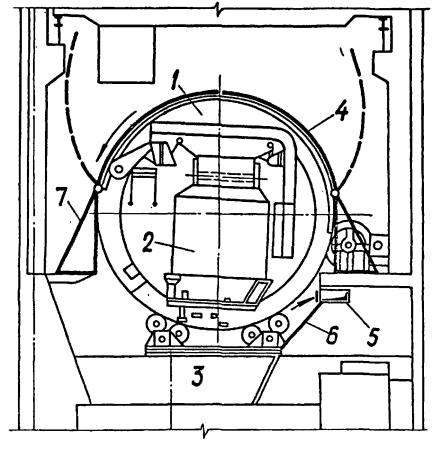


Схема 2

Укрытие вагоноопрокидывателя (кожух-шатер)

1-ротор; 2-вагон; 3-бункер; 4-верхние раскрывающиеся створки; 5-вытяжной воздуховод; 6-металлическая плоскость; 7-стационарная часть укрытия.

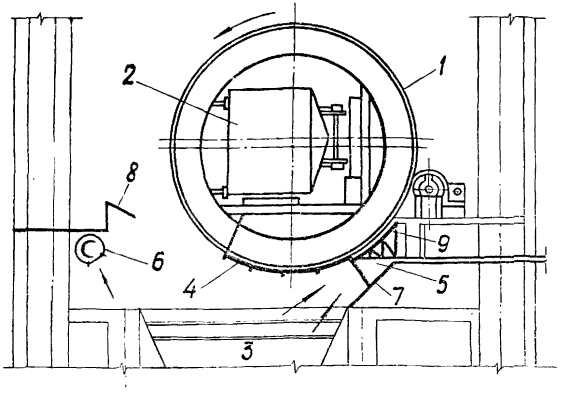


Схема 3

Укрытие вагоноопрокидывателя роторного типа

1 - ротор; 2 - вагон; 3 - бункер; 4 - заливка ротора с эластичными уплотнениями; 5 - отсос со стороны привода ротора; 6 - отсос со стороны переходной площадки; 7 - металлическая плоскость; 8 - пылеотбойный щит; 9 - плоскость вогнутая по радиусу ротора.

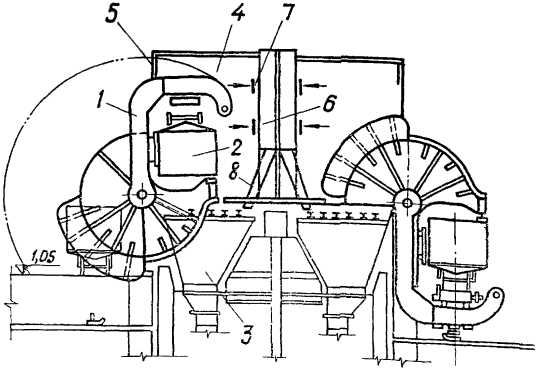


Схема 4

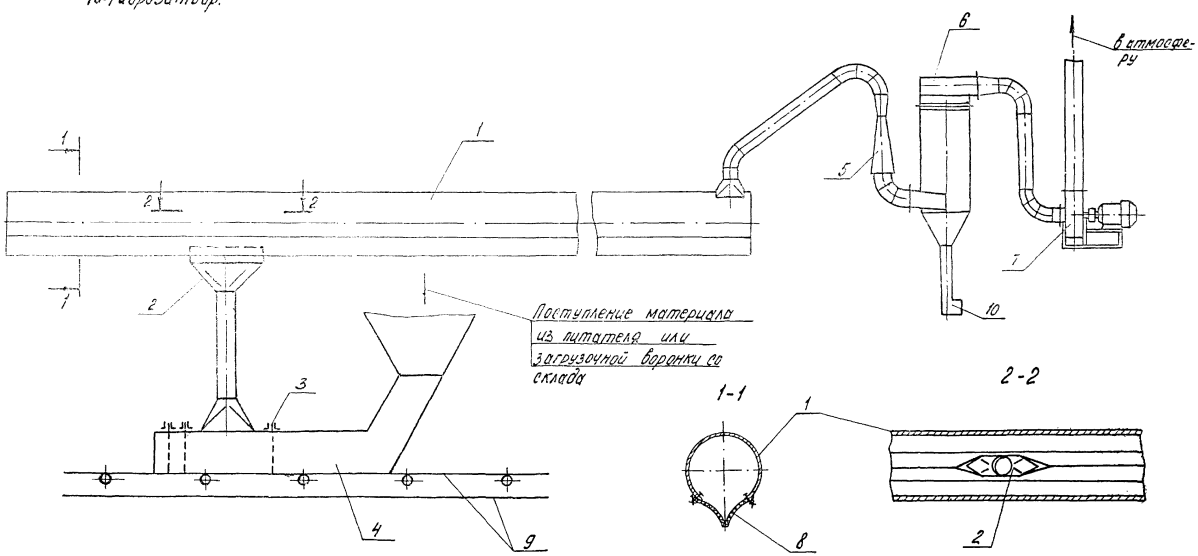
Укрытие бокового вагоноопрокидывателя

1 - ротор; 2 - вагон; 3 - бункер; 4 - ёмкое укрытие; 5 - эластичное уплотнение; 6 - воздухоприемный коллектор; 7 - всасывающие щели; 8 - пылеспускной патрубок.

Приложение 22

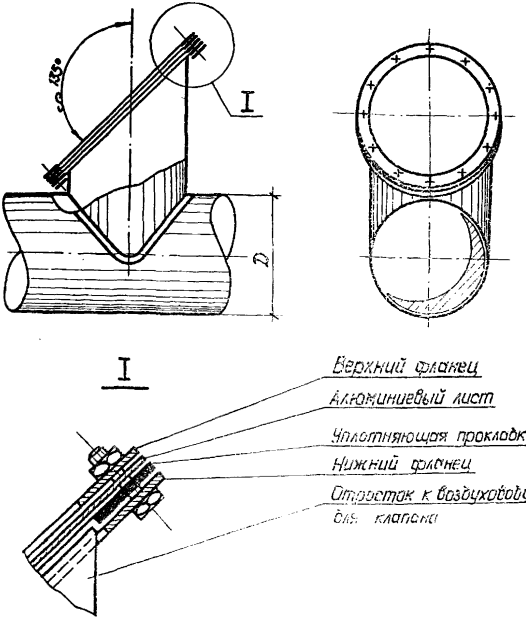
Схема обеспыливающей установки передвижного питателя (лопастного и транспортера со склада, загружаемого грейферным краном)

1-воздуховод специальной конструкции; 2-вытяжной воздуховод с челнокообразным наконечником; 3-фартуки; 4-приемный лоток; 5-труба Вентури; 6-каплеуловитель; 7-вентилятор типа ЦП7-40; 8-уплотнение воздуховода из резины (транспортерной ленты) 9-лента загружаемого конвейера 10-гидрозатвор.



Приложение 23

Взрывной клапан



Примечания:

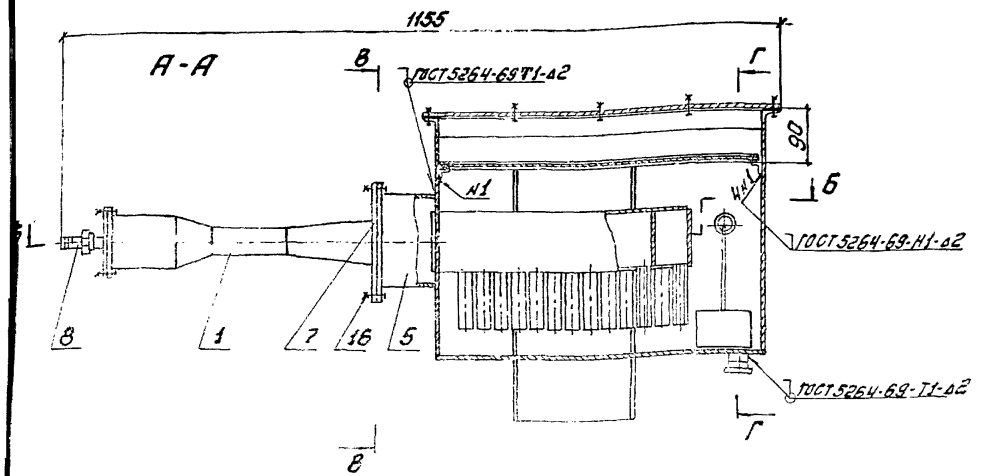
1. Взрывной клапан устанавливать на воздуховоде в местах возможного скопления пыли.

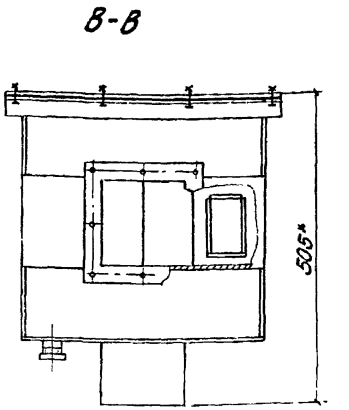
2. Живое сечение клапана брать не менее 70% сечения воздуховода.

3. Материалом для закрывания выхлопного отверстия рекомендуется листовой алюминий толщ. 0,25 мм, а в случае отсутствия такового, картон или другой материал, по прочности значительно уступающий материалу воздуховода, но обеспечивающий необходимую герметичность в нормальных условиях.

Барботажный пеногенератор конструкции УралВТИ с подводом сжатого воздуха

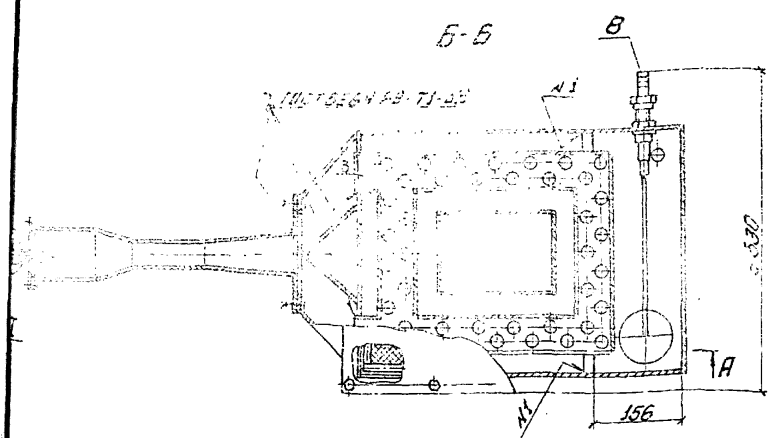
Приложение 24

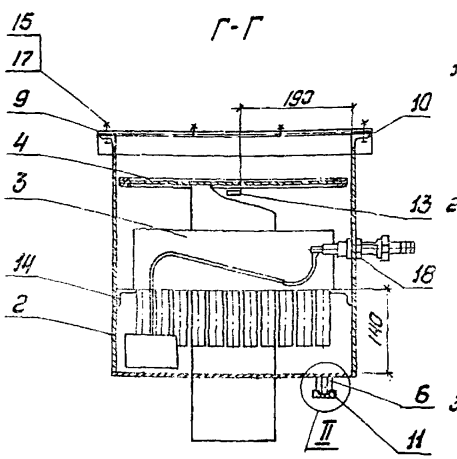




Техническая характеристика

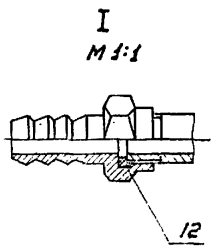
1. Производительность по пене - 300 м³/ч
2. Максимальный расход воздуха - 350 м³/ч
3. Расчетное давление воздуха на входе $1.0 \cdot 10^3$ Па.
4. Кратность получаемой пены - 400
5. Размер ячейки сетки - 1,25 мм
6. Площадь пенообразования - 0,15 м²

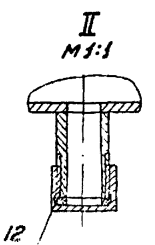




Технические требования

1. При отсутствии сжатого воздуха вместо эжектора поз. 1 к фланцу переходника поз. 5 присоединить вентилятор Ц4-46 №2 или Ц4-70 №3.
2. Положение поплавкового клапана должно обеспечивать равенство прихода и расхода пенореагента, при этом коллектор должен быть погружен в пенореагент не менее чем на 10 мм.
3. * Размер для справок.



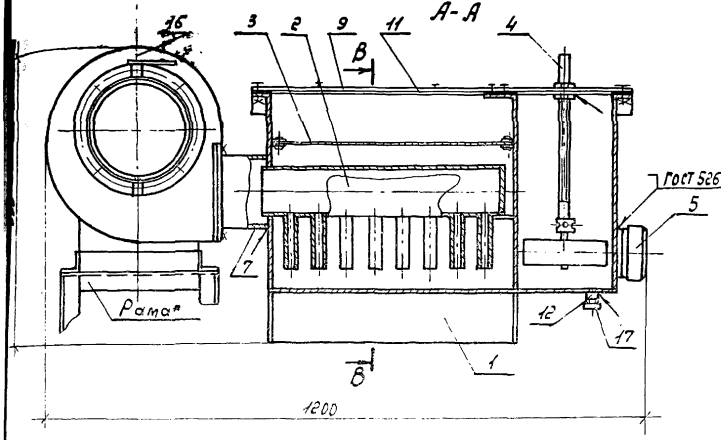


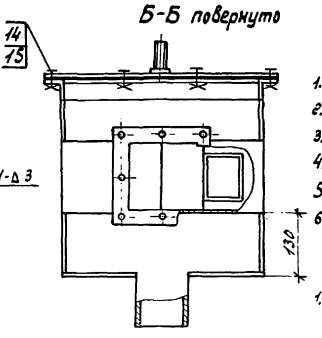
Общий вид приведен по черт. УралВТИ.

1-эжектор; 2-ванна; 3-коллектор; 4-сетка; 5-переходник; 6-штуцер; 7-фланец; 8-ниппель; 9-крышка; 10-прокладка; 11-колпак; 12-кольцо уплотнительное; 13-кронштейн; 14-кронштейн; 15-болт; 16,17-гайка; 18-клапан поплавковый

Барботажный пеногенератор конструкции Урал ВТИ с подачей воздуха центробежным вентилятором.

Приложение 25



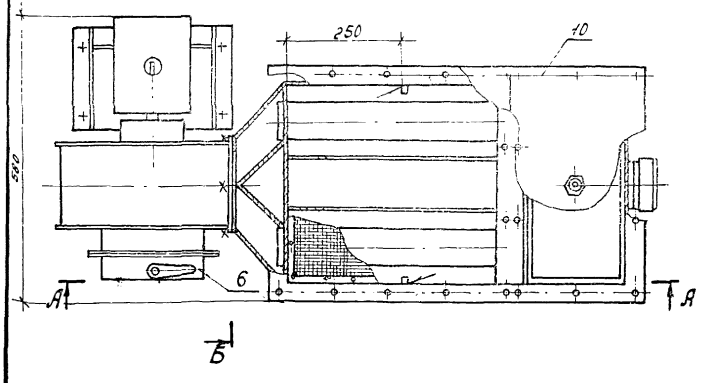


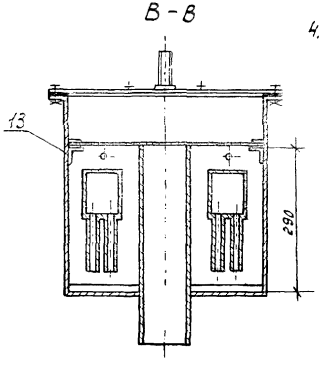
Техническая характеристика

1. Производительность по пене - 300 м³/ч.
2. Максимальный расход воздуха - 350 м³/ч.
3. Полное давление воздуха на входе $1.0 \cdot 10^3$ Па
4. Кратность получаемой пены - 400 ое
5. Размер ячейки сетки - 1,25 мм
6. Площадь пенообразования - 0.15 м²

Технические требования.

1. При отсутствии вентилятора Ц14-46 №2 допускается замена вентилятором Ц4-70 №3
2. При наличии сжатого воздуха вместо вентилятора на фланец переходника поз. 6 установить заглушку со штуцером для подвода сжатого воздуха
3. * Изготовить по вентилятору и установить по месту.
4. Вместо регулятора поз. 4 допускается устанавливать клапан поплавковый пластмассовый КПП ГОСТ 21485-0-3 с использованием отв. ф21 в дет. ТП1024-01.003





1- ванна; 2- коллектор; 3- сетка; 4- регулятор; 5- окно смотровое; 6- заслонка дроссельная; 7- переходник; 9- крышка; 10- крышка; 11- прокладка; 12- штуцер; 13- кронштейн 14- болт; 15- гайка; 16- вентилятор 17- колпак.

Общий вид приведён по черт. Урал ВТИ.

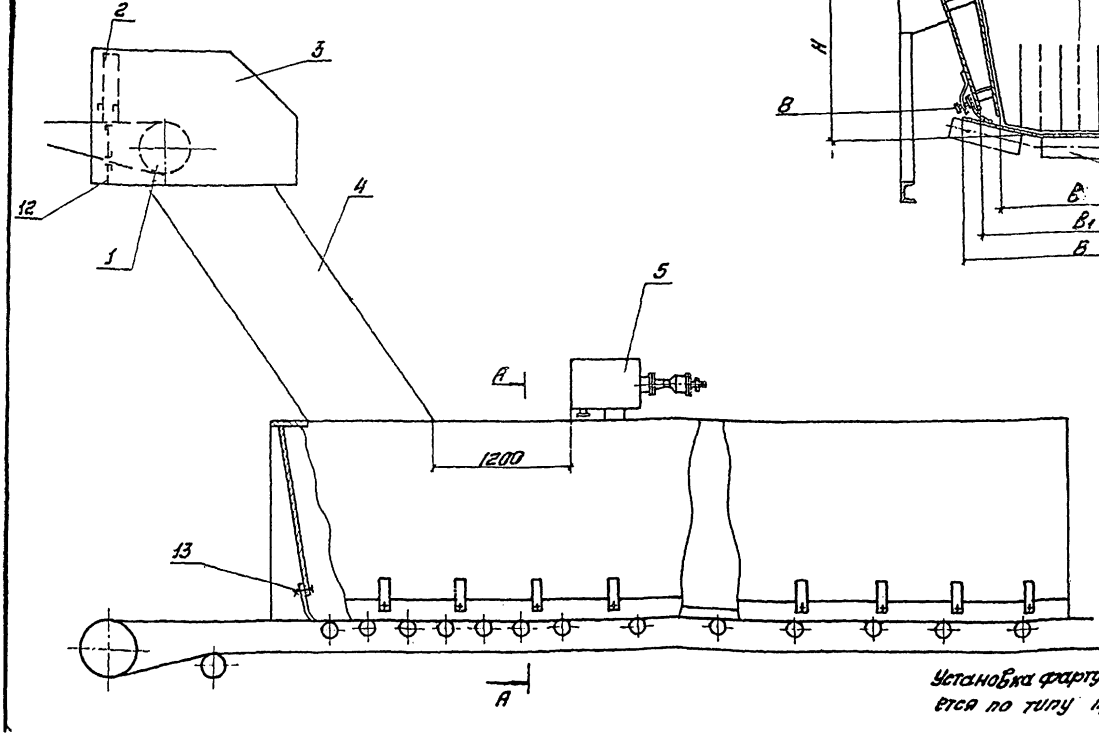
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Кратность получаемой пены	- 600-700 о.е.
Кратность оптимальная	- 400 о.е.
Оптимальное процентное соотношение пенообразователя в растворе	- 4-5%.
Коррозионная активность	- на уровне воды.
Удельный вес	- I,I3-I,I7 г/см^3
Вязкость кинематическая	- 4,4-8,5 стокс
Вязкость динамическая	- 4,9-9,9 пуаз
Температура загустевания	- 5-I0^{o}C.

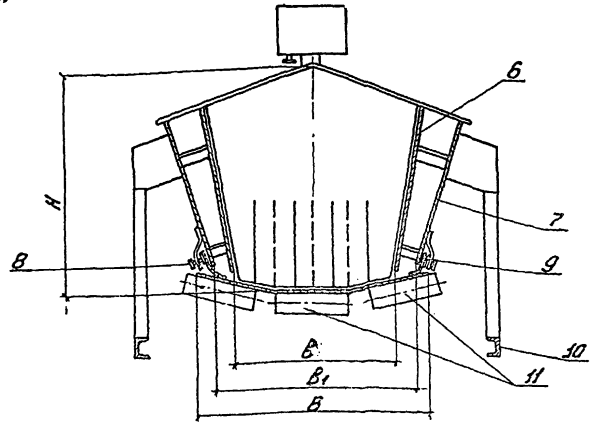
Приложение 27

Схема установки пеногенератора на укрытии лотка

1-подающий конвейер; 2-фартук головной воронки конвейера; 3-укрытие головки подающего конвейера; 4-течка; 5-пеногенератор; 6-внутренняя боковая стенка лотка; 7-наружная боковая стенка лотка; 8-быстроразъемное крепление уплотнения; 9-уплотнение боковой стенки лотка; 10-металлоконструкция конвейера; 11-роликоопора; 12-уплотнение; 13-уплотнение задней поперечной стенки лотка.



А-А



Основные размеры:

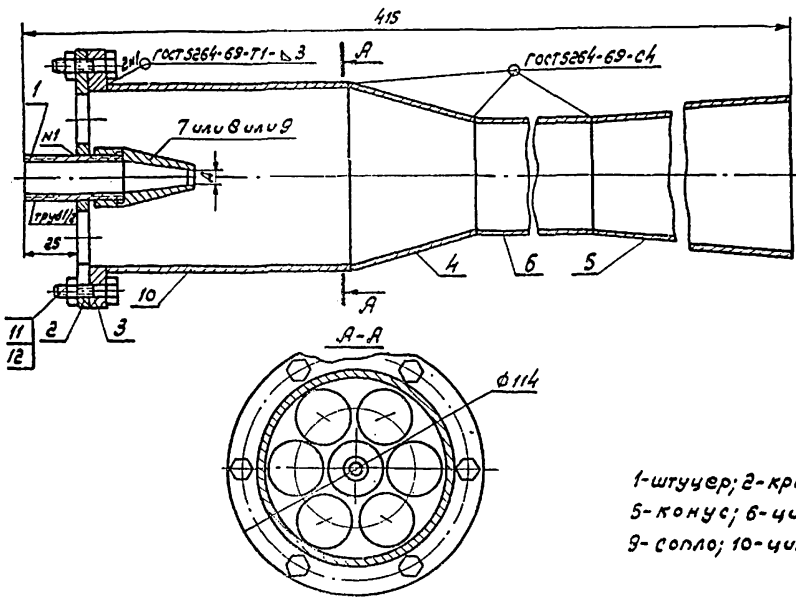
$H = (0,75 \div 1,0)B$

$B_1 = 0,8B$;

$B = 0,7B$

Установка фартуков в укрытии лотка выполняется по типу приложения 2.

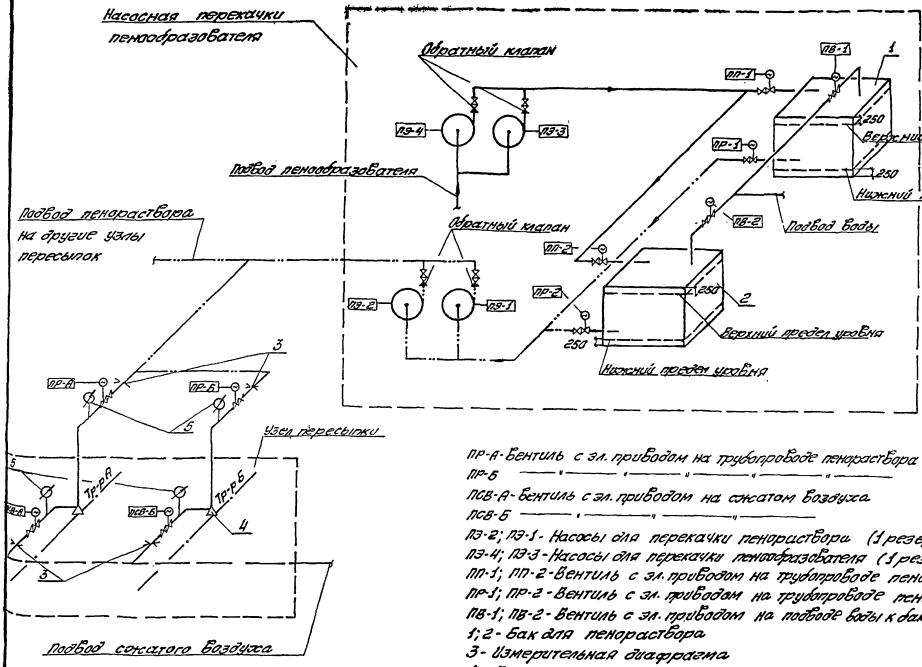
воздуха из помещения



1-штуцер; 2-крышка; 3-фланец; 4-конус; 5-конус; 6-цилиндр; 7-сопло; 8-сопло; 9-сопло; 10-цилиндр; 11-болт; 12-гайка

Общий вид приведен по черт. УралВТИ

Принципиальная схема системы пенопылеподавления с централизованным устройством приготовления раствора пенообразователя

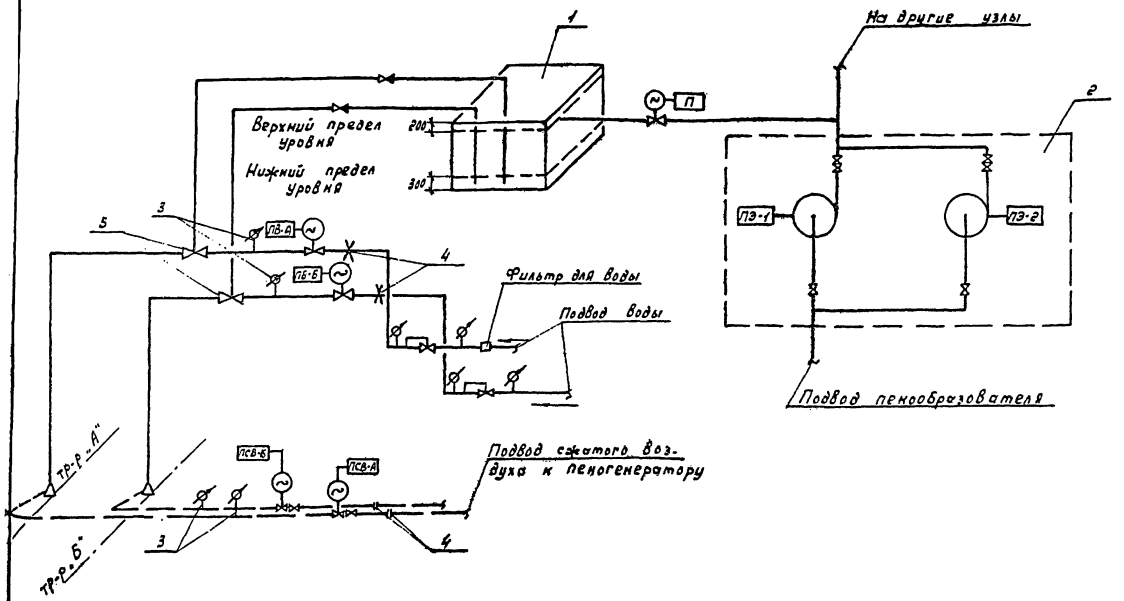


При использовании барботажных пеногенераторов УралВТИ установка вентилей ПР-А, ПР-Б не обязательна.

ПР-А - Вентиль с эл. приводом на трубопроводе пенораствора для тр-ра „А"
ПР-Б — " — " — " — " — " — для тр-ра „Б"
ПСВ-А - Вентиль с эл. приводом на сжатом воздухе для тр-ра „А"
ПСВ-Б — " — " — " — для тр-ра „Б"
ПЭ-2; ПЭ-1 - Насосы для перекачки пенораствора (1 резервный)
ПЭ-4; ПЭ-3 - Насосы для перекачки пенообразователя (1 резервный)
ПП-1; ПП-2 - Вентиль с эл. приводом на трубопроводе пенообразователя.
ПР-1; ПР-2 - Вентиль с эл. приводом на трубопроводе пенораствора.
ПВ-1; ПВ-2 - Вентиль с эл. приводом на подводе воды к баку №1 (или баку №2)
1; 2 - Бак для пенораствора
3 - Измерительная диафрагма
4 - Пеногенератор
5 - Контактные манометры

Принципиальная схема системы пенопылеподавления с промежуточными баками чистого пенообразователя в узлах пересыпок и приготовлением раствора в эжекторах-смесителях

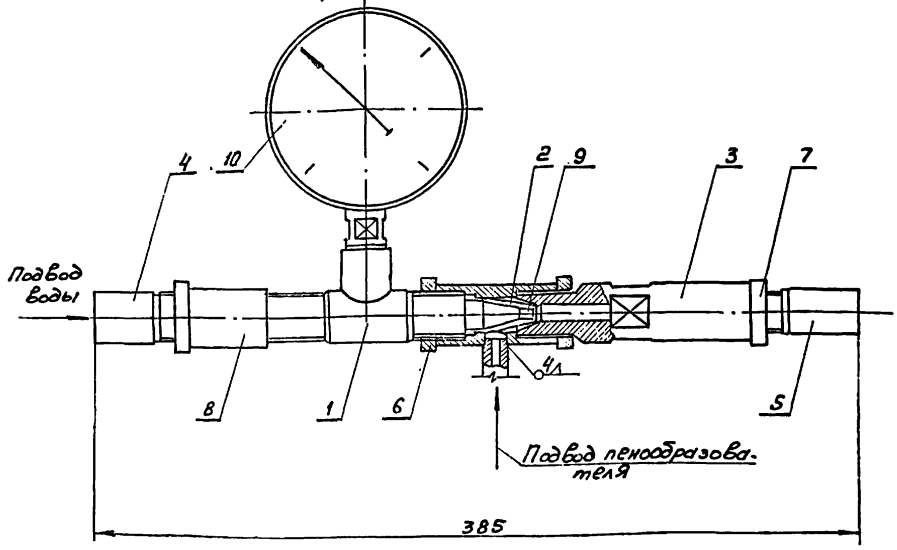
Приложение 30



Бак для пенообразователя.
Насосная перекачки пенообразователя
Контактные манометры
Измерительные диафрагмы
Эжектор-смеситель
Вентиль с эл. приводом на трубопроводе пенообразователя.

ПЭ-1 (ПЭ-2) - насосы для перекачки пенообразователя (один-резервный)
ПВ-А (ПБ-Б) - вентиль с эл. приводом на подводе воды к эжектору для тр-ра А (Б)
ПСВ-А (ПСВ-Б) - вентиль с эл. приводом на сжатом воздухе для тр-ра А (Б)

Общий вид эжектора-смесителя для приготовления раствора пенообразователя



1-Тройник; 2-приемная камера, 3-диффузор; 4,5-ниппель; 6,7-гайка; 8-муфта, 9-насадок, 10-манометр

Общий вид приведен по чертежам Сибтехэнерго

Приложение 32.

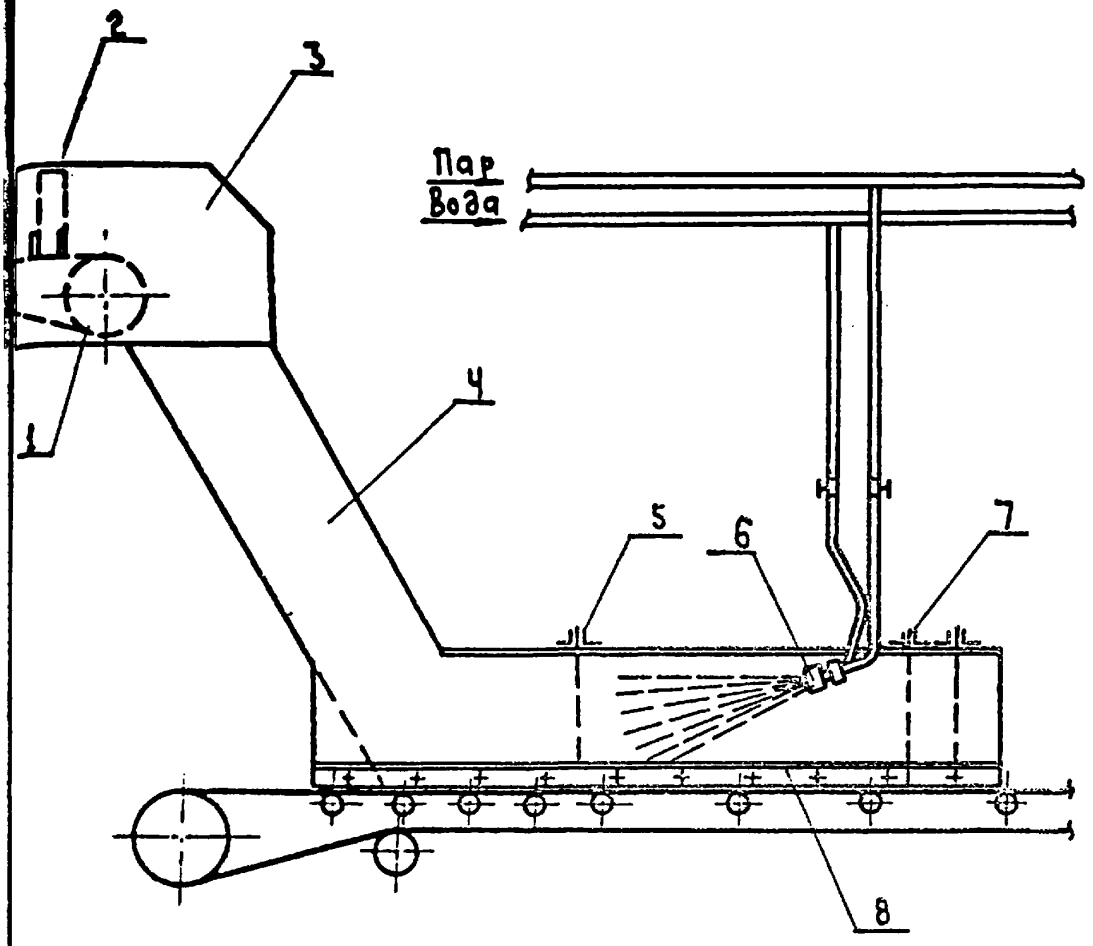
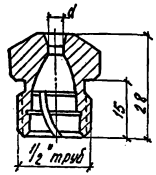


Схема гидро и парообеспыливания

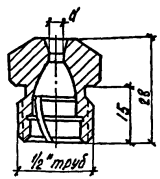
1-подающий конвейер; 2-уплотняющий фартук;
3-укрытие головки подающего конвейера;
4-течка; 5-фартук внутренний; 6-форсунка;
7-фартук на выходе из укрытия;
8-укрытие конвейера (лоток).

Общий вид и характеристика форсунок и насадок

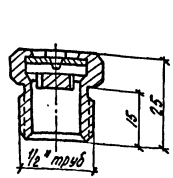
Приложение 33



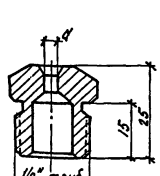
Форсунка типа КФ



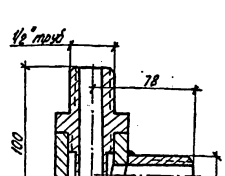
Форсунка типа ЗФ



Форсунка типа ПФ



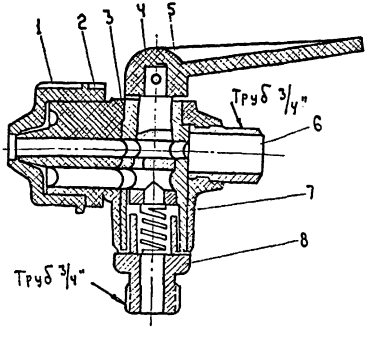
Насадки типа Н



Пароводяная форсунка типа Ф-2

Показатель	Типы форсунок и насадок					
	КФ-2,2-15	КФ-3,3-40	ЗФ-1,6-40	ПФ-1,6-40	Н-2,2	Ф-2
Минимальное давление воды, кг/см²	4,0	4,0	4,0	4,0	—	0,1-1,0
Расход воды, л/м.	4,4	6,6	3,2	3,2	—	0,8-1,2
Давление пара, кг/см²	—	—	—	—	0,5	1,0-10,0
Расход пара, кг/м.	—	—	—	—	2,0	4,0-5,0
Дальнобойность, м	1,5	0,7	1,1	2,0	4,0	3,0-4,0
Форма факела	Сплошной конус		Полный конус	Плоский веер	Компактная струя	Полый конус
Угол раствора факела, град.	15	40	75	40	0	—
Изготовитель	Копейский машзавод им. С.М. Кирова			Ждановский з-д технологического оборуд. медицинской промышлен.	Днепропетровский з-д шахтной автоматики	—

Общий вид и характеристика пневмогидравлического распылителя большой мощности ТК-1.



1- сопло; 2- гайка; 3- корпус; 4- пробка; 5- рукоятка; 6- штуцер; 7- пружина; 8- ниппель.

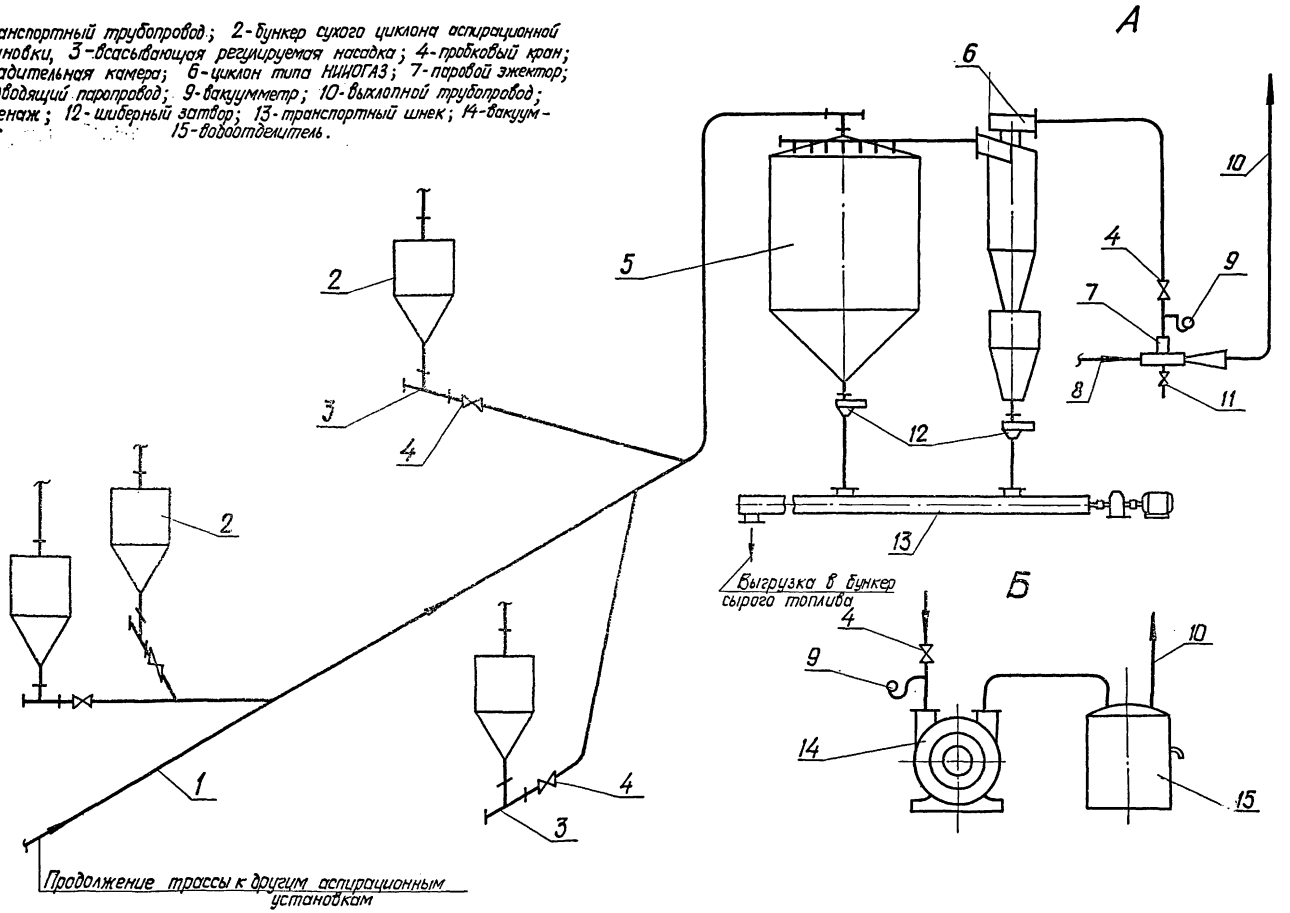
Техническая характеристика.

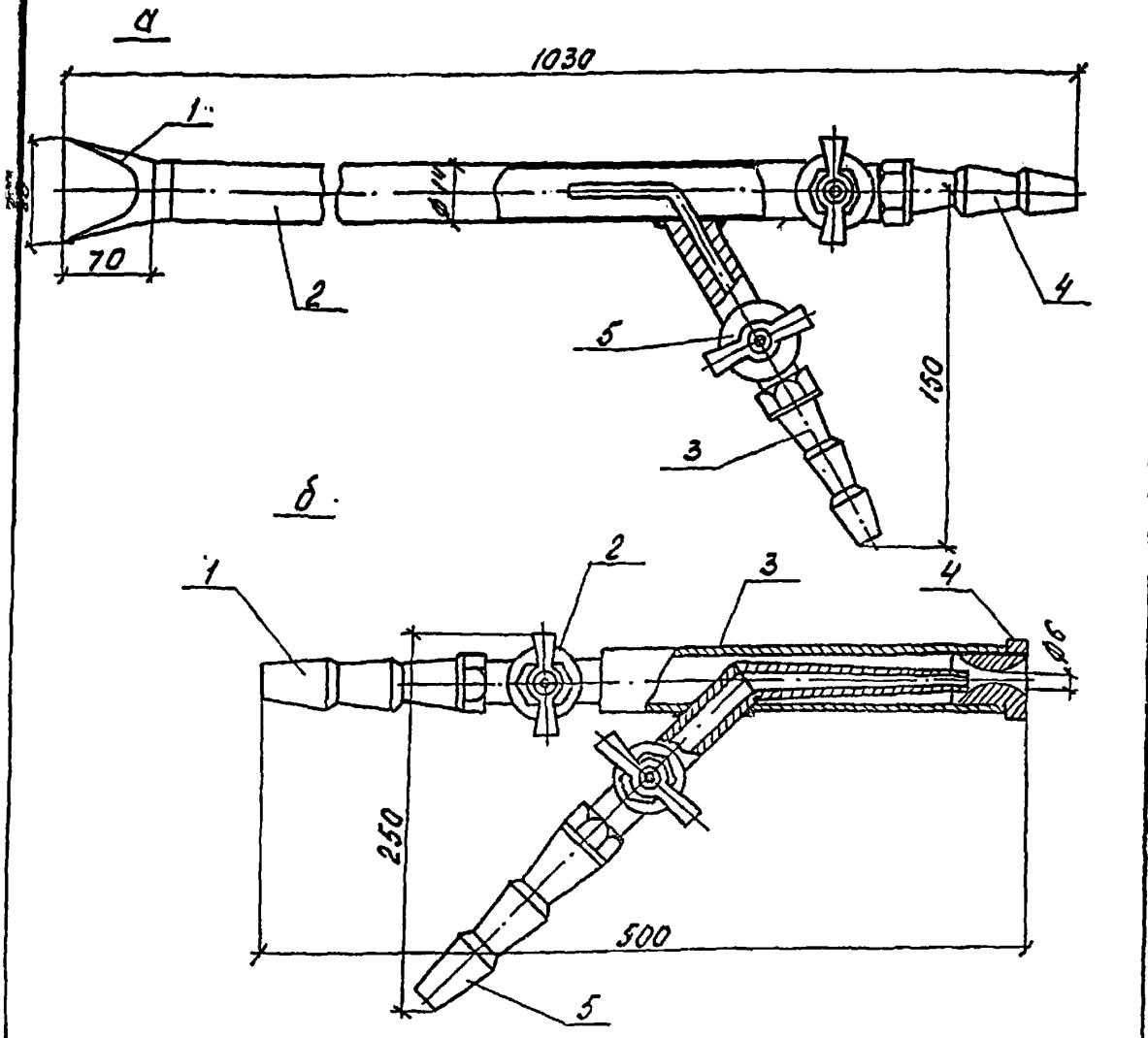
Давление воды и сжатого воздуха в системе, кгс/см^2	5
Расход сжатого воздуха м^3/м.	1,2 - 3,4
Расход воды, л/мин	23 - 43
Дальнобойность, м	13 - 14
Диаметр факела, м	2,5
Форма факела	Сплошной конус
Диаметр присоединительных штуцеров	3/4" труб
Габаритные размеры, мм	125 x 62 x 180
Вес, кг	0.72

Принципиальная схема вакуумной системы пневмотранспорта уловленной пыли

А-схема с паровым эжектором; Б-схема с вакуумнасосом

1-транспортный трубопровод; 2-бункер сухого циклона аспирационной установки, 3-всасывающая регулируемая насадка; 4-пробковый кран; 5-осадительная камера; 6-циклон типа НИИОГАЗ; 7-паровой эжектор; 8-подводящий паропровод; 9-вакуумметр; 10-выхлопной трубопровод; 11-дренаж; 12-шиберный затвор; 13-транспортный шнек; 14-вакуум-насос 15-водоотделитель.



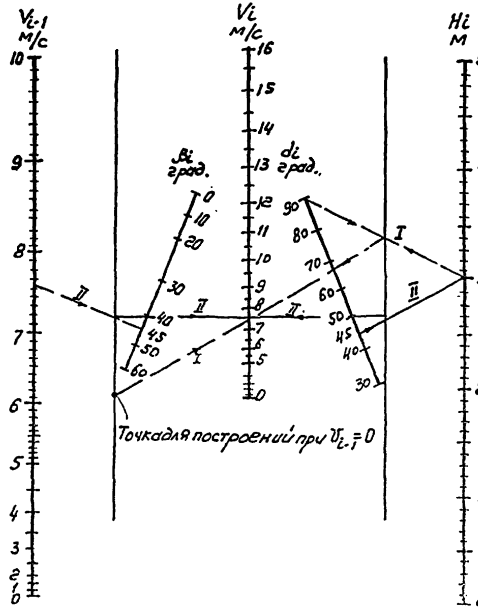


Распылители для уборки осевшей пыли пневмогидравлическим способом

а - пневмораспылитель: 1 - сопло; 2 - корпус; 3 - штуцер для подсоединения к магистрали сжатого воздуха: 4 - штуцер для подсоединения к водяной магистрали; 5 - вентили.
б - парораспылитель: 1 - штуцер для подсоединения к водяной магистрали; 2 - вентили; 3 - корпус; 4 - насадка для распыления паровоздушного тумана; 5 - штуцер для подсоединения к магистрали пара.

Приложение 37

Номограмма для определения скорости материала в конце расчетного участка течки ($V_к$)



Пример

Дано: течка состоит из двух участков: вертикального и наклонного

$H_I = 3.0$ м; $\alpha_1 = 90°$; $V_{нач.} = 0$;

$H_2 = 3.0$ м; $\alpha_2 = 45°$; $\beta_1 = |\alpha_1 - \alpha_2| = |90 - 45| = 45°$

Решение

По номограмме находим:

$V_1 = 7{,}6$ м/с (I) и $V_2 = V_к = 7{,}5$ м/с (II)

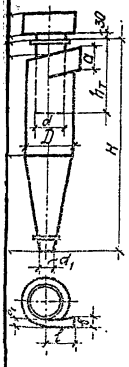
Приложение 38

Циклоны НИИОГАЗ ЦН-11

Основные размеры в мм

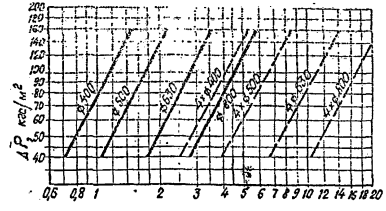
серия 4.904-46

по чертежам ГПИ Проектпромвентиляция

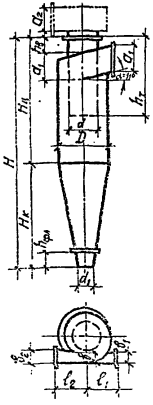


D	d	d_1	$h_к$	$h_ц$	$h_в$	$h_т$	H	ℓ	a	b	b_1	Площ. полевого сечения корпуса м²	Вес без улитки кг
400	240	120	300	832	230	734	1862	240	192	104	80	0,126	66
500	300	150	1000	1040	260	880	2300	300	240	130	100	0,196	88
630	378	190	1260	1310	300	1095	2870	378	302	164	126	0,312	247
800	480	240	1600	1665	350	1358	3515	480	384	208	160	0,5	391

Номограмма зависимости расходов воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов при температуре воздуха $t = 20$ °С

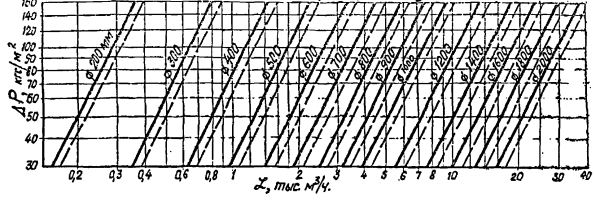


Примечание: Сплошные линии относятся к циклонам без улитки, пунктирные - с улиткой



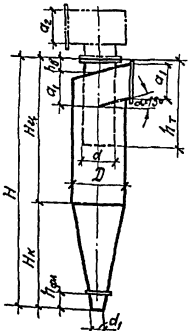
D	d	d_1	B	B_1	a_1	b_2	a_2	ℓ_1	ℓ_2	$h_т$	$h_в$	$h_{фл}$	$H_ц$	$H_к$	H
200	120	80	40	52	96	52	132	120	120	312	80	20	416	400	876
300	180	120	60	78	144	78	198	180	180	468	90	30	624	600	1316
400	240	140	80	104	192	104	264	240	240	624	120	40	832	800	1352
500	300	170	100	130	240	130	330	300	300	780	150	50	1040	1000	2190
600	360	200	120	156	288	156	396	360	360	936	180	60	1248	1200	2628
700	420	220	140	182	336	182	462	420	420	1092	210	70	1456	1400	3066
800	480	240	160	208	384	208	528	480	480	1248	240	80	1664	1600	3504
900	540	270	180	234	432	234	594	540	540	1404	270	90	1872	1800	3942
1000	600	300	200	260	480	260	660	600	600	1560	300	100	2080	2000	4380
1200	720	360	240	312	576	312	792	720	720	1872	360	120	2496	2400	5256
1400	840	420	280	364	672	364	924	840	840	2184	420	140	2912	2800	6132
1600	960	480	320	416	768	416	1056	960	960	2496	480	160	3328	3200	7008
1800	1080	540	360	468	864	468	1188	1020	1080	2808	540	180	3744	3600	7884
2000	1200	600	400	520	960	520	1320	1200	1200	3120	600	200	4160	4000	8760

Номограмма зависимостей расходов воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов при температуре воздуха $t = 20$ °С

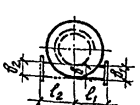


Примечания:
1. В графах 1÷8 таблицы указаны внутренние размеры.
2. В номограмме сплошные линии относятся к циклонам без улитки, пунктирные - с улиткой.

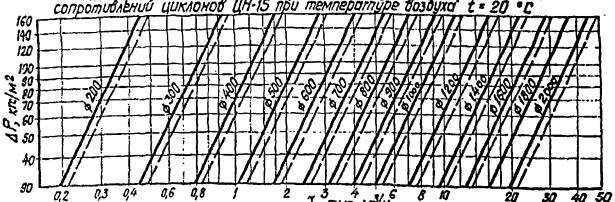
Циклоны НИИОГАЗ ЦН-15
Основные размеры в мм



D	d	d_1	b	b_1	a_1	b_2	a_2	l_1	l_2	$h_т$	$h_в$	$h_{фл.}$	$H_ц$	$H_к$	H
200	120	80	40	52	132	52	132	120	120	348	60	20	452	400	912
300	180	120	60	78	198	78	198	180	180	522	90	30	678	600	1368
400	240	140	80	104	264	104	264	240	240	696	120	40	904	800	1824
500	300	170	100	130	330	130	330	300	300	870	150	50	1130	1000	2280
600	360	200	120	156	396	156	396	360	360	1044	180	60	1356	1200	2736
700	420	220	140	182	462	182	462	420	420	1218	210	70	1582	1400	3192
800	480	240	160	208	528	208	528	480	480	1392	240	80	1808	1600	3648
900	540	270	180	234	594	234	594	540	540	1566	270	90	2034	1800	4104
1000	600	300	200	260	660	260	660	600	600	1740	300	100	2260	2000	4560
1200	720	360	240	312	792	312	792	720	720	2088	360	120	2712	2400	5472
1400	840	420	280	364	924	364	924	840	840	2436	420	140	3164	2800	6384
1600	960	480	320	416	1056	416	1056	960	960	2784	480	160	3616	3200	7296
1800	1080	540	360	468	1188	468	1188	1080	1080	3132	540	180	4068	3600	8208
200	1200	600	400	520	1328	520	1320	1200	1200	3480	600	200	4520	4000	9120



Номограмма зависимостей расхода воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов ЦН-15 при температуре воздуха t = 20 °С

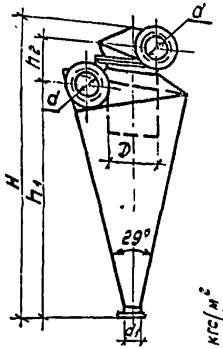


Примечания: 1. В графах 1÷8 таблицы указаны внутренние размеры.
2. В номограмме сплошные линии относятся к циклонам без улитки, пунктирные - с улиткой.

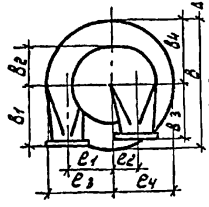
Приложение 40

Циклоны СИОТ

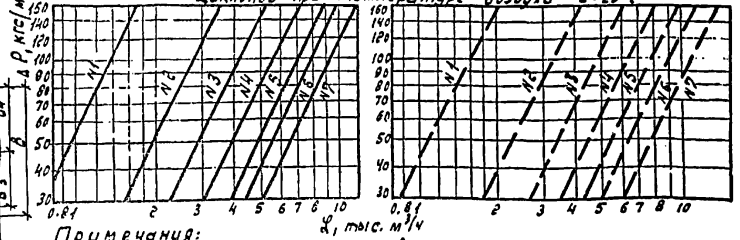
Основные размеры в мм



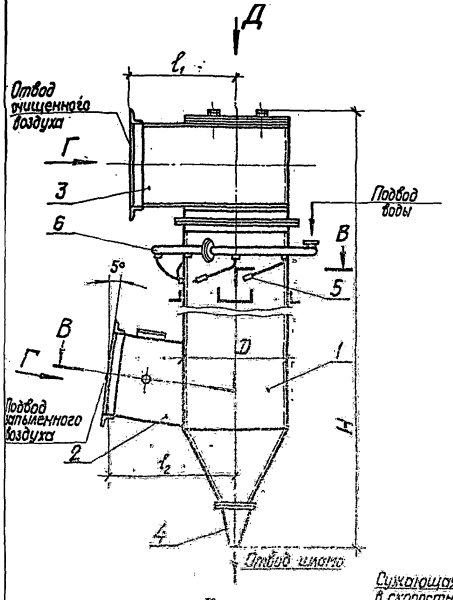
№ циклона	d	D	d_1	h_1	h_2	H	$в_1$	$в_2$	$в_3$	$в_4$	в	e_1	e_2	e_3	e_4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	170	290	68	1360	235	1720	345	230	255	355	675	264	135	368	335
2	245	416	98	1960	335	2455	495	330	370	510	970	380	195	532	483
3	300	510	120	2400	407	2995	610	405	450	624	1184	465	240	651	591
4	345	586	138	2765	460	3440	700	465	520	718	1363	535	275	748	680
5	385	655	154	3075	525	3830	780	515	580	800	1520	597	310	835	758
6	410	698	164	3280	555	4080	832	550	615	853	1620	635	330	890	808
7	445	756	178	3555	605	4423	900	595	670	926	1758	690	355	966	877

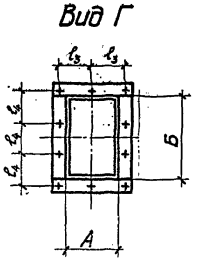


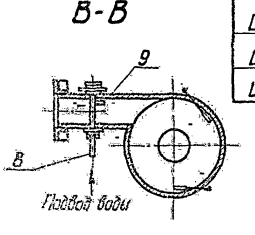
Номограмма зависимостей расхода воздуха от гидравлических сопротивлений циклонов при температуре воздуха $t = 20°C$

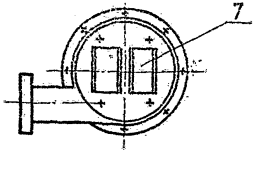


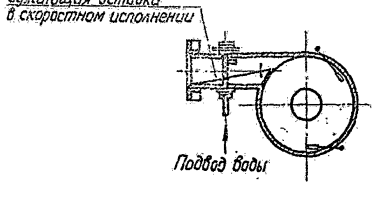
Примечания:
1. В графах 2,3,4 таблицы указаны внутренние размеры.
2. В номограмме сплошные линии относятся к циклонам без улитки и пунктирные - с улиткой.











Основные размеры

Обозначение	D	H	ℓ_1	ℓ_2	ℓ_3	ℓ_4	А	Б	Вес, кг	Расход воды $м^3/ч$
ЦВП-3	315	2434	283	445	75	79	110	195	63,9	0,51
ЦВП-4	400	3014	360	505	90	97	140	250	106,7	0,61
ЦВП-5	500	3684	450	640	109	117	175	310	161,0	0,76
ЦВП-6	630	4554	565	765	130	144	220	390	237,0	0,97
ЦВП-8	800	5699	720	1025	160	179	280	495	369,7	1,26
ЦВП-10	1000	7044	900	1335	196	221	350	620	569,5	1,55

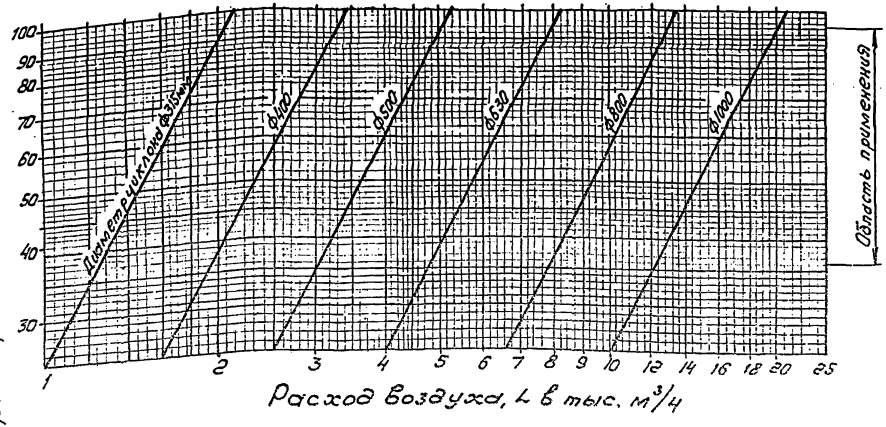
Циклоны ЦВП

1 - корпус циклона; 2 - воздухоподводящий патрубок; 3 - воздухоотводящая улитка; 4 - шламоотводящий конус; 5 - сопла орошения внутренней поверхности; 6 - кольцевой коллектор; 7 - смотровой люк; 8 - водоподводящая труба; 9 - сопла орошения воздухоподводящего патрубка.

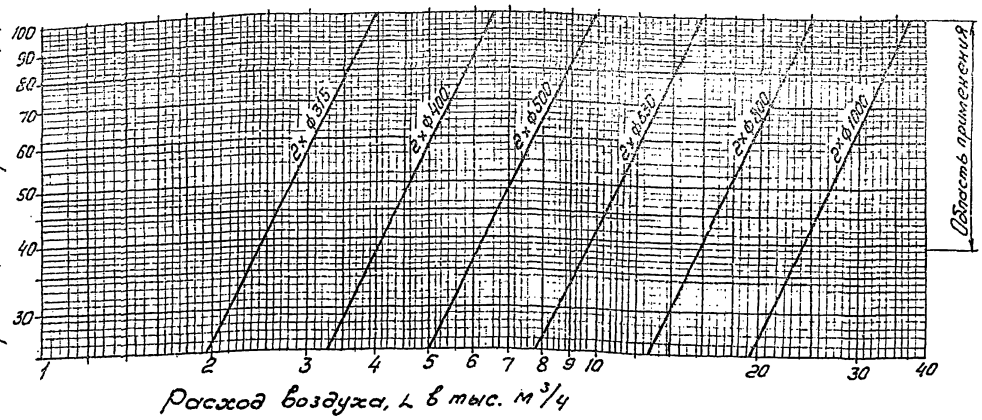
Приложение 42

Номограммы для определения гидравлических сопротивлений

Основное исполнение



Установка из одного циклона ЦВП

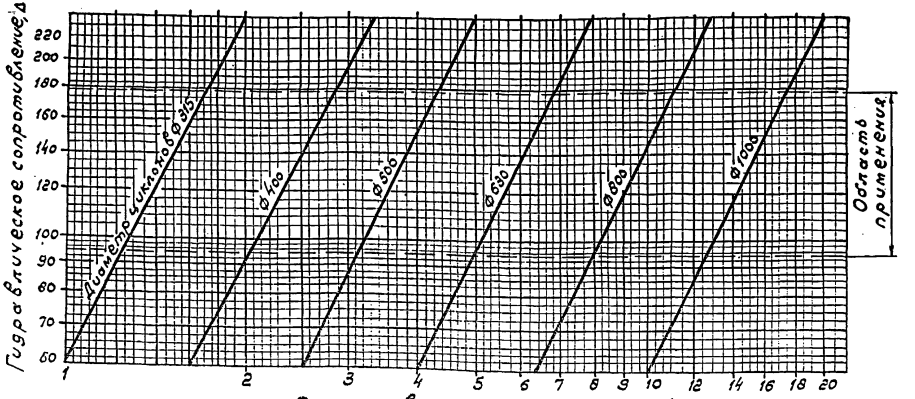


Установка из двух циклонов ЦВП

Приложение 43

Номограммы для определения гидравлических сопротивлений. Исполнение с повышенной скоростью.

Установка из одного циклона ЦВП



Установка из двух циклонов ЦВП

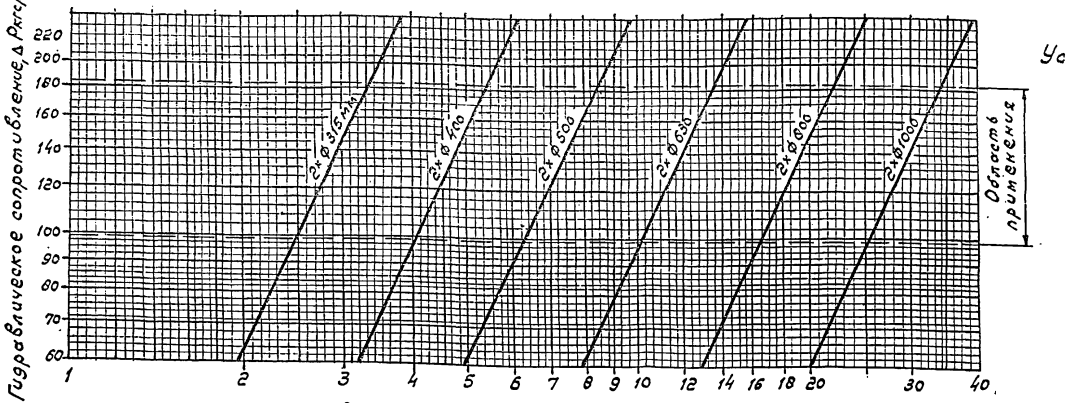
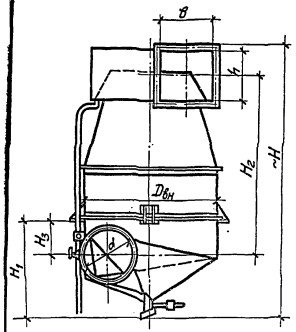
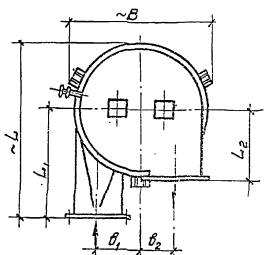


Таблица основных размеров скоростного промывателя СИОТ в мм



Номер скоростного промывателя	d	$D_{вн.}$	H	H_1	H_2	H_3	L	L_1	L_2	B	$в_1$	$в_2$	в	h	Расход воды (максимальн) $м^3/ч$.	Вес, кг
5	560	1344	3170	1295	1900	367	1855	1125	725	1590	448	366	618	504	2,0	755
6	665	1596	3660	1445	2255	430	2190	1335	850	1800	532	435	734	600	2,8	1010
7	790	1896	4250	1632	2674	500	2590	1585	947	2085	632	517	870	711	3,9	1440
8	940	2256	4970	1835	3161	531	3160	1885	1200	2500	752	617	1036	846	5,5	2300
9	1120	2688	5820	1960	3758	695	3740	2245	1347	2900	896	734	1234	1008	7,7	3150
10	1330	3192	6820	2590	4465	920	4415	2665	1655	3320	1064	872	1465	1197	11,0	4500
11	1580	3792	8000	3170	5033	1002	5260	3165	1945	3800	1264	1036	1741	1422	15,5	5950
12	1880	4512	9430	3650	6309	1463	6220	3765	2147	4520	1504	1231	2072	1692	22,0	8700
13	2240	540	11170	4900	7526	2380	7450	4495	2739	5420	1800	1475	2480	2000	31,0	14030



Гидравлическое сопротивление скоростных промывателей

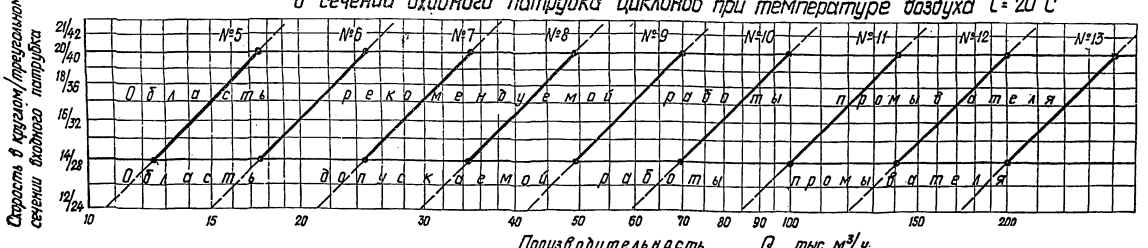
(всех номеров) в зависимости от скорости воздуха V_0 в круглом сечении входного патрубка определяется по формуле:

$\Delta P = 11 V_0 - 73$ кгс/м²

Величины гидравлического сопротивления для рекомендуемых скоростей работы промывателей

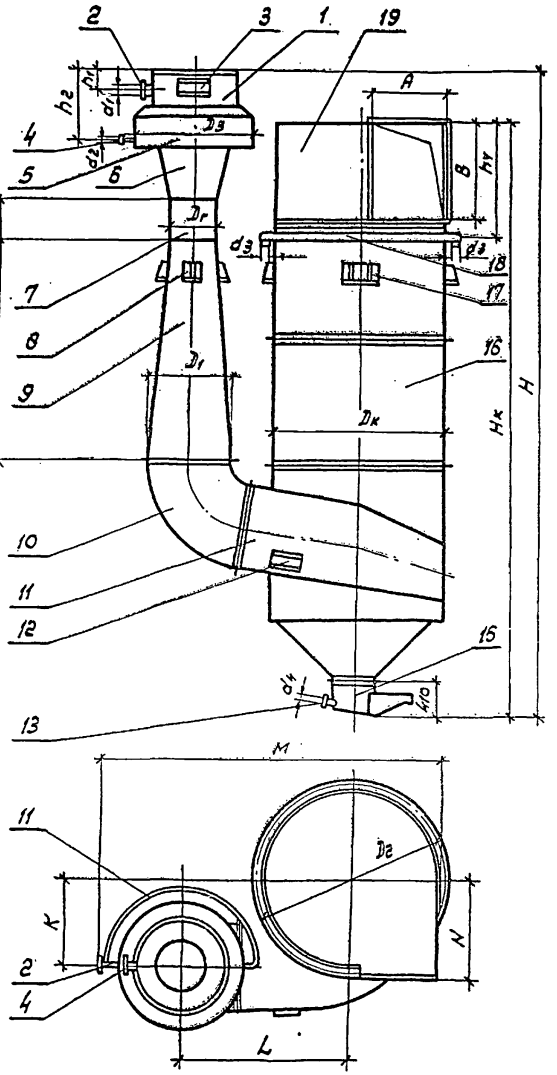
Скорость воздуха в круглом сечении входного патрубка V_0 в м/с	14	15	16	17	18	19	20
Гидравлическое сопротивление скоростного промывателя СИОТ ΔP в кгс/м2	81	92	103	114	125	136	147

Номограмма зависимостей расхода воздуха от скорости в сечении входного патрубка циклонов при температуре воздуха t = 20°С



Приложение 45

Коагуляционный мокрый пылеуловитель КМП. Общий вид, основные размеры.

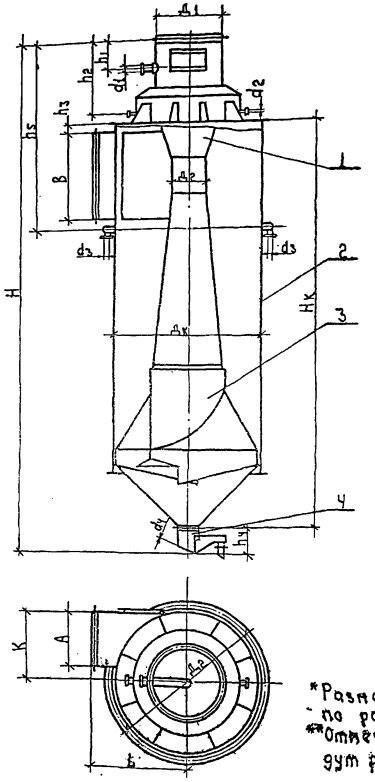


Обозначение	$D_г$	$D_к$	D_1	D_2	D_3	d_1	d_2	d_3	$d_ч$	H	$H_т$
КМП-2,5	250	1000	450	1200	740	50	25	80	20	3350	2570
КМП-3,2	320	1200	560	1440	980	70	32	80	20	4990	3020
КМП-4,0	400	1500	700	1800	1240	70	32	80	20	5630	3580
КМП-5,0	500	1900	900	2120	1450	80	40	80	20	7266	4450
КМП-6,3	630	2300	1120	2520	1600	100	40	100	25	8656	5280
КМП-7,1	710	2700	1250	2920	1850	125	40	100	25	9496	5790
КМП-8,0	800	3000	1400	3220	2050	125	40	100	25	10086	6350
КМП-10,0	1000	—	1800	—	2500			—	—	—	—

Обозначение	$H_к$	h_1	h_2	h_3	$h_ч$	A	B	M	K	X	N
КМП-2,5	4000	240	620	1120	780	350	620	2300	445	1110	600
КМП-3,2	4820	240	620	1440	1000	410	750	2800	590	1240	765
КМП-4,0	5630	240	750	1800	1030	530	930	3540	720	1650	900
КМП-5,0	6966	525	1140	2250	1450	670	1180	3960	900	1900	1080
КМП-6,3	7876	335	1140	2830	1700	810	1430	4670	1090	2300	1300
КМП-7,1	9806	370	1140	3150	1960	950	1660	5220	1270	2600	1500
КМП-8,0	10776	350	1140	3600	2140	1250	1860	5810	1610	2850	1650
КМП-10,0	—			4500	—	—	—	—	—	—	—

1- Воздуховодводящий патрубок.
2- Штуцер для подачи воды.
3- Герметический люк.
4- Водоподводящий патрубок.
5- Водяная камера.
6- Конфузор.
7- Горловина.
8, 17- Опоры.
9- Диффузор.
10- Колено.
11- Воздуховодводящий патрубок.
12- Герметический люк
13- Штуцер подвода воды.
14- Полукольцевой коллектор.
15- Гидрозатвор.
16- Каплеуловитель.
18- Кольцевой коллектор.
19- Воздуховодводящая улитка.

Коагуляционный мокрый пылеуловитель КЦМП
Общий вид, основные размеры.



Обозначение	Dг	Dк	D1	D2	A	B	d1	d2	d3	d4	H	Hк
**КЦМП-2.0	200	800	355	980*	250	445	32	25	50	20	3600*	2800*
**КЦМП-2.2	220	880	400	1020*	275	490	32	25	50	20	4050*	3000*
КЦМП-2.5	250	1000	450	1200	315	565	50	25	50	20	4450	3345
**КЦМП-2.8	280	1120	500	1360*	350	625	50	32	50	20	5000*	3850*
КЦМП-3.2	320	1280	560	1510	400	715	70	32	80	20	5450	4225
**КЦМП-3.6	360	1440	630	1630*	450	805	70	32	80	20	6050*	4500*
КЦМП-4.0	400	1600	700	1840	500	895	70	32	80	20	6380	5120
**КЦМП-4.5	450	1800	800	2000*	560	1000	80	32	80	20	7000*	5600*
КЦМП-5.0	500	2000	900	2200	625	1120	80	40	80	20	8000	6320
КЦМП-5.6	560	2240	1000	2500	700	1250	100	40	100	25	8550	6880
КЦМП-6.3	630	2520	1120	2740	790	1410	100	40	100	25	9420	7640
КЦМП-7.1	710	2840	1250	3072	890	1590	125	40	100	25	10380	8514
**КЦМП-8.0	800	3200	1400	3450*	1000	1780	125	40	100	25	11500*	9400*
КЦМП-9.0	900	3600	1600	3820	1120	2000	125	40	100	25	13000	10675
**КЦМП-10.0	1000	4000	1800	4250*	1250	2230	150	50*	100	25	15000*	12000*

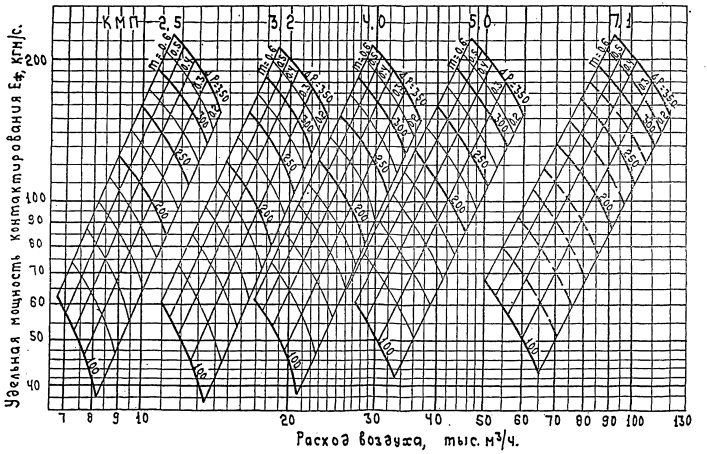
Обозначение	h1	h2	h3	h4	hs	K	L	Mmm (т)	Обозначение альбома
**КЦМП-2.0	150*	520*	50*	475	1200*	400	600*	0.3	Н016—3.00.00.000.
**КЦМП-2.2	160*	550*	50*	475	1350*	440	700*	0.45	Н016—4.00.00.000.
КЦМП-2.5	170	585	100	475	1435	500	1600	0.65	Н016—5.00.00.000.
**КЦМП-2.8	180*	550*	50*	475	1550*	560	760*	0.8	Н016—6.00.00.000.
КЦМП-3.2	190	600	100	475	1700	640	850	1.0	Н016—7.00.00.000.
**КЦМП-3.6	220*	735*	100*	475	1800*	720	950*	1.25	Н016—8.00.00.000.
КЦМП-4.0	260	825	50	475	1900	800	1040	1.5	Н016—9.00.00.000.
**КЦМП-4.5	300*	900*	100*	475	2200*	900	1150*	1.85	Н016—10.00.00.000.
КЦМП-5.0	525	1100	100	475	2530	1000	1250	2.2	Н016—11.00.00.000.
КЦМП-5.6	330	990	100	516	2600	1120	1400	2.6	Н016—12.00.00.000.
КЦМП-6.3	420	1100	100	516	2850	1260	1490	3.0	Н016—13.00.00.000.
КЦМП-7.1	370	1100	100	516	3060	1420	1600	3.4	Н016—14.00.00.000.
**КЦМП-8.0	450*	1300*	150*	516	3500*	1600	1900*	3.8	Н016—15.00.00.000
КЦМП-9.0	660	1500	150	516	3950	1800	2350	4.35	Н016—16.00.00.000.
**КЦМП-10.0	750*	1700*	200*	516	4500*	2000	2500*	4.9	Н016—17.00.00.000.

*Размеры требующие уточнения по рабочим чертежам.
**Отмеченные номера КЦМП будут разработаны дополнительно.

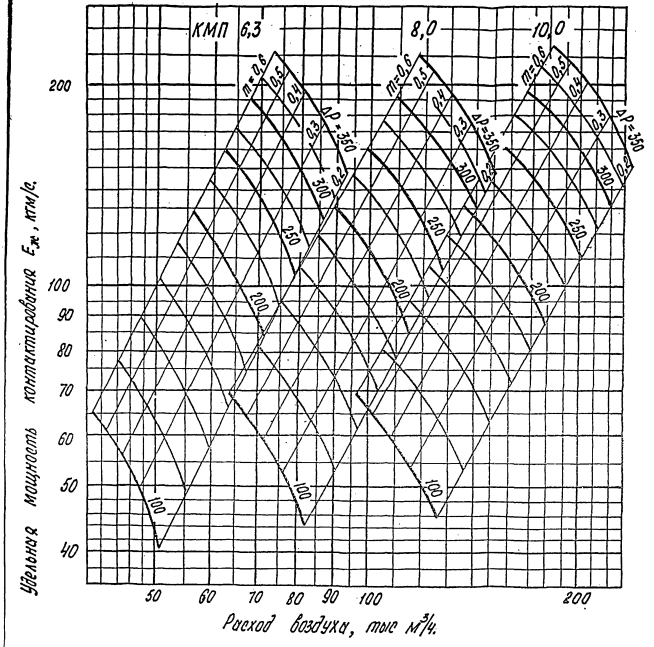
1. Конфузор
2. Каплеуловитель
3. Воздухоподводящий патрубок.
4. Гидрозатвор.

Приложение 47.

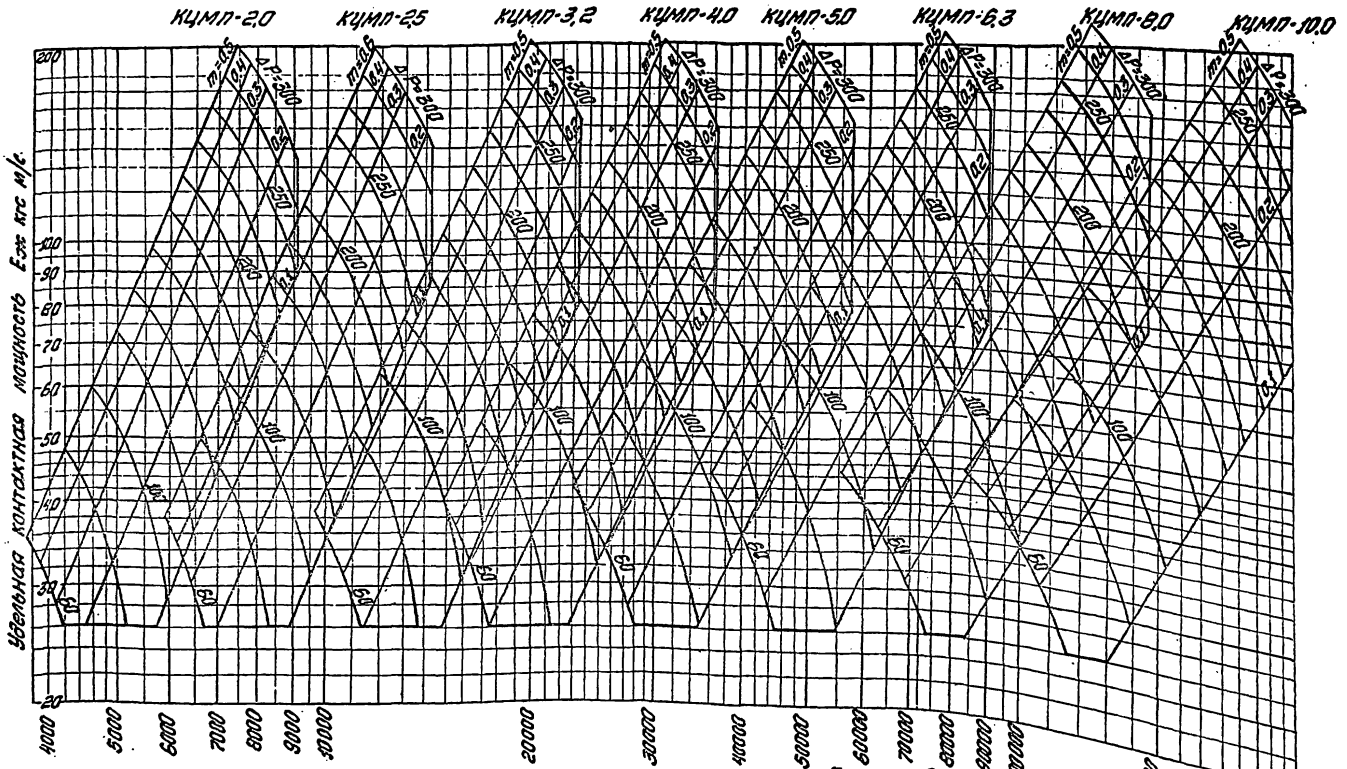
Номограмма для определения мощности контактирования в пылеуловителях КМП-2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 7,1 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.



Номограммы для определения мощности контактирования в пылеуловителях КМП-6,3; 8,0; 10,0 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.



Номограмма для определения мощности контактирования в пылеуловителях КЦМП-$\frac{1}{2}$ 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.



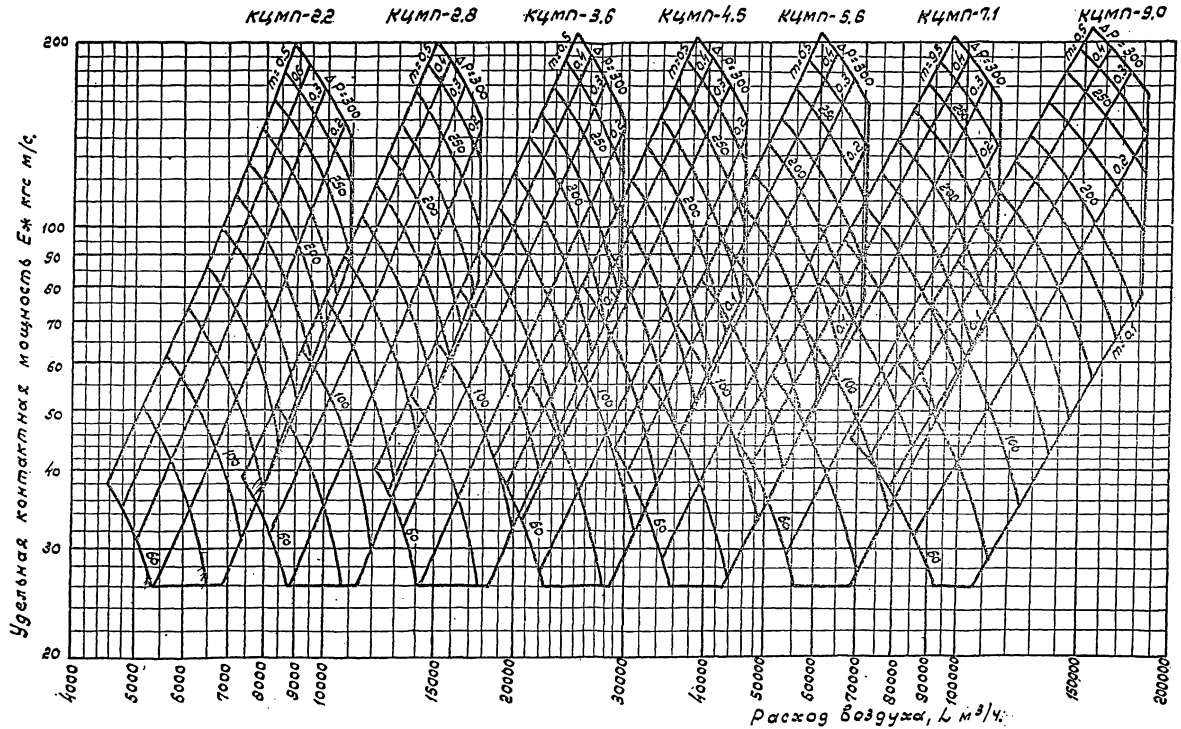
Номограммы построены по уравнению:

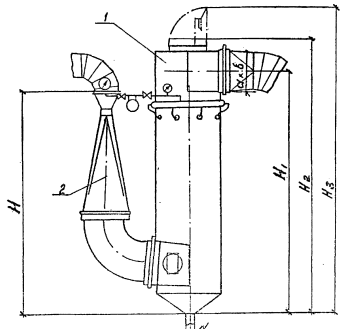
$$\Delta P = 1{,}1 \left\{ [1 + 7{,}4\, d^2 V \cdot e^{g d} \left(\frac{m}{V_B}\right)^{0{,}84}]\, \xi_{сух} + 0{,}136 \right\} \frac{V^2 \gamma_B}{19{,}62} \quad (кгс/м^2)$$

где: ΔP - потеря давления в КЦМП; d - диаметр горловины, м; V - скорость в горловине, м/с; m - удельный расход воды л/м³; γ_B - удельный вес воздуха; $\xi_{сух}$ - коэффициент сопротивления КЦМП при сухом режиме.

Приложение 60

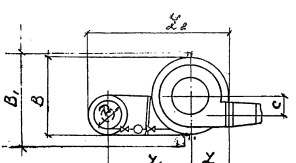
Номограмма для определения мощности контактирования в пылеуловителях КЦМП-2.2; 2.8; 3.6; 4.5; 5.6; 7.1; 9.0 в зависимости от расхода воздуха, удельного расхода воды и гидравлического сопротивления.





Скоростной пылеуловитель ТТ.7656.000Сб предприятия „Уралтехэнерго" Общий вид, основные размеры

1. Каплеуловитель
2. Трубы бентури



Обозначение	Производительность м³/час	Размеры, мм													Масса кг
		L_1	B	B_1	b	D	d	H	H_1	H_2	H_3	a	L_2	L	c	
ТТ.7656.00	5000	885	835	1025	175	280	80	2490	2275	2535	2930	350	1290	395	210	307
-01	7500	785	950	1125	215	335	80	2720	2715	3015	3410	430	1435	455	240	400
-02	10000	935	1195	1365	255	400	80	3250	3530	3870	4265	513	1730	575	310	582
-03	12500	1050	1370	1650	280	450	80	3515	3780	4145	4540	580	1980	605	360	625
-04	15000	1255	1620	1800	330	500	100	4380	4330	4740	5135	655	2215	680	410	875
-05	17500	1300	1525	1860	360	560	100	4980	4645	5080	5470	720	2385	740	440	1030

Приложение 52

Ориентировочная характеристика пыли, удаляемой местными отсосами от оборудования трактов топливоподач

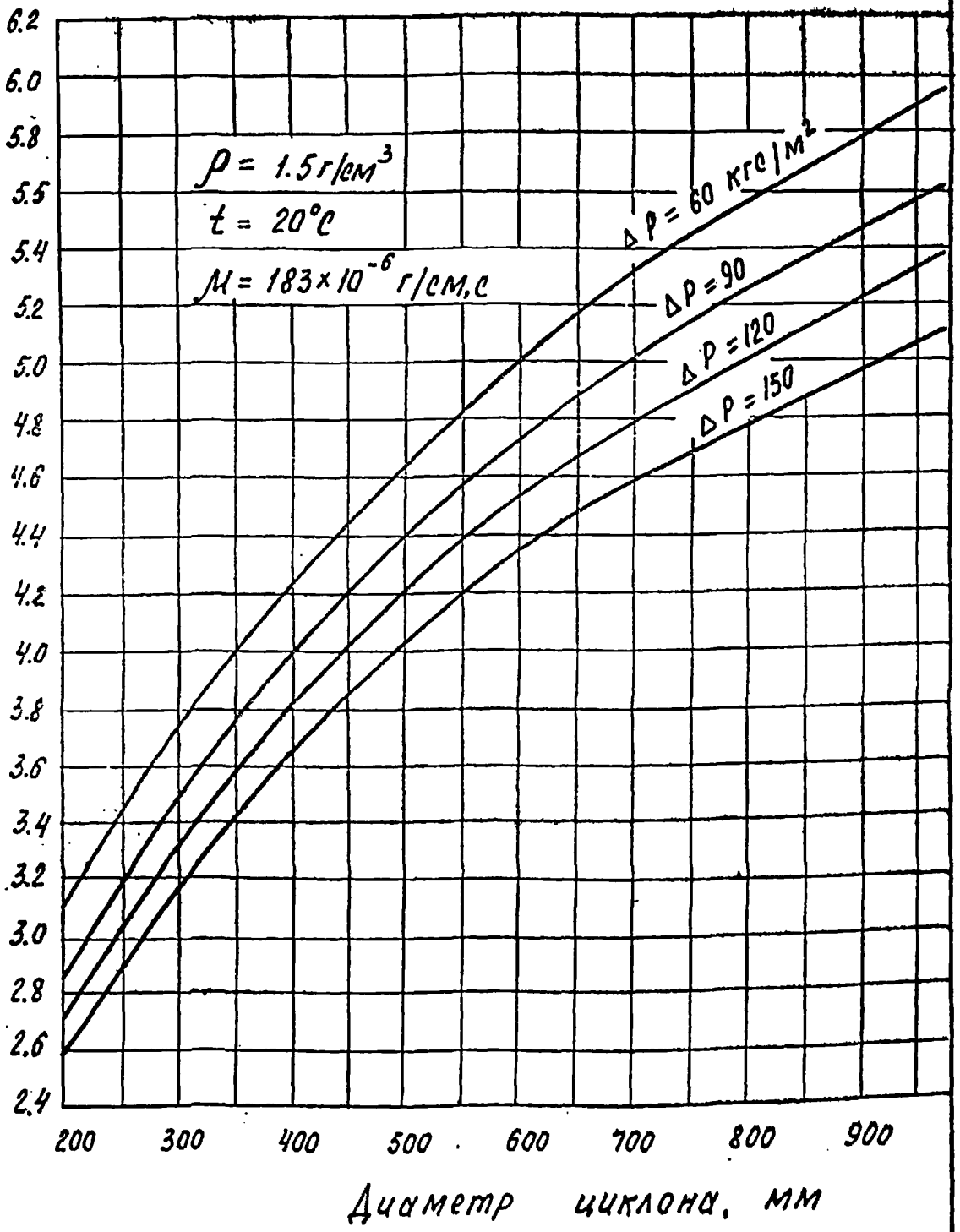
№ п/п	Место обеспыливания	Уголь (экибастузский) $\rho = 1{,}54$ г/см³			Сланец горючий $\rho = 1{,}75$ г/см³		
		Концентрация пыли, г/м³	Медианный диаметр частиц, d_{50} мк	$G = \frac{d_{50}}{d_{16}}$	Концентрация пыли, г/м³	Медианный диаметр частиц d_{50} мк	$G = \frac{d_{50}}{d_{16}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вагоноопрокидыватель роторный	0.5-0.7	3.5	3.5	—	—	—
2	Сыпка на ленточные транспортеры под вагоноопрокидывателями (из дискозубчатых дробилок или из ленточных питателей)	1,2-4	32	5.0	2-3	28	4,5
3	Сыпка с транспортера на транспортер в узле пересыпку.	1-1,5	24	3.5	1-1,5	21	4,5
4	Сыпка в узле загрузки со склада	0.8-1	24	3.5	—	—	—
5	Сыпка из молотковых дробилок на транспортер.	12-16	65	3.5	7-17	25	4.5
6	Пересыпка с транспортера на транспортер в дробильном корпусе.	3.0-3.5	30	4.0	—	—	—
7	Сыпка на транспортер из бункера в здании промежуточной емкости	0.8-1	25	3.0	—	—	—
8	Перегрузка дробленого топлива с транспортера на транспортер в помещении бункеров сырого топлива.	8-14	65	4,0	1-1.5	23	5.0

Примечания: 1. Приведенная в таблице концентрация пыли в воздухе, удаляемом от вагоноопрокидывателя, является средней за весь период разгрузки состава вагонов.

Приложение 53

Циклон НИИОГАЗ ЦН-11

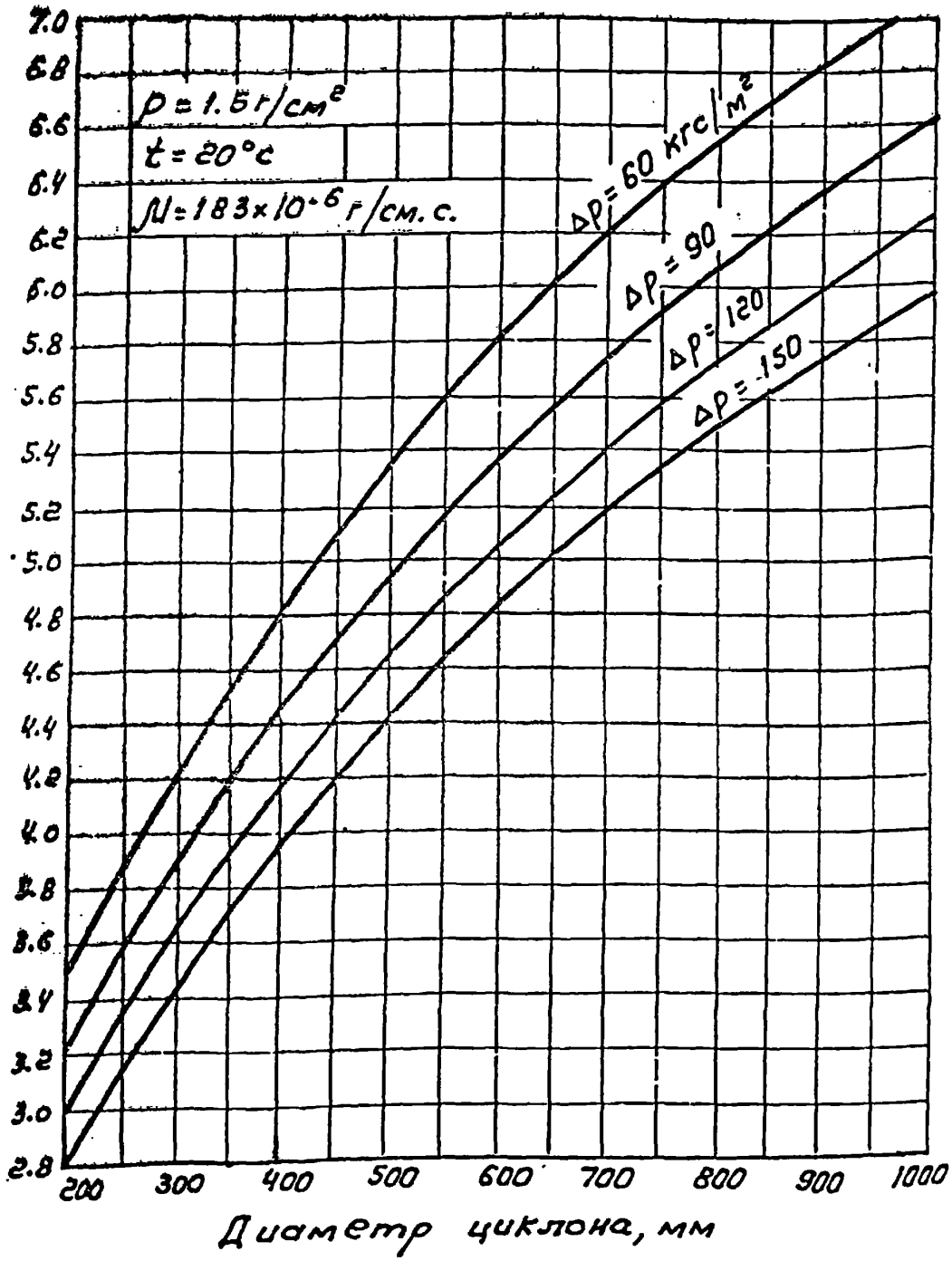
Зависимость диаметра частиц, улавливаемых в циклоне на 50%, от гидравлического сопротивления и диаметра циклона



Приложение 54

Циклон НИИОГАЗ ЦН-15

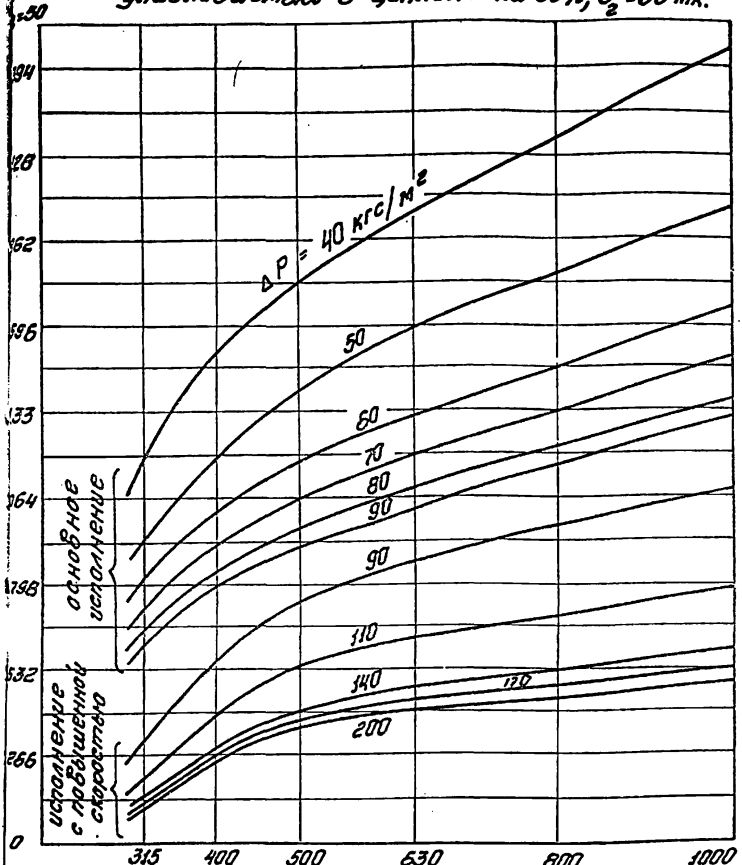
Зависимость диаметра частиц, улавливаемых в циклоне на 50%, от гидравлического сопротивления и диаметра циклона



Приложение 55

Циклон ЦВП

График для определения диаметра частиц, улавливаемых в циклоне на 50%, d_2 = 50 мк.

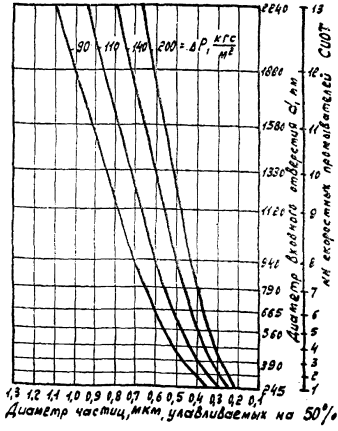


Диаметр корпуса циклона, мм

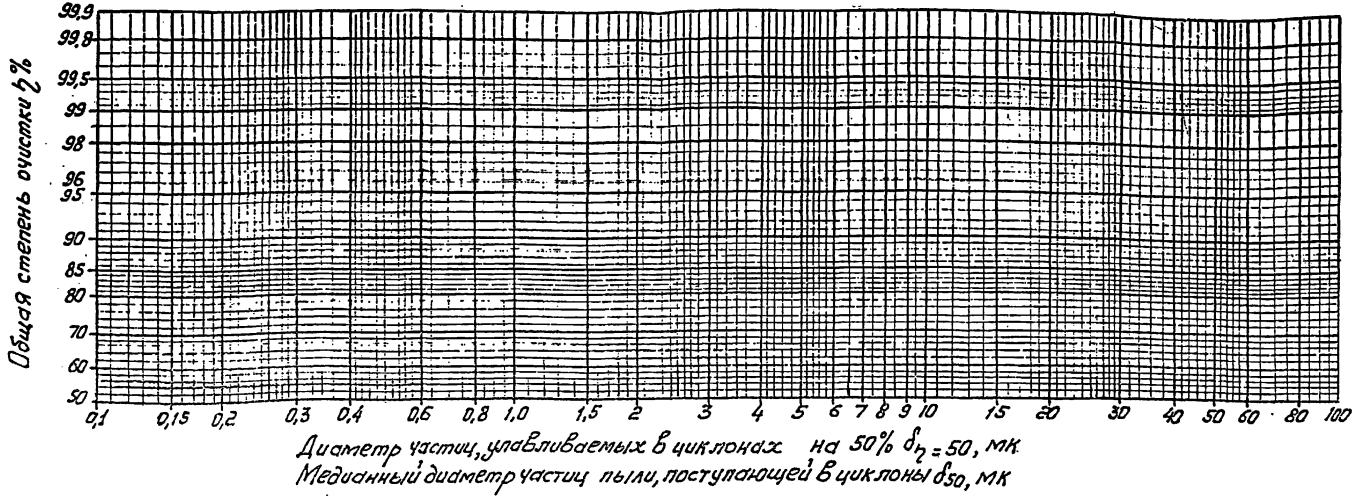
Примечание: График составлен при вязкости воздуха $\mu = 183 \cdot 10^{-6}$ г/см.с., что соответствует температуре воздуха $t = 20°C$ и плотности пыли $\gamma = 1.5$ г/см^3 (угольной)

Скоростной промыватель СИОТ

Зависимость диаметра частиц, улавливаемых на 50% $B_п$=50, от гидравлического сопротивления ΔP и размера (номера) пылеуловителя

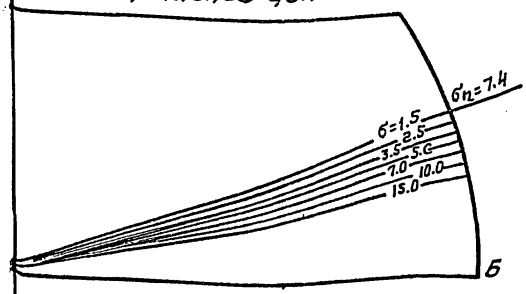


Логарифмически вероятная координатная сетка

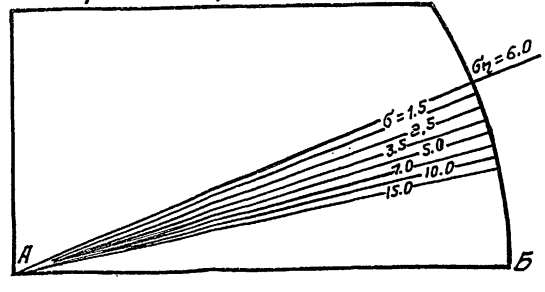


Расчетные транспортиры

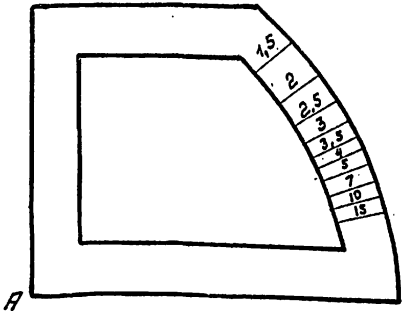
для циклонов ЦВП



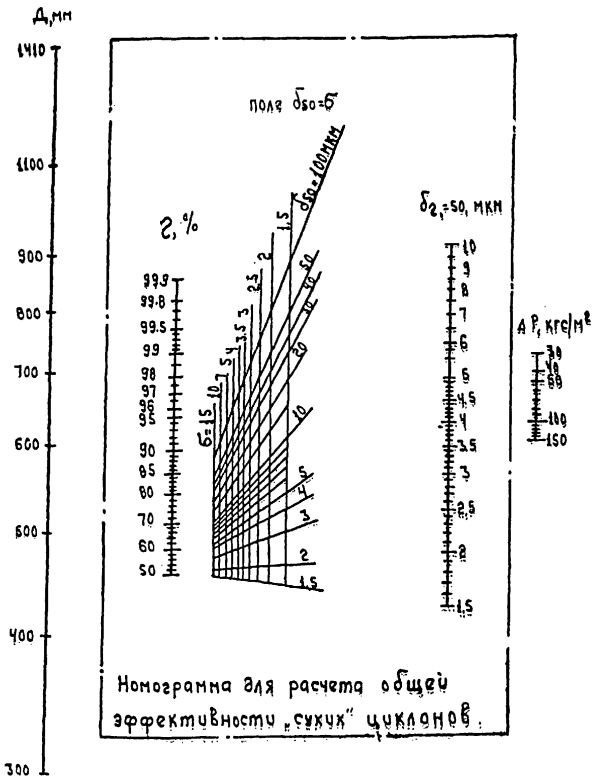
для скоростных промывателей сист



для сухих циклонов



Номограмма для расчета циклонов НИИОГАЗ ЦН-15 и для расчета общей эффективности „сухих" циклонов всех типов графическим методом

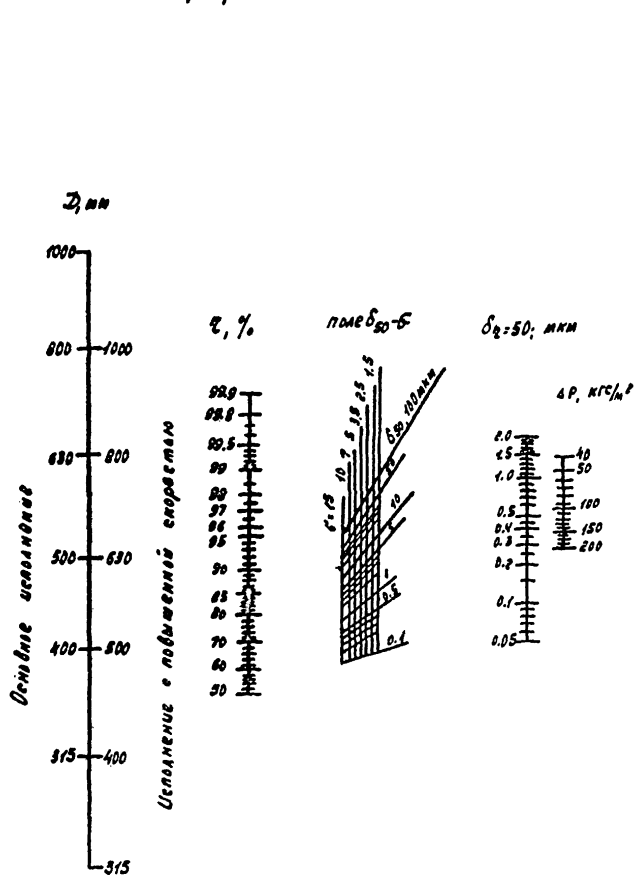


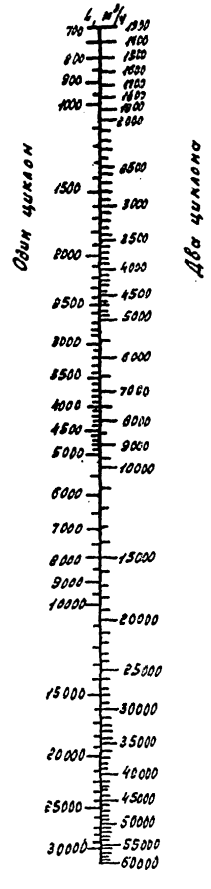
Номограмма для расчета общей эффективности „сухих" циклонов.

Примечание.

Номограмма в целом служит для расчета циклонов НИИОГАЗ ЦН-15 Штрихпунктиром выделена номограмма, которой следует пользоваться для расчета общей эффективности „сухих" циклонов всех типов.

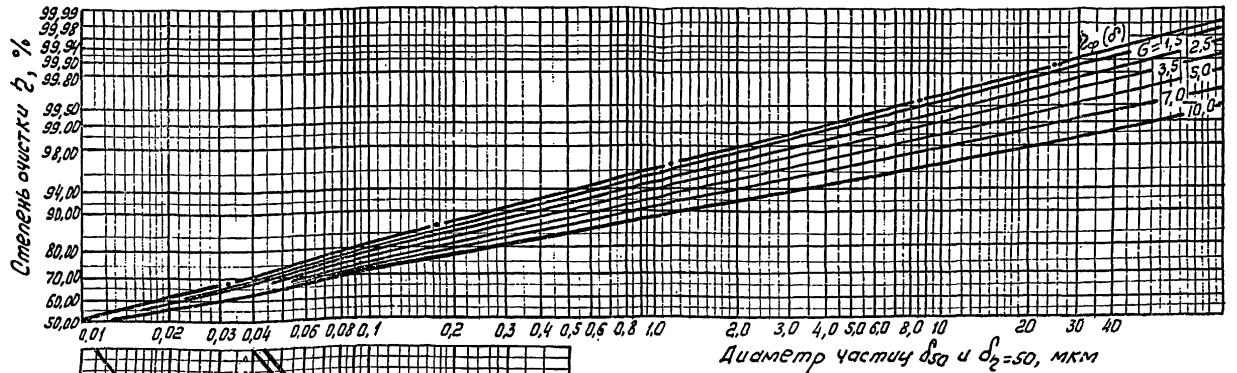
Номограмма для расчета циклонов ЦВП графическим методом.

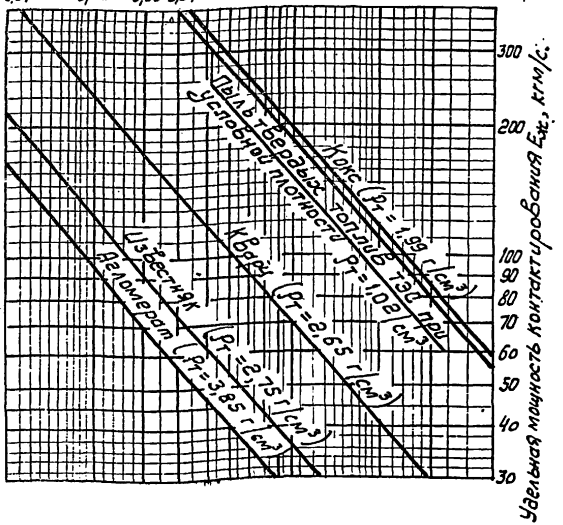


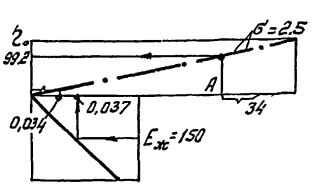


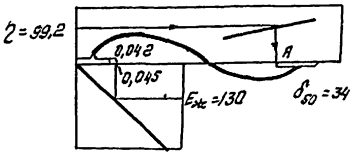
Приложение 60

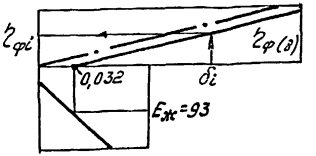
Номограмма для определения частиц, улавливаемых на 50%, в зависимости от удельной мощности контактирования и для определения эффективности пылеуловителей типа КМП



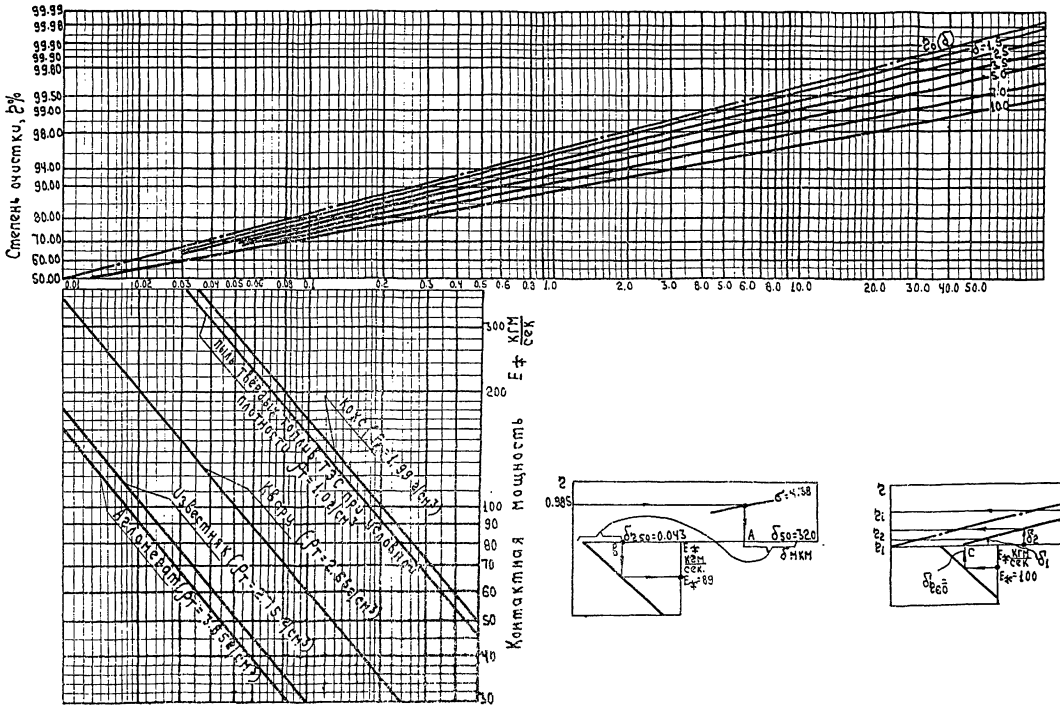






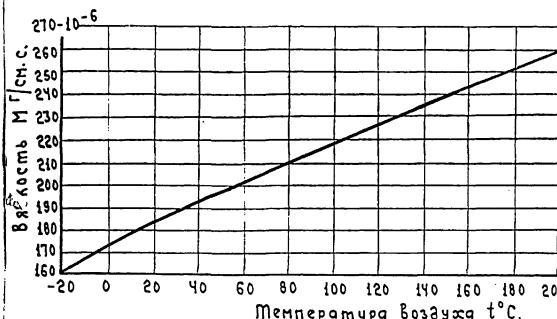


Номограмма для определения частиц, улавливаемых на 50%, в зависимости от удельной мощности контактирования и для определения эффективности пылеуловителей типа КЦМП.



Приложение 62

График
для определения вязкости воздуха.



gost.e-ecolog.ru