

Система пылеподавления “Сухой туман”



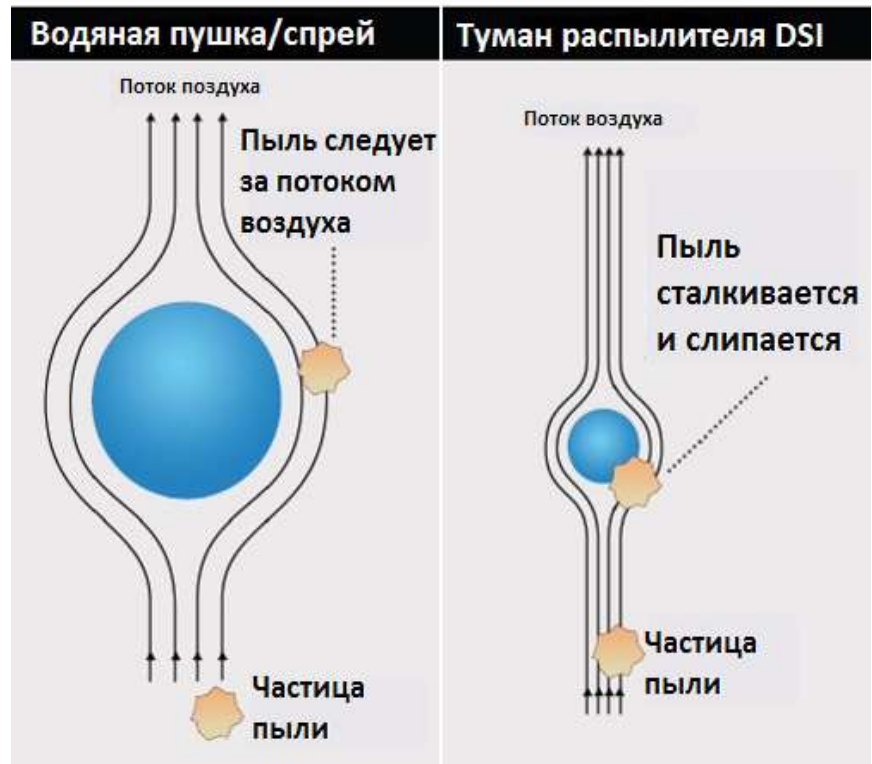


ПРИНЦИП РАБОТЫ

Система пылеподавления “Сухой туман”

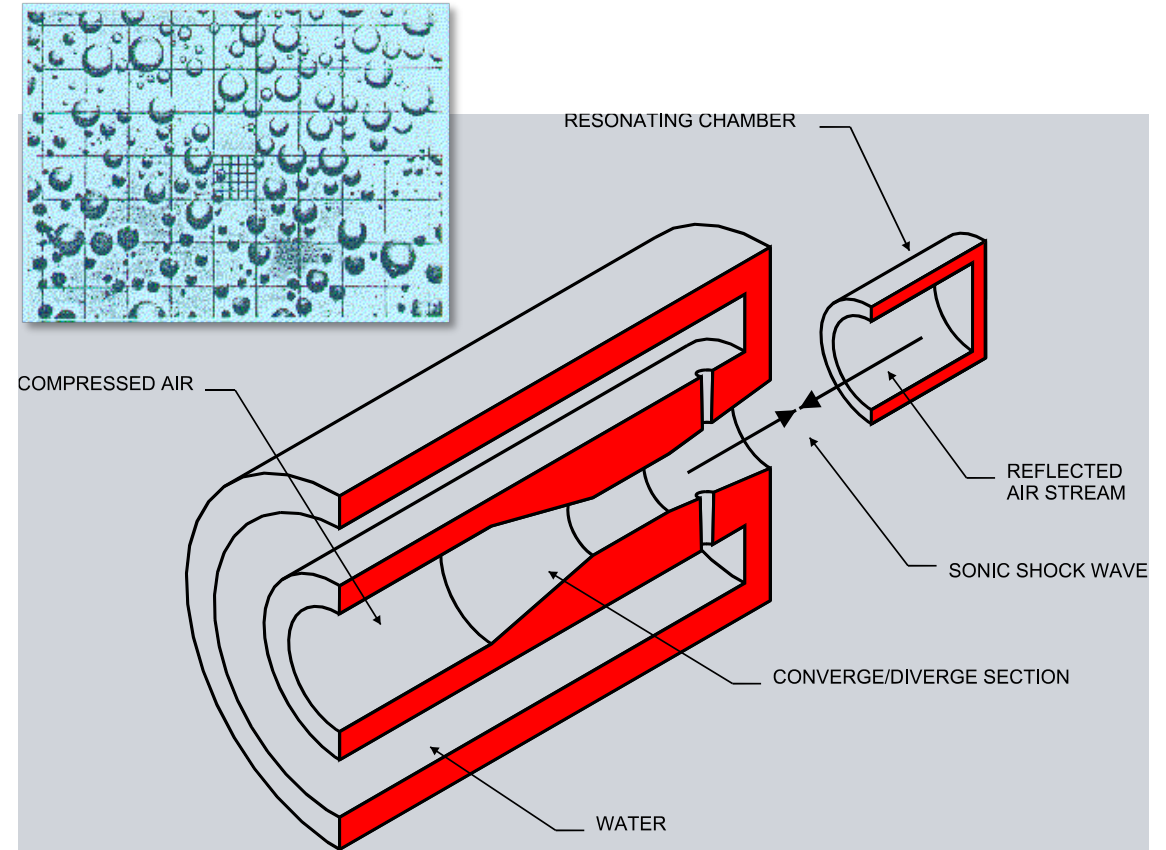
- Размер капли менее $10\mu\text{m}$ для эффективного улавливания пыли
- Сила притяжения осаждает тяжелые частицы пыли
- Необходимо создать такое же количество капель воды одинакового размера, как и частиц пыли
- Пыль и “Сухой туман” должны быть в одном пространстве

Как размер капли влияет на слипание пыли



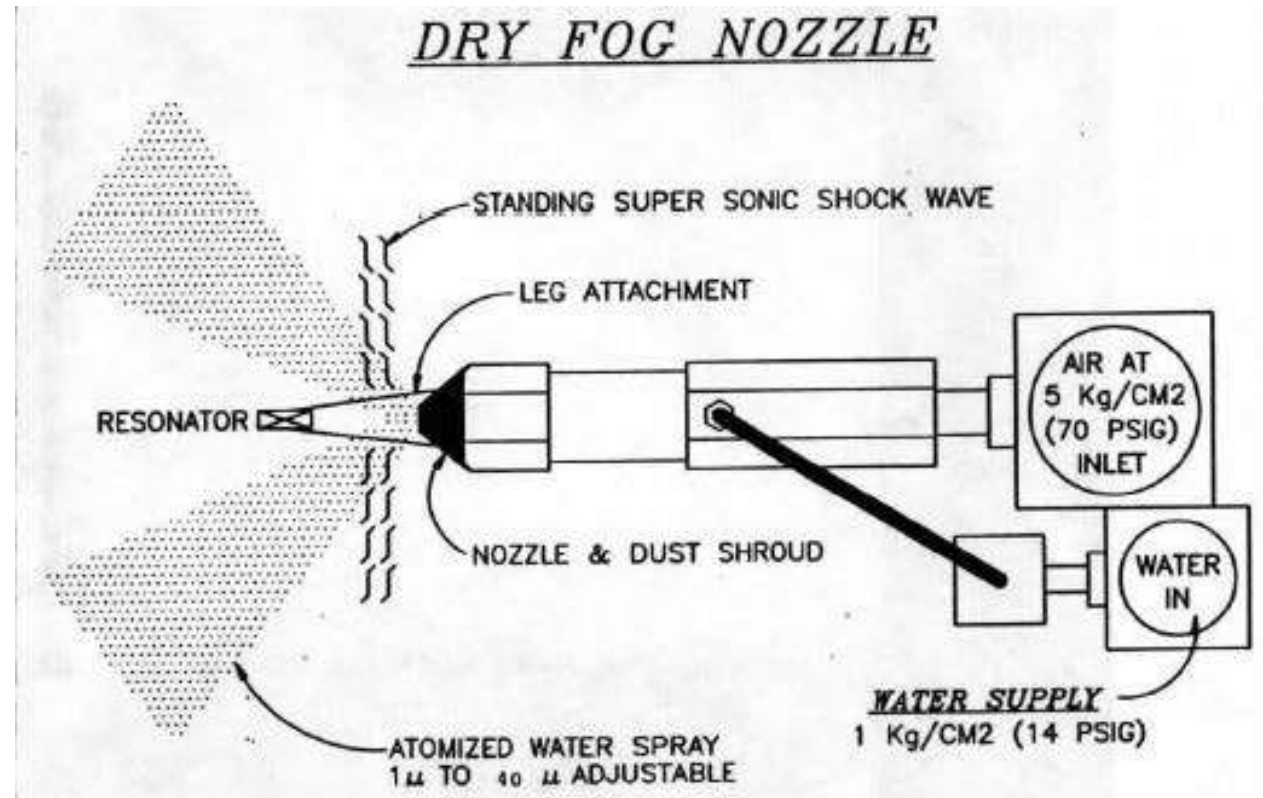
Форсунка DSI

- Форсунка выполнена из нержавеющей стали без движущихся частей
- Форсунка создаёт туман с размером капли 1-10 μ m
- Используется ультразвуковая технология – высокочастотная ударная волна разбивает воды на мельчайшие частицы



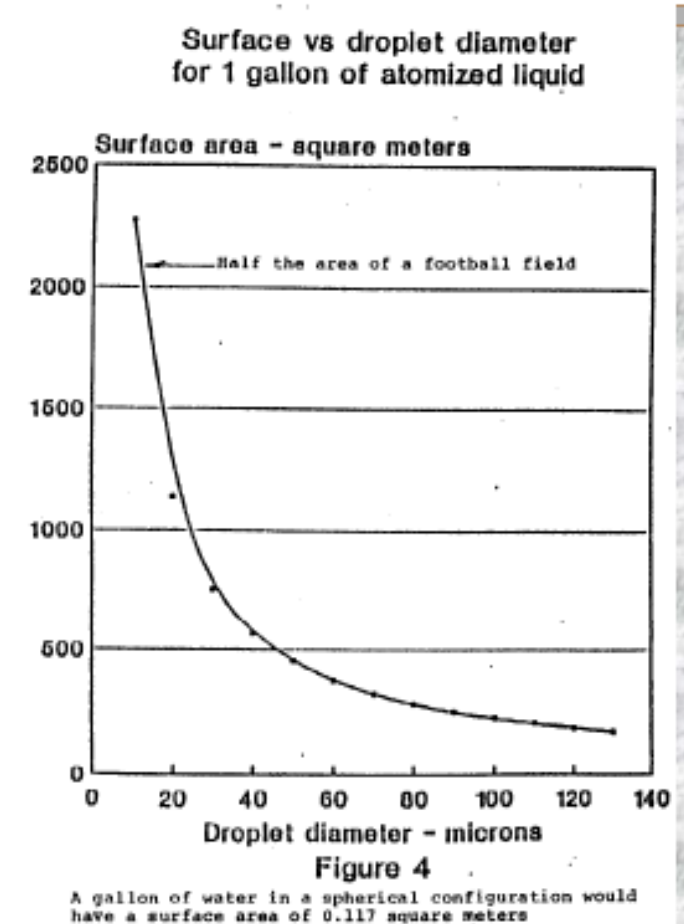
Ультразвуковая форсунка

- Создаёт устойчивую высокочастотную ударную волну у резонатора
- Атомизация происходит вне форсунки, что увеличивает производительность

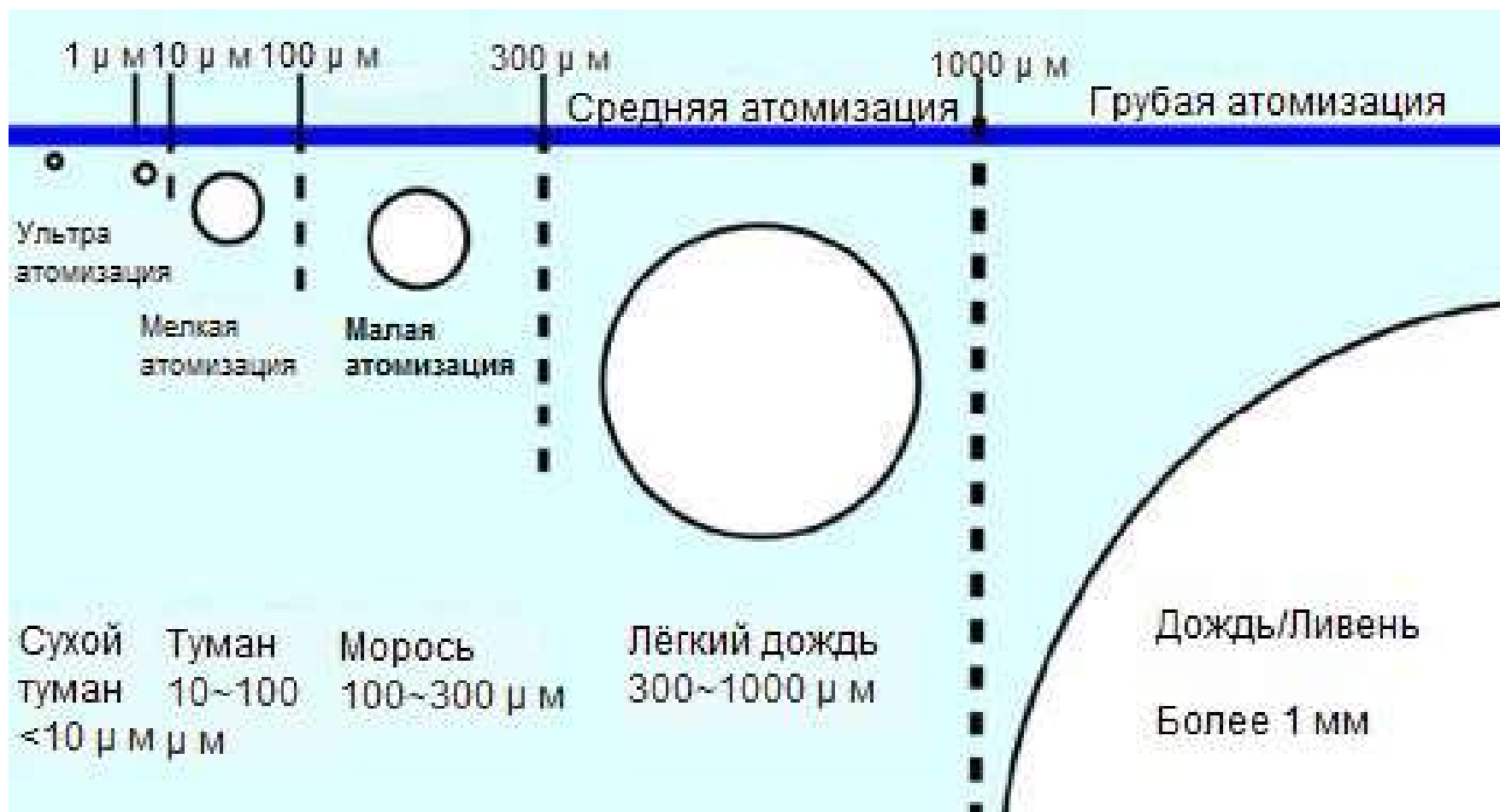


Диаметр капли тумана

- Соотношение размера капли и покрываемой площади при атомизации 1 галлона воды (3,6л)
- Наша форсунка способна покрыть туманом половину футбольного поля 1 галлоном воды



Сравнение размера капли



Размер капель из форсунки DSI

Размер капли (um)	Количество капель/мм2
0.2	0
0.4 - 0.2	0
0.9 - 0.4	340
1.8 - 0.9	686
4.5 - 1.8	591
9.0 - 4.5	269
18.0 - 9.0	110
45.0 - 18.0	35
> 45.0	4
Общее количество капель	2035
Средний размер капли	3.91 um

92% меньше 10 um

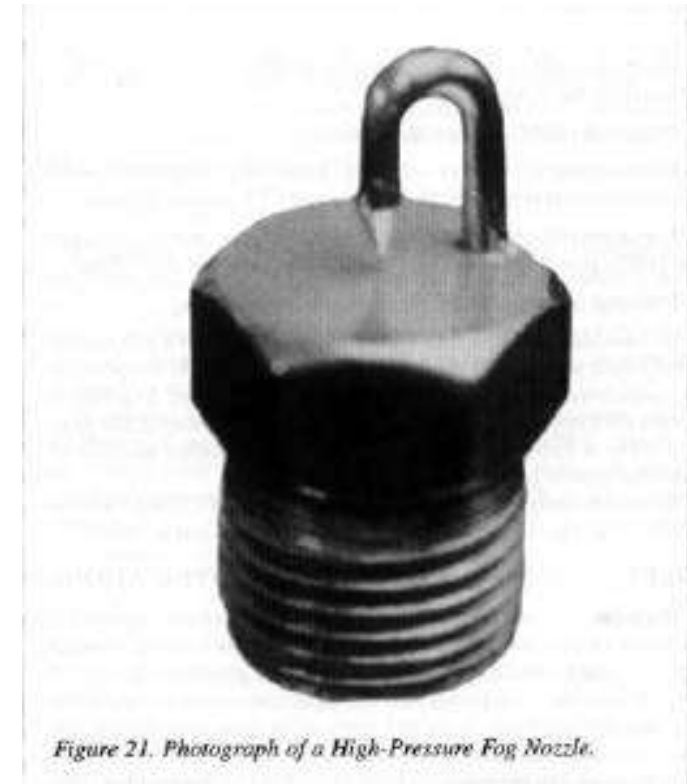
Сравнение форсунок

- Концептуальное отличие от конкурентов в размере капли
- Форсунка на картинке справа требует 300 галлонов в час, чтобы покрыть водой равную площадь (половина футбольного поля)
- Форсунка DSI используя тоже количество воды покрывает водой 150 полей



Сравнение форсунок

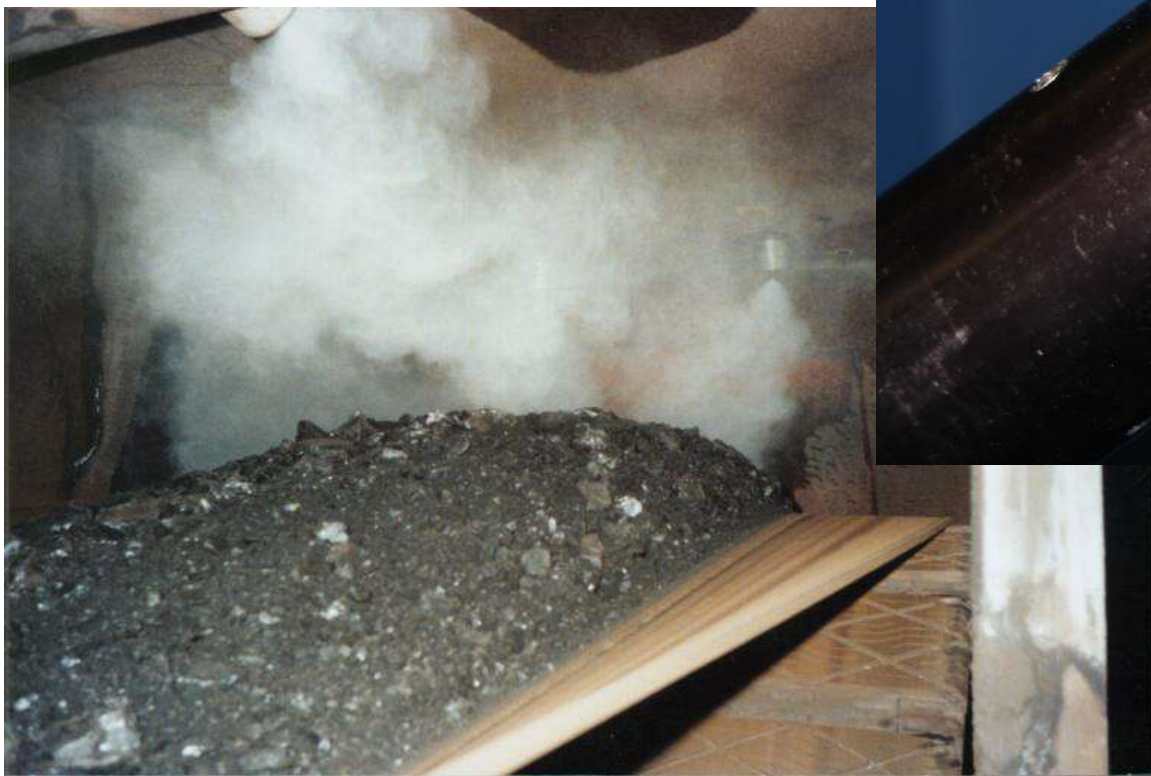
- Форсунка высокого давления справа на картинке
- Использует потенциально опасное давление от 68 до 200 атм. для продавливания воды через отверстие диаметром 0,25 мм.
- Дальность распыления мала, а вода недостаточно смешивается с воздухом
- Размер капли значительно больше чем у DSI



Характеристики форсунок DSI

	DSN-3	DSN-6	DSN-10	DSN-12
Номинальная пропускная способность	13,25 л/ч	29,52 л/ч	40,88 л/ч	51,1 л/ч
Потребление воздуха	5,1 м3/ч	12,7 м3/ч	16,1 м3/ч	21,2 м3/ч
Диаметр воздуховода	1,3мм	1,98мм	2.18мм	2,82мм
Область применения	Точки перегрузки малой производительности и или с узким, конвейером	Точки перегрузки высокой производительности, небольшие бункеры, закрытые зоны выгрузки	Большие неприкрытые зоны выгрузки, погрузка судов и грузов, большие бункеры	Большие зоны выгрузки, вагоны опрокидыватели, дробилки

Фотография форсунки DSN-3



Фотография форсунки DSN-6



Фотография форсунки DSN-10



Фотография форсунки DSN-12





Преимущества системы DSI

- Не увлажняет продукт
- Не добавляет химию и реагенты
- Нет косвенных расходов
- Низкие операционные расходы
- Не замерзает!
- Продукт не портится и не слипается
- Проста в установке
- Специальное исполнение для агрессивных сред







КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ



Модульный дизайн

- Каждая система формируется из различных модулей
- Система собирается как конструктор и может расширяться
- Модули легко устанавливаются/убираются. Это позволяет легко обслуживать или расширять систему.



Пошаговая схема оборудования

Secondary & Tertiary Crushing Station

"DRY FOG" TREATMENT POINT SCHEDULE (See Process & Instrumentation Diagram #Azzzzz)

Area	Treatment Point	FOGGERS				MULTI-FUNCTION MODULE (MFM)										FLOW CONTROL MODULE (FCM)				ELECTRIC CONTROL MODULE (ECM)						PLC MODULE				COMMENTS		
		Nozzle Size			Air Volume CFM @ 70 PSI	Water Flow GPM	Tag	Number of Circuit	Rating	Heated	Auto Drain Air Filter	Self Cleaning Valve Pre-Filter	Water Filter	Air Conditioning [B.P.T.]	Water Conditioning [B.P.T.]	Integral FCH	Tag	Number of Circuit	Number of Output	Number of Foggers	Rating	Tag	Number of Circuit	Rating	Pressure Sensing	PLC Interface	Circuit No.	Tag	Rating		HMI	PLC
		3	6	10																												
1	Conveyor BC-12 Discharge Chute	2			6.0	0.1	1	6	NEMA 4X	No	Yes	Yes	1"	1/2"	No	1A	2	2	4	NEMA 4X	1	6	NEMA 4X	No	Yes	1						
2	Conveyor BC-13 Discharge Chute	2			6.0	0.1										2																
3	Conveyor BC-43 Feed Point	4			12.0	0.2										3																
4	Conveyor BC-11 Discharge Chute	2			6.0	0.1										4																
5	Conveyor BC-12B Discharge Chute	2			6.0	0.1										5																
6	Conveyor BC-43B Feed Point	4			12.0	0.2										6																
7	Conveyor BC-4 Discharge Chute	2			6.0	0.1	2	2	NEMA 4X	No	Yes	Yes	1"	1/2"	No	2A	1	2	5	NEMA 4X	2	2	NEMA 4X	No	Yes	7						
8	Conveyor BC-46 Feed Point	3			9.0	0.2										7																
8A	Conveyor BC-46 Discharge Chute	2			6.0	0.1										8																
9	Conveyor BC-47 Feed Point	3			9.0	0.2										9																
10	Conveyor BC-47 Discharge Chute	2			6.0	0.1										10																
11	Conveyor BC-4B Discharge Chute	2			6.0	0.1										11																
12	Conveyor BC-46B Feed Point	3			9.0	0.2										12																
12A	Conveyor BC-46B Discharge Chute	2			6.0	0.1										13																
13	Conveyor BC-47A Feed Point	3			9.0	0.2	14																									
14	Conveyor BC-47A Discharge Chute	2			6.0	0.1	15																									
15	Feeder BF-3 Discharge Chute	2			6.0	0.1	3	5	NEMA 4X	No	Yes	Yes	1"	1/2"	No	3A	1	2	6	NEMA 4X	3	5	NEMA 4X	No	Yes	9						
16	Tertiary Crusher #3 Discharge	4			12.0	0.2										16																
17	Tertiary Screen #3 Fines Bin	3			9.0	0.2										17																
18	Tertiary Screen #3 Fines Bin Discharge	4			12.0	0.2										18																
19	Feeder BF-4 Discharge Chute	2			6.0	0.1										19																
20	Tertiary Crusher #4 Discharge	4			12.0	0.2										20																
21	Tertiary Screen #4 Fines Bin	3			9.0	0.2										21																
22	Tertiary Screen #4 Fines Bin Discharge	4			12.0	0.2										22																
23	Feeder BF-5 Discharge Chute	2			6.0	0.1										23																
24	Tertiary Crusher #5 Discharge	4			12.0	0.2										24																
25	Tertiary Screen #5 Fines Bin	3			9.0	0.2	25																									
26	Tertiary Screen #5 Fines Bin Discharge	4			12.0	0.2	26																									
27	Feeder BF-11 Discharge Chute	2			6.0	0.1	27																									
28	Tertiary Crusher #11 Discharge	4			12.0	0.2	28																									
29	Tertiary Screen #11 Fines Bin	3			9.0	0.2	29																									

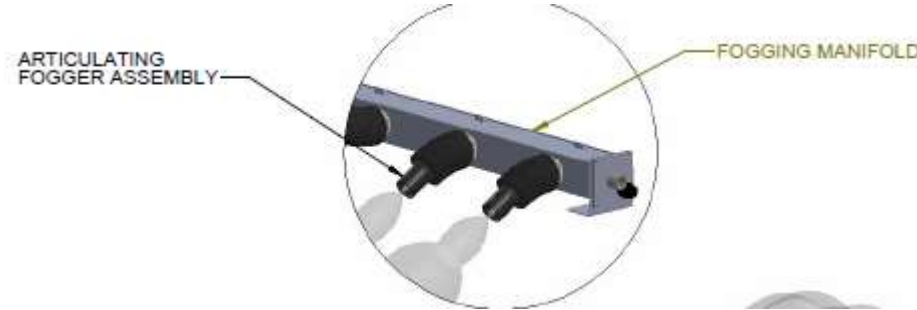
Универсальный крепеж форсунок

- Надежная установка с возможностью настройки
- Подвижные высокопрочные алюминиевые “гнезда” форсунок
- Специальные гибкие шланги, которые легко монтировать и обслуживать



Блочная установка форсунок

- Настраиваемые форсунки для различных применений
- Блочная установка форсунок позволяет создавать много тумана на больших площадях: на вагоноопрокидывателях, приёмных бункерах



Специальный крепеж форсунок

- Применяется для силосов и бункеров
- Крепится на стандартные направляющие



Многофункциональный модуль (MFM)

- Двойная очистка воды с самоочищающимися фильтрами с обратной промывкой
- Очистка воздуха
- Подключение входящей воды и воздуха
- Клапаны с соленоидами для воды, воздуха и циклов продувки
- Опциональный подогрев





Электронный модуль управления (ЕСМ)

- Содержит все выключатели, реле и блок управления
- Имеет автоматические режимы, регулируемые программируемым блоком управления
- Поставляется в собранном виде
- Индикаторы работы, ошибки
- Может поставляться во взрывобезопасном исполнении (NEMA 9)





Модуль регулирования давления (FCM)

- Регулирует давления в форсунках
- Индивидуальные краны на форсунки для упрощения обслуживания
- Повторный фильтр на воздух, регуляторы воды и воздуха



Раздаточный модуль (DM)

- Используется для блоков форсунок
- Манометры на воду и воздух
- Регуляторы воды и воздуха





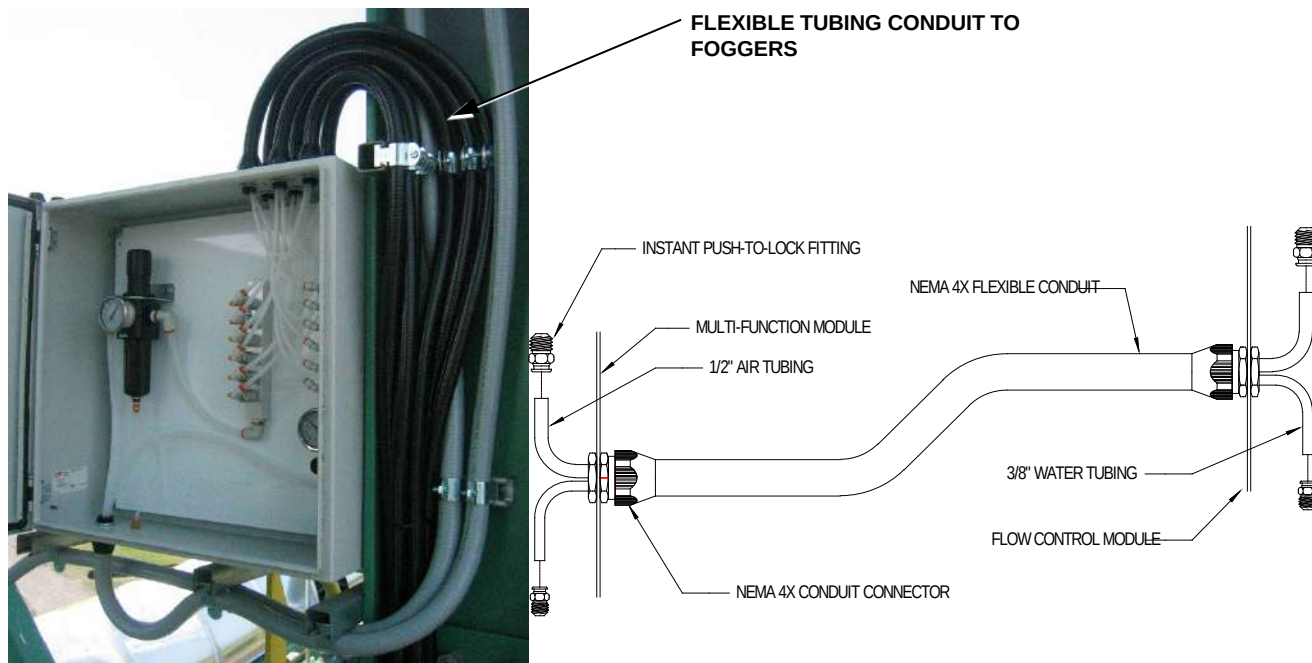
Модуль предварительной фильтрации

- Используется при большом потреблении воды
- Используется при низком качестве воды
- Фильтры удвоенной производительности для защиты вторичного фильтра в Многофункциональном модуле (MFM)



Соединения и шланги

- Простая и быстрая установка
- Отсутствие проблем с прокачкой из-за ржавчины и забивания
- Гибкие но очень прочные





Специальные модули





Компрессоры/сопутствующее оборудование

- Компрессоры Sulair, Уралкомпрессормаш, ресиверы.
- Насосы Grundfos
- Ветровые барьеры
- Проектирование



Преимущества Сухого тумана

	Плюсы							Минусы									
	Эффективное очищение	Отсутствие примесей	Низкая стоимость установки	Не перестраивается производство	Низкие эксплуатационные затраты	Отсутствие потерь продукта	Простота установки	Высокая стоимость установки	Высокие операционные затраты	Серьезная модернизация производства	Загрязнение воды	Сильное увлажнение	Высокие затраты на химикаты	Ограниченная область применения	Проблема замерзания	Загрязнение продукта	Проблемы с конвейерами
Вентиляция- Фильтры	✓	✓						✗	✗	✗							
Вентиляция – Водяная сепарация	✓	✓						✗	✗	✗	✗						
Подавление (Только вода)			✓	✓	✓	✓	✓					✗		✗	✗	✗	✗
Подавление (Химия)			✓	✓	✓	✓				✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
DSI Сухой туман	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓										

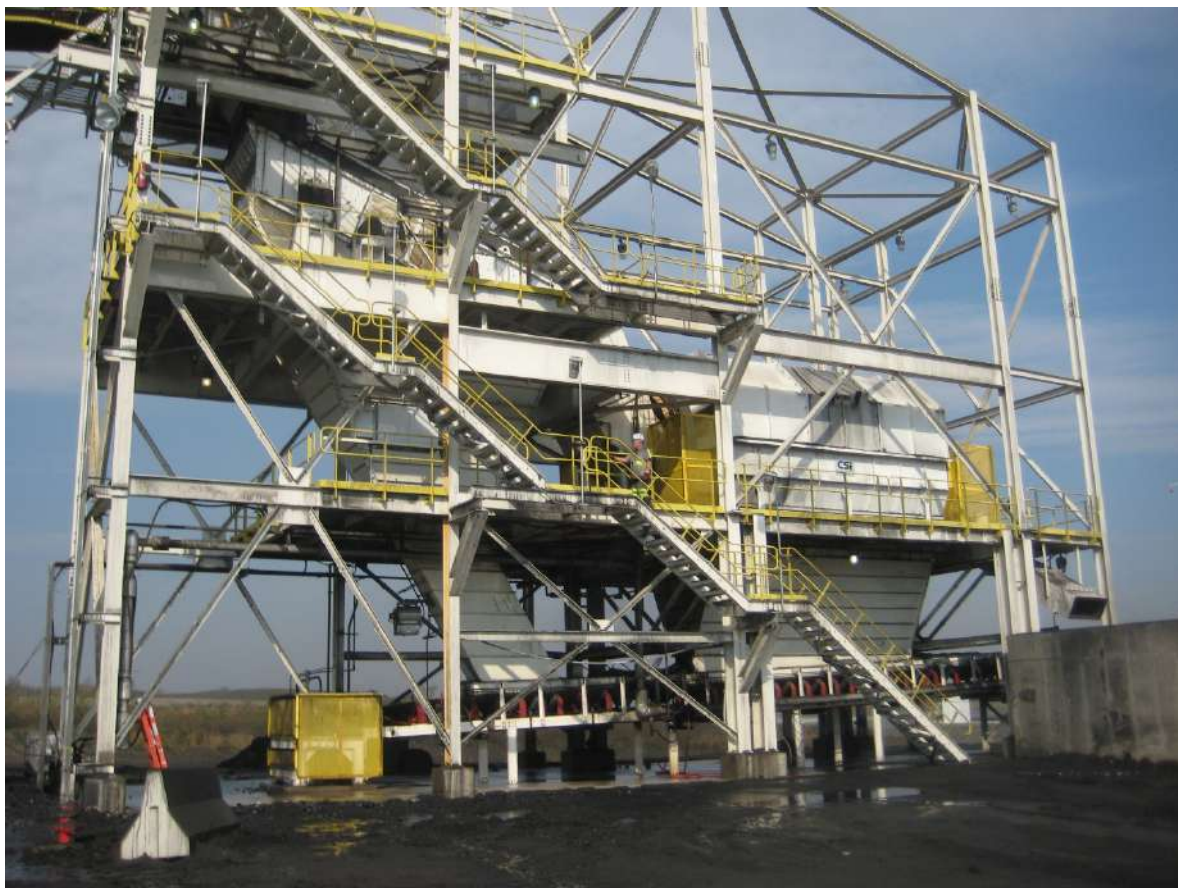


ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Обработка полезных ископаемых

- Точки перегрузки на конвейерах
- Возвратные фидеры
- Предварительные дробилки
- Точки выгрузки грузовиков
- Приёмные бункеры
- Дробление и сортировка
- Погрузка и разгрузка судов
- Загрузка и разгрузка вагонов
- Конвейеры
- Круговые фидеры
- Стакеры/риклееры

Роторная дробилка и хранилище



Роторная дробилка на угольной шахте





Отводной конвейер приёмного бункера для разгрузки грузовиков



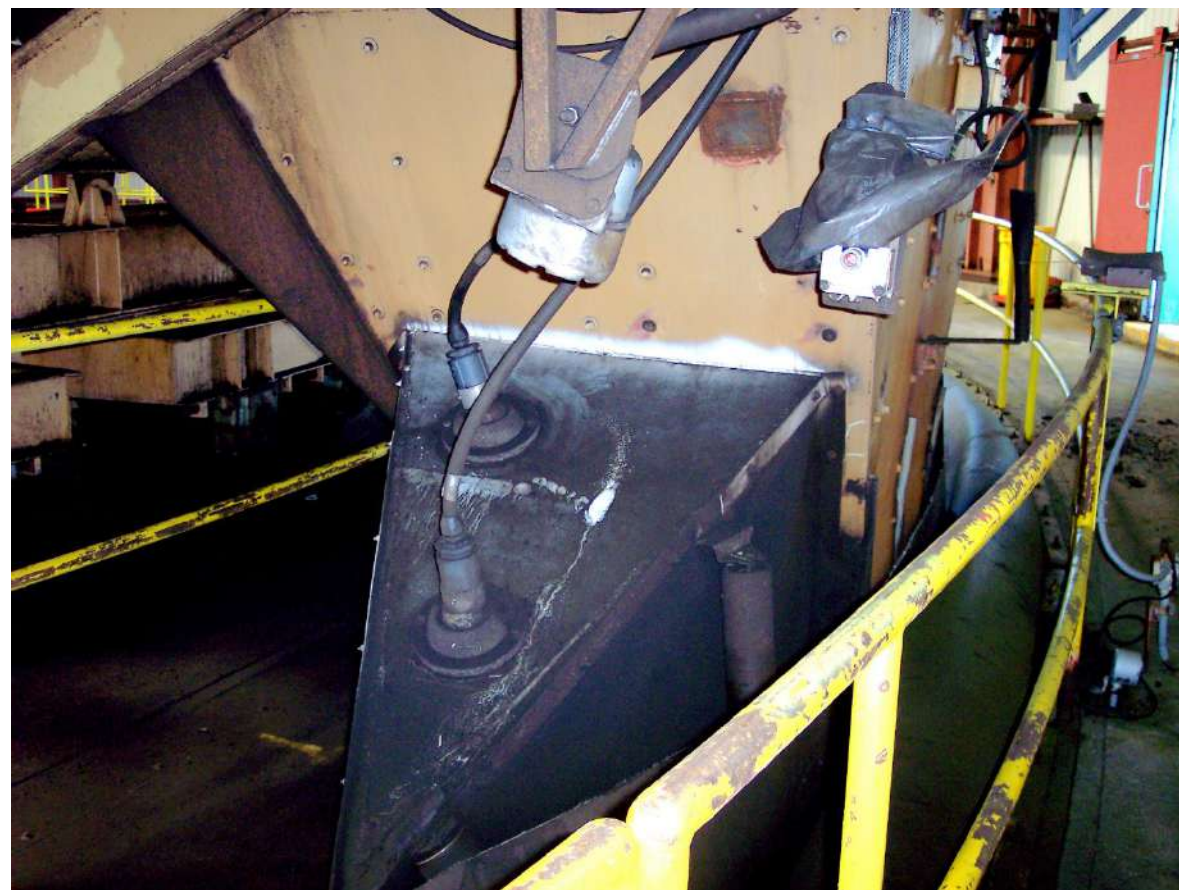
Выгрузка угля из дробилки



Точки подачи в дробилку и сортировочную машину



Система загрузки силоса



Роторный риклеймер



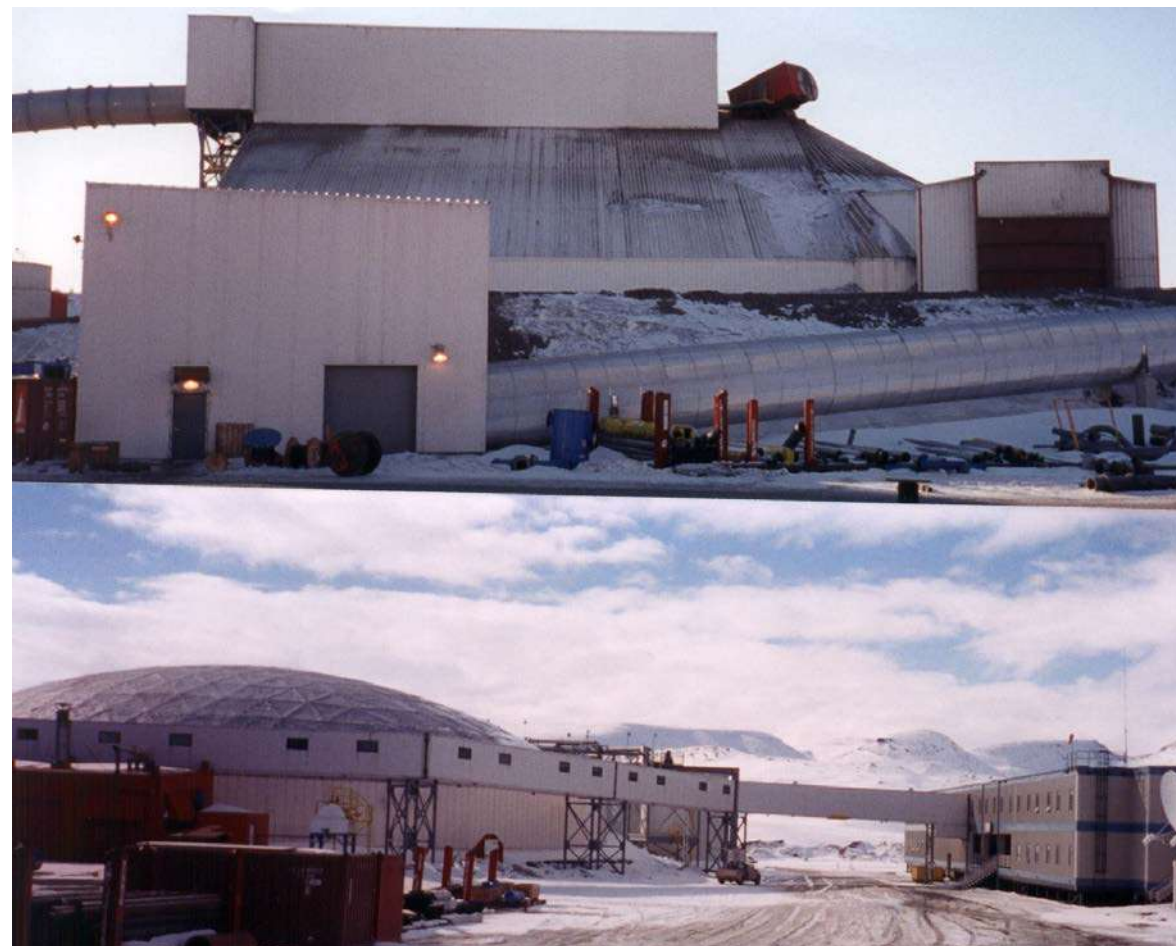
Бункер для выгрузки грузовиков



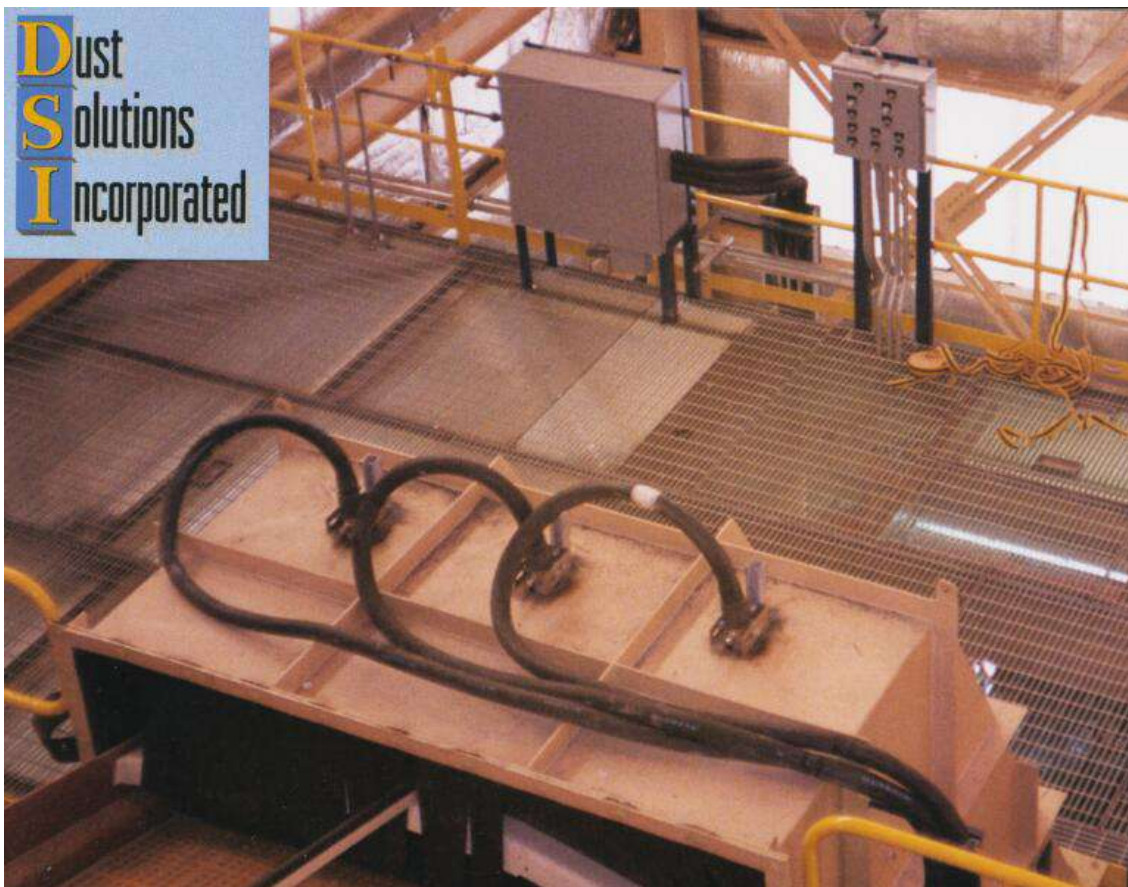
Туман наполняет бункер



**Уже через 10 секунд туман полностью
заполняет бункер!
Общее потребление воды – 3,6 литра!**



Сортировка и дробилка на золотом прииске





Проект по замене аспирационной системы на Сухой туман



Замена пылеулавливателя на точке подачи на конвейер вторичной дробилки



Улавливатель пыли: До и ПОСЛЕ установки системы Сухой туман



ДО



ПОСЛЕ

Точка загрузки стакера в Чили

