



**Специализированные
вакуумные
системы**

ОДНО ИМЯ. ТРИ МОЩНОСТИ

Больше 100 лет синонимом первоклассных специализированных вакуумных систем для промышленного использования служило три имени: Lamson®, Hoffman® и Invincible®. Сегодня Gardner Denver объединило функции этих трех компаний, создав самую современную серию специализированных вакуумных систем в мире – марку Gardner Denver.

Сохраняя верность традициям, с появлением новой линии специализированных вакуумных систем компания Gardner Denver продолжает выполнять свой вековой долг перед покупателями, предлагая инновационный дизайн, разнообразные серии продукции, качественную сборку и исключительную отзывчивость - все к услугам покупателей.

Сегодня, являясь самым крупным производителем воздуходувок/вакуумных насосов в мире, самой важной задачей для нас до сих пор остается развитие длительных отношений с нашими покупателями. Мы непрерывно прикладываем все усилия, чтобы сократить цены и сроки выполнения заказов, сохраняя первоклассное качество.

Еще никогда в истории производства воздуходувок/вакуумных насосов не было подобной компании, способной предложить высочайшее качество и быстрое выполнение заказов. Поэтому, когда вы в следующий раз будете выбирать специализированную вакуумную систему, позвоните квалифицированному менеджеру по продажам Gardner Denver, который с удовольствием поможет Вам определиться с выбором. наших представителей, прошедших профессиональную подготовку, можно найти по всей территории США и по всему миру.



Почему именно Gardner Denver?

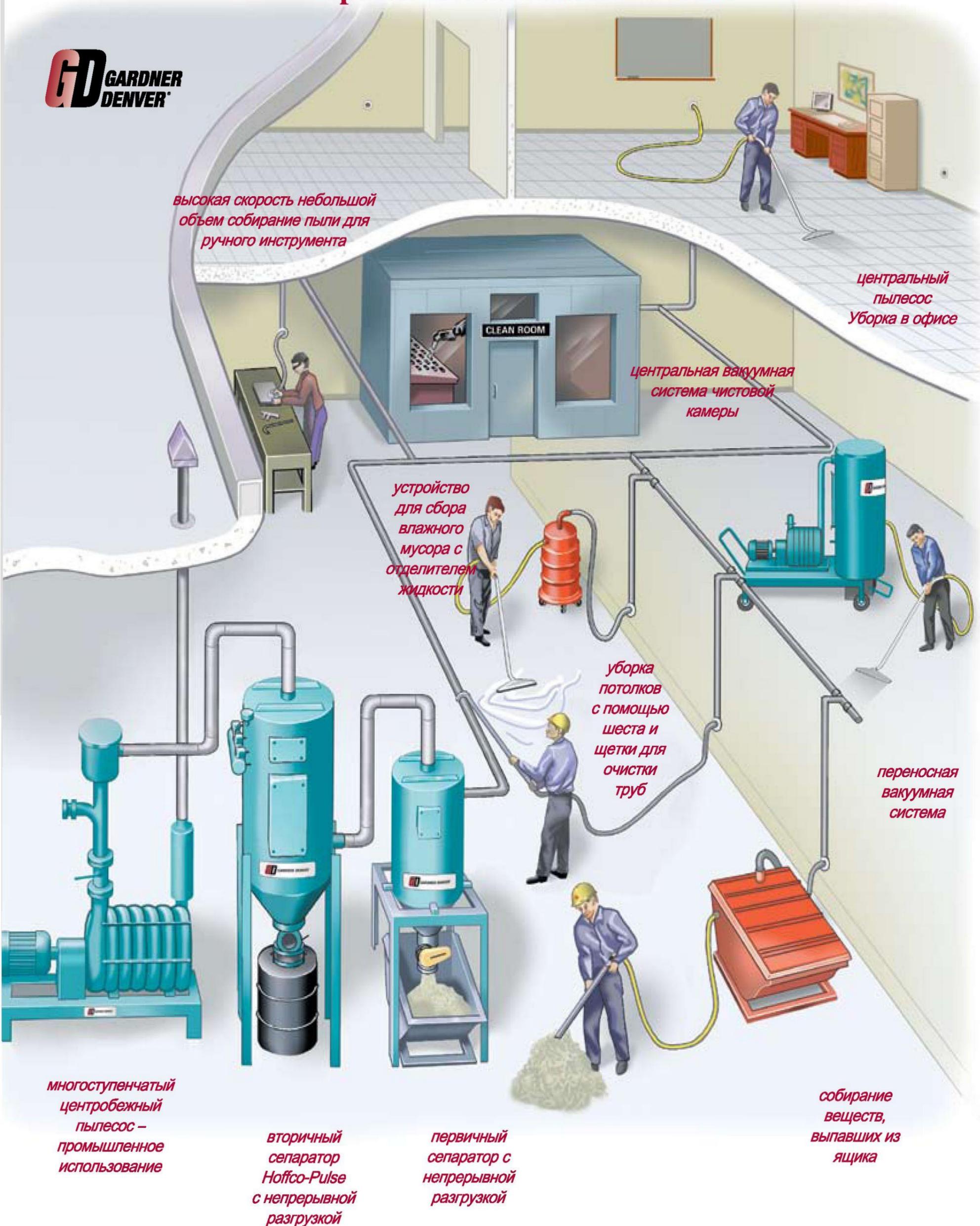
Три компании, опыт работы которых в сумме составляет уже целых 100 лет, объединились, чтобы создать целый мир возможностей для непрерывно растущих потребностей рынка вакуумных приборов. Ни у одной другой компании сегодня нет таких возможностей, репутации и столь преданных своему делу специалистов, чтобы выпускать современную первоклассную продукцию, эффективную и надежную. Gardner Denver знает все об общей уборке, конвейерном пневмотранспорте, утилизации веществ и контроле за опасной пылью.

Сегодня можно легко приобрести вакуумную систему по хорошей цене, которая будет просто выполнять свою функцию, но специализированная вакуумная система Gardner Denver создана для большего. Наши технические специалисты и инженеры предложат Вам разные варианты, исходя из таких параметров, как производительность работы, комфортность в эксплуатации, будущие требования, здоровая производственная среда и даже соответствие внутренним и международным нормам. Специализированная вакуумная система будет работать с оптимальной мощностью и производительностью, но с наименьшими эксплуатационными расходами.

Больше никто не сможет предложить Вам столь широкий выбор продукции, начиная с массивных передвижных промышленных вакуумных систем и стационарных систем Multi-Flow™ и T-Vac™, конструируемых из типовых блоков, до специализированных вакуумных систем, собранных на заказ, удовлетворяющих все потребности заказчика с помощью сборного или отлитого целиком многоступенчатого центробежного вакуумного генератора. Вы можете использовать специальное управление для защиты системы или подключить вакуумную систему в распределенную систему управления. Целая линия продуктов Smooth Flow™ - трубопровод и фитинги – помогают упростить процесс установки и сократить потери давления. В каждую линейку шлангов и инструментального комплекта включены дополнительные аксессуары для удовлетворения любого Вашего желания, а для увеличения производительности Вашей системы разработаны многочисленные шланги, сепараторы и фильтры.

Gardner Denver® Специализированные вакуумные системы

Промышленное использование



Центром Вакуумной Системы

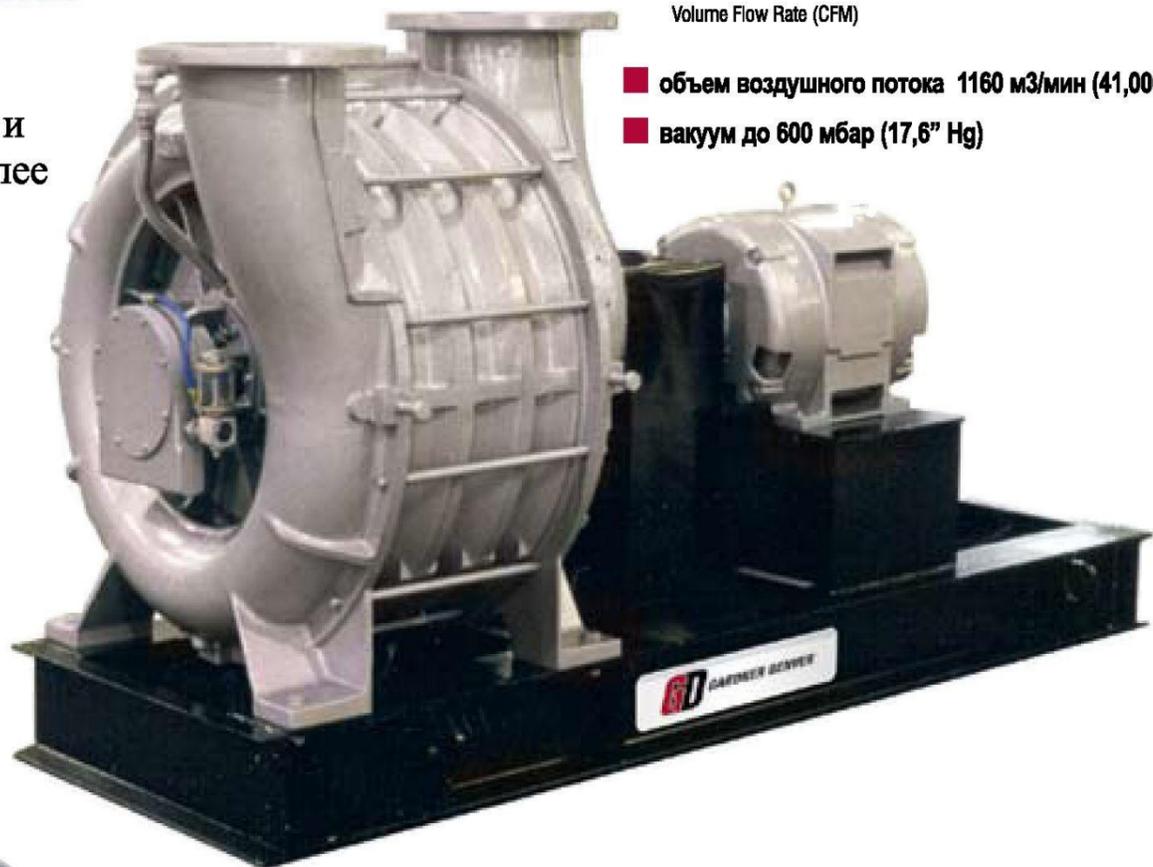
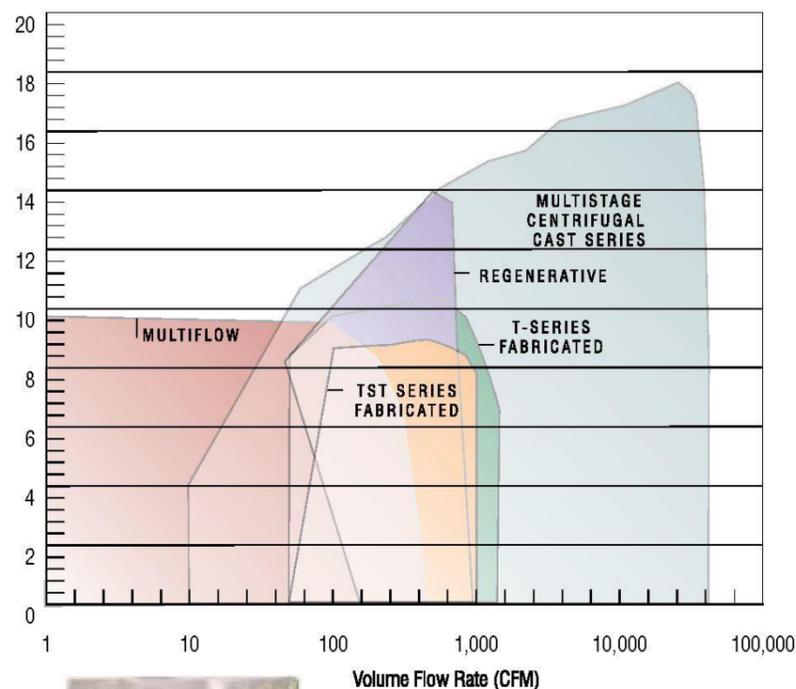
Центром любой вакуумной системы, переносной или центральной, является вакуумный насос. Gardner Denver предлагает Вам разнообразные уникальные центробежные и регенеративные вакуумные насосы, которые помогут Вам добиться максимальной продуктивности, а также быстро адаптироваться при появлении новых требований к Вашей вакуумной системе. Представитель Gardner Denver поможет Вам правильно выбрать вакуумный насос, который удовлетворит любое Ваше конкретное требование.

МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ЛИТЫЕ СЕРИИ

Многоступенчатые центробежные вакуумные насосы Gardner Denver - это венец столетнего опыта дизайна и производства вакуумных систем. Более 100 000 машин работают сейчас по всему миру. Литые центробежные вакуумные насосы Gardner Denver - это образец высочайшего качества, сотворенный руками человека с помощью лучших материалов и машинного оборудования, существующего в настоящее время. Вакуумные насосы представлены большим выбором размеров и объемов.

■ объем воздушного потока 25,47 м³/мин (900 cfm)

■ вакуум до 480 мбар (14" Hg)



■ объем воздушного потока 1160 м³/мин (41,000 cfm)

■ вакуум до 600 мбар (17,6" Hg)

РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ПОЛУПОТОЧНЫЕ И ПОЛНОПОТОЧНЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ GARDNER DENVER

Полнопоточные и полупоточные запатентованные вакуумные насосы Gardner Denver разработаны специально для обеспечения непрерывного, без пульсации, потока воздуха для различного использования. При вакуумном использовании регенеративный вакуумный насос Gardner Denver производит тихую, качественную очистку вакуумом до 480 мбар. Свободное поле уровня шума - самое низкое - 82 децибел на расстоянии 1 метра.

Регенеративные вакуумные насосы Gardner Denver фактически не требуют сервисного обслуживания, так как в них есть только одна движущаяся часть, но нет ни одной шестерни распределительного вала. Прочный алюминиевый корпус устойчив к коррозиям, при его изготовлении используется изоляция Teflon® в областях жесткого доступа. При уходе за подшипниками требуется лишь иногда смазывать их, уплотнения вала бесконтактны и не подвергаются износу.

Центром Вакуумной Системы



СОБРАННЫЕ МНОГООРУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ СЕРИИ Т

В этих надежных многоступенчатых вакуумных насосах есть литые алюминиевые узлы, способствующие лучшей производительности, прочности и стабильности. Устройство четырех подшипников исключает возможность чрезмерной нагрузки на внутренние подшипники и продлевает срок их службы. Техническое решение подшипников позволяет использовать двигатель с коротким валом, который имеется в наличии во всех магазинах, реализующих двигатели. Этот двигатель можно легко и быстро заменить, при этом не нужно осуществлять полный демонтаж



СТАНДАРТНЫЕ НАРУЖНЫЕ ГОТОВЫЕ МНОГООРУПЕНЧАТЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ СЕРИИ TST

Конструкция стандартных наружных центробежных вакуумных насосов объединяет достоинства серий Т и литых многоступенчатых вакуумных насосов по наиболее экономически выгодной цене. Серии TST прекрасно подходят для не очень требовательного использования, в случае отсутствия необходимости в глубоком вакууме.



МНОГООРУПЕНЧАТЫЕ ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

Многоступенчатый вакуумный насос Gardner Denver, сконструированный из легкого прочного алюминиевого сплава, установленный на готовую стальную основу, сопутствует многим переносным вакуумным системам. Многоступенчатый вакуумный насос обеспечивает высокую скорость и экономию работы четырехступенчатой конструкции с ременным приводом. Лопастное колесо из алюминиевого сплава загнуто назад и динамически сбалансировано, чтобы обеспечить годы бесперебойной работы.

Коллекторы специализированных вакуумных систем

Сепаратор, или коллектор, или пылеуловитель, является еще одной важной составляющей вакуумной системы. С помощью одного или нескольких сепараторов из воздушной струи удаляются разные частицы, как, например, тонкодисперсная пыль, гранулы, щепки. Коллекторы Gardner Denver, представленные широким выбором моделей, можно модифицировать согласно условиям использования.

ДВЕ ОСНОВНЫХ КЛАССИФИКАЦИИ СЕПАРАТОРОВ

ПЕРВИЧНЫЕ СЕПАРАТОРЫ используются в том случае, когда в процессе сбора участвует большое количество сыпучих веществ. Обычно первичные сепараторы оснащены коническим днищем и часто могут хранить твердые частицы в течение долгого времени. Насыщенный пылью воздух и тяжелые частички поступают в сепаратор вверх по касательной, за пределами цилиндрической отражательной пластины. Циклоническое действие и приведенная сила ускоряют движение твердых частиц к дну накопителя. До 95 % веществ задерживается в первичном сепараторе, оставшиеся частицы остаются во вторичных сепараторах. Сепараторы Gardner Denver могут быть установлены на ножки или опору, могут быть также оснащены коническим днищем или емкостью для пыли, к тому же мы предлагаем к ним огромный выбор аксессуаров.

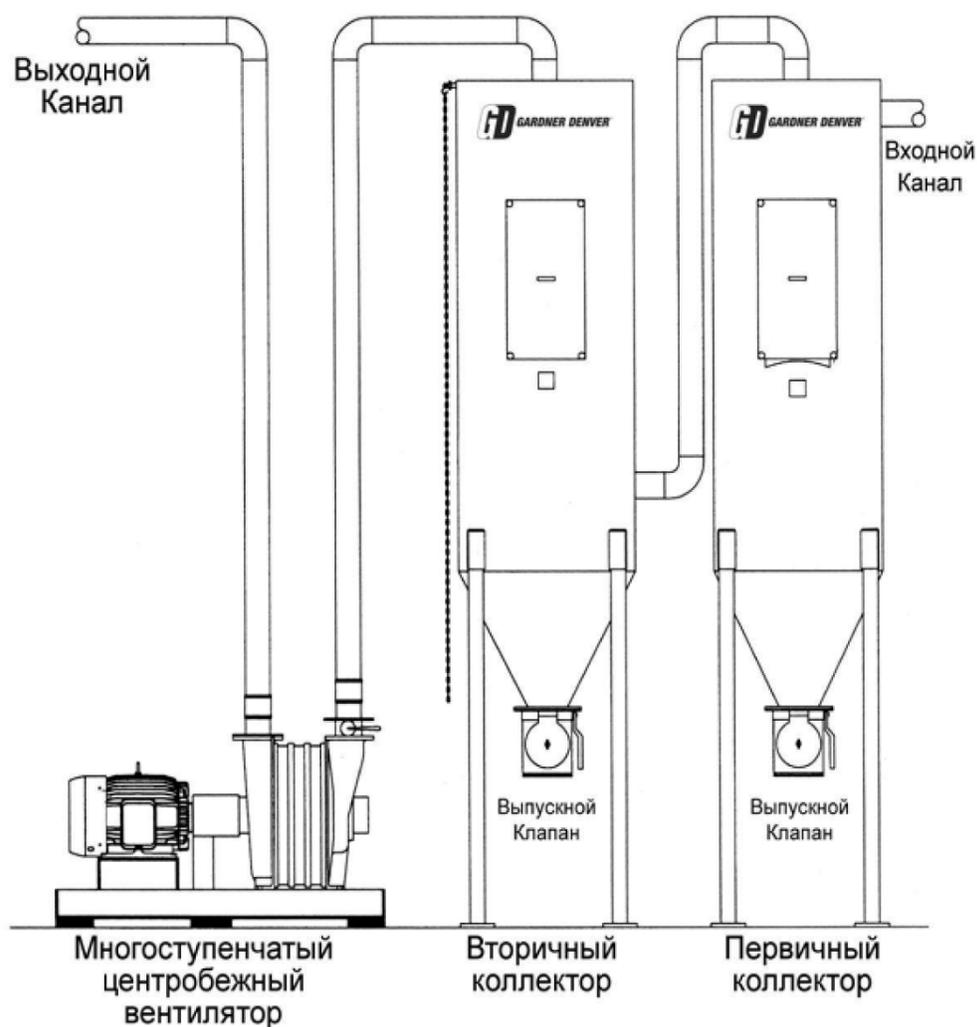
ВТОРИЧНЫЕ СЕПАРАТОРЫ разработаны, чтобы задерживать частицы, пропущенные первичным сепаратором. Вторичные сепараторы очень похожи на первичные, но для сбора частиц в них используется мешок или патронный фильтр. Этот тип коллектора часто используется вместо первичного при низкой запыленности. Для вторичных сепараторов также существуют различные варианты установки и множество аксессуаров.

HOFFCO-PULSE

Использует обратный поток воздуха для перемещения накопленной пыли без нарушения цикла работы. Длительность импульса подбирается с помощью таймера для оптимальной очистки мешка. На все модели можно установить коническое днище или емкости для пыли. Используется только как вторичный сепаратор, но все модели Hoffco-Pulse удовлетворяют всем требованиям к сепараторам.

TURBOCLEAN™ CARTRIDGE STYLE

Фильтровальная установка, импульсная – струйная
Емкость фильтра от восьми 20x40,64 см до тринадцати 30,48x91,44 см. Непрерывное очищение обратной струи, складчатые элементы патронного фильтра, барабанная крышка и соединительный рукав к дну. Наполнитель фильтра включает в себя PTFE (политетрафторэтиленовую) мембрану.



ВТОРИЧНЫЕ СЕПАРАТОРЫ S-ТИП

Используют составные мешки для пыли, чтобы задерживать тонкодисперсные частицы, пропущенные первичным сепаратором. Для наиболее эффективной фильтрации существует широкий выбор разнообразных материалов для каждого использования. Мешки для пыли можно очищать вручную или автоматически с помощью электрического встряхивающего устройства.

ПЕРВИЧНЫЕ СЕПАРАТОРЫ S-ТИП

Задерживают, отделяют и фильтруют твердые частицы сразу из трубопроводной системы с помощью отражательных пластин и циклонического действия. До 95% твердых частиц задерживаются с последующим удалением. Можно установить коническое днище или емкости для пыли.



Автономные вакуумные системы



Переносные вакуумные системы Gardner Denver установлены на опорную раму и включают в себя вакуумный насос, двигатель и сепаратор вторичного типа. Переносная система T-VAC в дополнение снабжена регенератором Gardner Denver, собранным вакуумным насосом серии TST или четырехподшипниковым вакуумным насосом серии T в зависимости от желаемого процесса работы. Для каждого выбранного действия можно подобрать различные сменные фильтры сепаратора. Автономные вакуумные системы включают в себя смотровой лючок и емкости для пыли для облегчения разгрузки. Они могут быть стационарными, установленными на скаты для небольших центральных систем или могут быть установлены на колеса для обеспечения полной свободы передвижения.



**СТАЦИОНАРНАЯ
УСТАНОВКА**

ВАКУУМНЫЙ НАСОС: многоступенчатый центробежный генератор вакуума, предназначенный для эксплуатации в тяжелых условиях.

ОТ 5 ДО 20 ПОШАДИНЫХ СИЛ: могут управлять до 8 механиков одновременно

КОНСТРУКЦИЯ СЕПАРАТОРА: В стандартной комплектации – толстая сталь, возможна нержавеющая сталь или другие сплавы.

ОБЪЕМ ЕМКОСТИ ДЛЯ ПЫЛИ: 0,042 – 0,084 м³.

ДОПОЛНЕНИЯ: Электрическое встряхивающее устройство фильтра, система очистки мешка Hoffco-Pulse, поточный HEPA фильтр, коническое дно на ножках.



**МОБИЛЬНАЯ
УСТАНОВКА**

Аксессуары

Gardner Denver предлагает широкий выбор аксессуаров для обеспечения гибкости системы и оптимальной работы, такие как:

КЛАПАНЫ С ВОЗДУШНЫМ ЗАТВОРОМ: с одиночным или двойными 8" фланцами для управления разгрузкой из коллектора. Эти клапаны могут управляться вручную или автоматически, они герметичны и самокомпенсирующиеся. Также можно приобрести поворотные и золотниковые клапаны

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВЫПУСКА ВОЗДУХА: Позволяет работать с системой вакуумной очистки в течение периодов с низкой потребляемой мощностью.

КОРРЕКЦИЯ ЛИНИИ: аккуратно располагает пластмассовый керноприемник в емкости для пыли, находящиеся в сепараторе.

ПОТОЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ: Все вакуумные системы могут быть оснащены фильтрами HEPA (высокоэффективными сухими воздушными фильтрами) – 99,97% производительности на 0,3 микрона размера вещества.

ВОЗМОЖНОСТИ СЕПАРАТОРА: Сепараторы для обводнения способны убирать влагу из воздушной струи. Барабанные сепараторы идеально подходят для удаления веществ до их попадания в трубопровод, используя при этом барабаны емкостью от 114 до 208 литров.

ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ И АППАРАТУРА: Для наблюдения, управления и защиты вашей вакуумной системы существуют многочисленные системы управления. SmartMeter™ от Gardner Denver – это микропроцессор, оснащенный цифровым монитором с двумя цифровыми дисплеями, разработанными для защиты вакуумного источника, а также 2 входами и 4 тревожными выходами. Управление уровнями может остановить всю систему в случае полного заполнения сепаратора. Панели управления, разработанные по индивидуальному заказу, помогут Вам управлять более сложными вакуумными системами.

SMARTMETER™



ПОТОЧНЫЙ ФИЛЬТР HEPA



**БАРАБАНЫЙ
КОЛЛЕКТОР**



ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Шланги, инструментальные комплекты и аксессуары



Для того чтобы оценить все достоинства центральной или переносной вакуумной системы, нужно обязательно использовать различные шланги и инструментальные комплекты, легкие и практичные в использовании. Gardner Denver представляет Вам полную линейку продукции, соответствующую Вашим требованиям. Шесть разных видов шлангов общего использования и четыре шланга для использования в тяжелых условиях со статическим заземлением доступны в двух размерах, 1½" и 2".

Напольные палки, инструментальные комплекты, инструменты для контейнеров, ручные инструменты, универсальные инструменты широко представлены в разных стилях для каждого конкретного случая использования, также – в двух размерах, 1½" и 2". Полный каталог шлангов, инструментов и аксессуаров Вы можете получить, обратившись в Gardner Denver.



Smooth Flow™ трубопроводы и фитинги

В большинстве промышленных вакуумных систем и размещенных в одном здании конвейеров вместо тяжелых чугунных трубопроводов и фитингов дренажной трубы используются легкие трубопроводы и фитинги Smooth Flow. Трубопровод и фитинги Gardner Denver Smooth Flow обеспечивают высокую производительность и рентабельность системы труб (доступна в размерах от 2 1/8" до 14" – наружный диаметр, калибры 16-11). С использованием разнообразных фитингов можно легко усовершенствовать процесс установки системы.

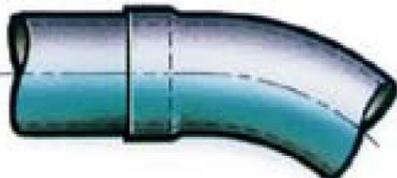
Трубопроводы Smooth Flow уменьшают потери на трение, при этом используя наиболее эффективный вакуумный насос.

Материалы Smooth Flow - это углеродистая сталь, оцинкованная углеродистая сталь, нержавеющая сталь и алюминий. Представители Gardner Denver помогут Вам установить систему: предоставят нужные схемы и посоветуют корректный способ установки. Полный комплект трубопроводов и фитингов Вы можете приобрести в наших магазинах.



НАВАЛЬЦОВАННЫЙ ФИТИНГ:

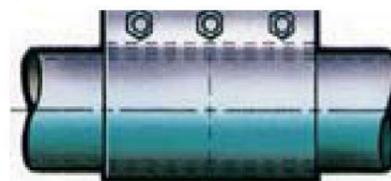
предоставляет возможность установить прямое сечение внутрь фитинга. Оба соединены вместе пайкой, сваркой, промышленной сцепляющей или термоусадочной муфтой.



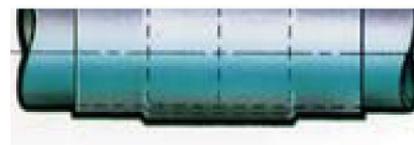
СКОЛЬЗЯЩАЯ МУФТА: Используется для соединения двух прямых сечений. Соединяются вместе пайкой, сваркой, промышленной сцепляющей или термоусадочной муфтой.



ЗАЖИМНАЯ МУФТА: прямой трубопровод или фитинги соединяются вместе снизу, закрепляются вокруг муфтой.



ТЕРМОУСАДОЧНАЯ МУФТА: термоусадочное полиолефиновое кольцо окружает соединение, образуя принудительное уплотнение. Если используются два прямых сечения, рекомендуется использовать скользящую муфту.



Руководство по проектированию специализированных вакуумных систем

С помощью множества заданных параметров Вы можете усовершенствовать работу специализированной вакуумной системы: работу вакуумного генератора, сепараторов и дополнительных компонентов, разработанных для конкретного использования, включающих в себя следующие случаи: общая уборка, утилизация веществ, задержание опасной пыли и вакуумный конвейерный транспорт веществ. Данное руководство предоставит вам информацию по проектированию специализированной вакуумной системы для основной уборки, так что система сама будет собирать и передавать сухие, сыпучие вещества, поступающие и проходящие через специальные инструментальные комплекты вакуумной очистки и шланг.



ШАГ 1

Определите следующее:

1. Максимальное число операций, которые система выполняет одновременно
2. Предполагаете ли Вы дальнейшее расширение?
3. Подходящее расположение для установки основных компонентов системы – вакуумный генератор и сепараторы.

Опытный представитель Gardner Denver поможет Вам ответить на эти вопросы. Перед этим покажите ему помещение, чтобы он смог предоставить Вам оптимальное решение. Убедитесь, что Ваш вакуумный генератор и сепараторы находятся в удобном месте для управления собранными веществами.

ПЛАН ТРУБОПРОВОДА

В большинстве случаев трубопровод состоит из легких стальных труб и фитингов. План должен отображать расположение оборудования, длину трубопровода и впускные клапаны. Также должны быть указаны все колена 45° и 90°.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВПУСКНЫХ КЛАПАНОВ

Впускные клапаны располагаются на концах ветвей трубопровода, идущих от главных и под-главных труб. Впускные клапаны обладают подпружиненными крышками, они используются для присоединения гибкого вакуумного шланга (или шлангов) к системе. Впускной клапан должен располагаться во всех местах, где необходимо облегчить уборку. Количество впускных клапанов, используемых одновременно, определяет системное проектирование.

ШЛАНГ ВАКУУМНОЙ ОЧИСТКИ

Длина шланга определяется месторасположением каждого впускного клапана. Существуют шланги следующих размеров: 5, 8, 15 метров длиной. Самые лучшие результаты можно получить при использовании шланга длиной 8 метров. Шланг длиной 15 метров слишком тяжел и громоздок. Как правило, со шлангом длиной 8 метров впускные клапаны должны располагаться на расстоянии 9-11 метров друг от друга.

ШАГ 2

Начинается процесс определения длины, основанный на следующих значениях:

1. Объем воздуха, проходящий через шланг
2. Количество шлангов, используемых одновременно
3. Надлежащая скорость воздуха для передачи веществ по трубопроводу до сепараторов.

ОБЪЕМ ВОЗДУХА, ПРОХОДЯЩИЙ ЧЕРЕЗ ШЛАНГ

Диаметр шланга, размер частиц и количество передаваемых веществ определяют объем воздуха. Большинство систем работают оптимально при минимуме 2,26 м³/мин (80 SCFM) при диаметре шланга 3,81 см. В случае с более тяжелыми веществами может потребоваться увеличение воздушного потока до 3,40 м³/мин (120 SCFM) и более. Для шлангов диаметром 5,08 см (2") обычно необходимо 4,25 – 5,66 м³/мин (150-200 SCFM), в зависимости от условий.

ШАГ 3

Для определения подходящего вакуумного генератора, необходимо определить потери в системе или сопротивление. Общие потери состоят из:

1. потерей при прохождении через шланг и инструментальные комплекты
2. потерей на линиях трубопровода (прямых или изогнутых) потерей при прохождении через сепаратор.

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ

1. Схема № 1 «Потери на трение при прохождении через шланг и инструментальные комплекты» показывает потери для каждой конкретной длины шланга и инструментального комплекта.
2. Потери на трение в линиях трубопровода можно определить по схеме № 3 «Схема потерь на вакуумном трубопроводе»
3. Потери на трение при прохождении через 90° колено эквивалентно 3,65 м (12 футов) прямой трубы, 45° колено – 2,13 м (7 футов) прямой трубы.

ПЛАНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Пример требований

Тип производства	Удобрения
Размер частиц	Гранулы до 6,4 мм (0.25")
Общий объем собираемого вещества	Примерно 0,5 м³ (18 ft³)/8 ч
Операция	Общая уборка
Количество пользователей (одновременно)	Максимум – четверо

Созданный план основан на расположении основного оборудования, впускных клапанов и длине трубопровода. См. рисунок 1.

Чтобы установить потери на трение, мы выбрали впускной клапан А, самый дальний от генератора вакуума, и впускной клапан С, самый ближний, как активные впускные клапаны.

Впускной клапан В и D были более или менее равноудалены от вакуумного генератора. Исходя из размера цеха, был выбран шланг длиной 7,62 м (25 футов) и диаметром 3,81 см (1,5"). Принимая во внимание размер частиц, количество и плотность собираемых веществ, определили, что нужный шланг – это шланг 2,26 м³/мин (80SCFM)/3,81 см(1.5") диаметр. Представитель Gardner Denver поможет Вам в определении объема воздушного потока.

ПОТЕРИ

Из схемы № 1 «Потери на трение при прохождении через шланг и инструментальные комплекты» видно, что шланг 2,26 м³/мин (80SCFM), длиной 7,62 м (25 футов) и диаметром 3,81 см (1.5") будет обладать общей потерей на трение 44,45 мм.рт.ст.(1.75" Hg).

Соответственно рисунку № 1, в точке А, 2,26 м³/мин (80 SCFM) попадают в систему и доходят до точки Е. Общая потеря в трубопроводе из точки А до точки Е составляет:

5 см (2") диаметр линии	32,61 м (107 футов) в длину
5-90° колено =	18,28 м (60 футов)
	эквивалентной длины
Общая =	50,90 (167 футов)
	эквивалентной длины.

Из схемы № 3 «Схема потерь на вакуумном трубопроводе» видно, что при 2,26 м³/мин (80 SCFM) и 6,35 см (2½") диаметре линии:

$$19,05 \text{ мм.рт.ст. (0.75" Hg) потеря на } 30,48 \text{ м (100 футов) линии трубопровода}$$

$$\therefore \frac{167 \times 0.75}{100} = 1.25 \text{ "Hg}$$

Дополнительные 2,26 м³/мин (80 SCFM) входят в систему. Это объединяет поток из точки А (80 + 80 SCFM) – получается общее количество 4,53 м³/мин (160 SCFM) в точке Е. Общая длина трубопровода от точки Е до точки F (без колен) – 19,80 м (65 футов). Из схемы № 3 видно, что при 4,53 м³/мин (160 SCFM) и 6,35 см (2,5") диаметра трубы:

$$30,48 \text{ мм.рт.ст. (1,2" Hg) потери при линии длиной в } 30,48 \text{ м (100 футов)}$$

$$\therefore \frac{65 \times 1.2}{100} = 0.78 \text{ "Hg}$$

В точке С в систему попадают дополнительные 2,26 м³/мин (80 SCFM) и объединяются с потоком из точки Е (80+160 SCFM). Общее количество: 6,79 м³/мин (240 SCFM) в точке Е. Общая эквивалентная длина трубопровода (вновь колена отсутствуют) – 6,10 м (20 футов).

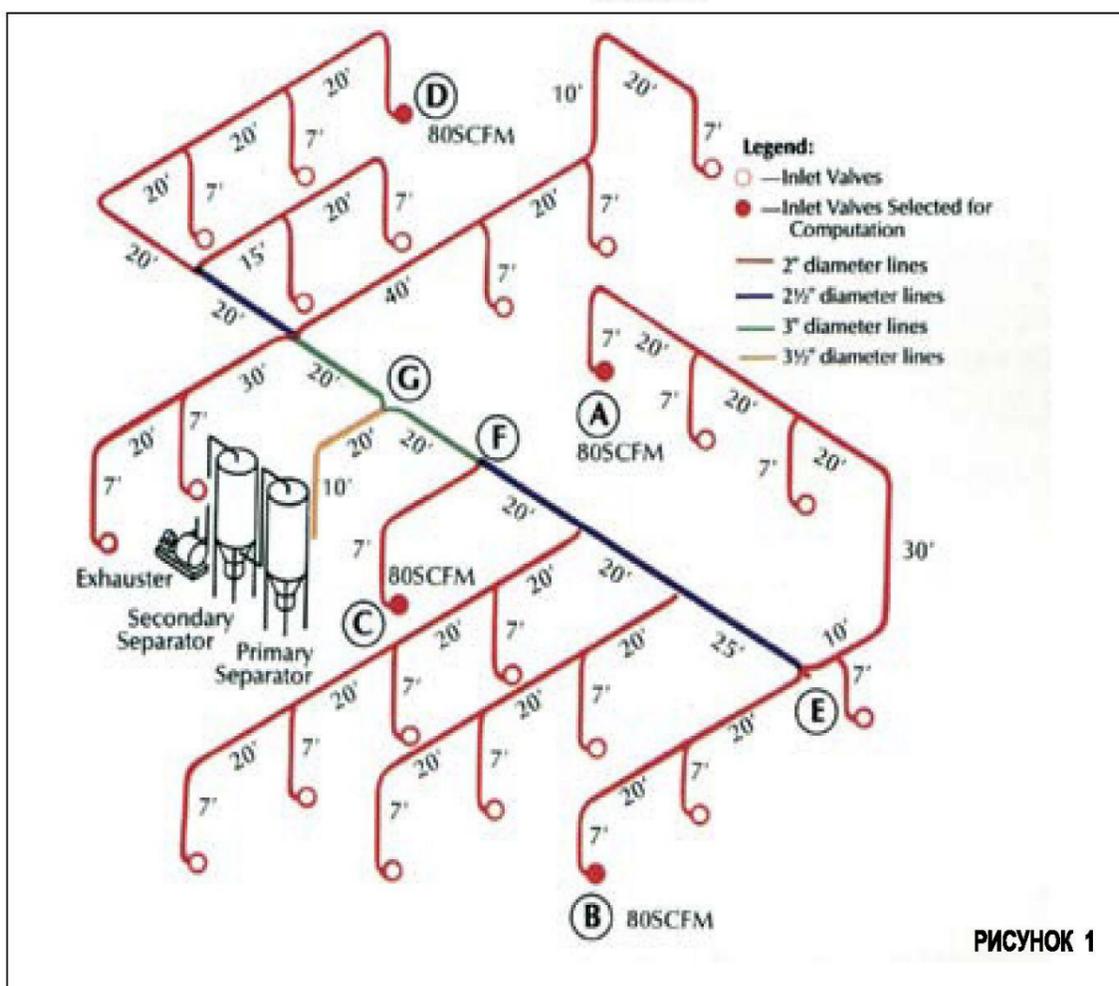


РИСУНОК 1

Руководство по проектированию специализированных вакуумных систем.

Из схемы № 3 видно, что при 6,79 м³/мин (240 SCFM) и диаметре линии 7,62 см (3"):

22,86 мм.рт.ст. (0.9" Hg) потери на 30,48 м (100 футов) линии

$$\therefore \frac{20 \times 0.9}{100} = 0.18 \text{ "Hg}$$

В точке G в систему попадают дополнительные 2,26 м³/мин (80 SCFM) и объединяются с потоком из точки F (80+240 SCFM) в общее количество 9,06 м³/мин (320 SCFM) в точке G. Общая эквивалентная длина трубопровода от точки G до первичного сепаратора следующая:

Диаметр линии 8,89 см (3.5") 9,14 м (30 футов) в длину
3-90° колена 10,97 м (36 футов) эквивалентная длина
Общая 20,12 м (66 футов) эквивалентной длины.

Из схемы № 3 мы видим 9,06 м³/мин (320 SCFM) при диаметре линии 8,89 см (3.5"):

20,32 мм.рт.ст. (0.8" Hg) потеря на 30,48 м (100 футов) линии

$$\therefore \frac{66 \times 0.8}{100} = 0.52 \text{ "Hg}$$

Потери сепаратора добавляются к общей сумме потерь системы. Потери обычного сепаратора обычно не превышают 6.35 мм.рт.ст. (0.25" Hg), вторичного -19,05 мм.рт.ст. (0.75" Hg). Общие потери сепаратора – до 25.4 мм.рт.ст. (1.0" Hg). Потери в линиях между сепараторами и вакуумным генератором незначительны.

Общая потеря трения системы:

Потеря в шланге и инструментальном комплекте	44,45 мм.рт.ст. (1.75" Hg)
Потеря на линии A-E	31,75 мм.рт.ст. (1.25" Hg)
Потеря на линии E-F	19,81 мм.рт.ст. (0.78" Hg)
Потеря на линии F-G	4,57 мм.рт.ст. (0.18" Hg)
Потеря на линии G-сепараторы	13,21 мм.рт.ст. (0.52" Hg)
Потери сепараторов	25,4 мм.рт.ст. (1.00" Hg)
Общая потеря	139,19 мм.рт.ст. (5.48" Hg)

Общий объем воздуха системы определяется так:

$$\frac{2,26 \text{ м}^3/\text{мин} (80 \text{ SCFM}) / 3,81 \text{ см} (1,5") \text{ диаметр шланга}}{\times 4 \text{ пользователя}} = 9,06 \text{ м}^3/\text{мин} (320 \text{ SCFM})$$

Для получения условного объема вакуума эта цифра – 9,06 м³/мин (320 SCFM) (в стандартных условиях 760 мм.рт.ст. и 20°C (29.92" Hg & 68° F) – умножается на отношение стандартного атмосферного давления, разделенного на разность стандартного атмосферного давления и объема впускного вакуума вентилятора

("Hg). Мы так поступаем, потому что кривые рабочей характеристики основываются на входные кубические метры в минуту – (ICFM - входные кубические футы в минуту).

$$\therefore 320 \left(\frac{29.92}{29.92 - 5.48} \right) = 391 \text{ ICFM}$$

Таким образом, требуется генератор вакуума, способный высасывать 11,06 входные м³/мин (391 ICFM) при вакууме в 139,20 мм.рт.ст. (5.48 "Hg). Соответственно выбран литой многоступенчатый центробежный вакуумный насос Gardner Denver, модель 407 с двигателем 7,36 кВт – 3600 оборотов в минуту (смотрите схему 2).

ОТНОШЕНИЕ ПОТОК ВОЗДУХА / ПЛОЩАДЬ ФИЛЬТРА

Размер частиц, объем собираемых веществ и частота очистки пылесборника (встряска для удаления пыли) определяет отношение воздушного потока (входные кубические метры в минуту - ICFM) к площади фильтра (м²/ft²)

СХЕМА 4

МАКСИМАЛЬНО РЕКОМЕНДУЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО ICFM, ПРОХОДЯЩЕЕ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЙ КВАДРАТНЫЙ ФУТ ПЛОЩАДИ ФИЛЬТРА.		
ВЕЩЕСТВО	РУЧНАЯ ОЧИСТКА	НЕПРЕРЫВНАЯ ОЧИСТКА
САЖА, ТАЛЫК, ДРУГИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНЫЕ, ЛЕТУЧИЕ ВЕЩЕСТВА	1	1-2
ОБЫЧНАЯ ПЫЛЬ И МУСОР, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В МАГАЗИНАХ, ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОНАХ, СКЛАДАХ	3	6-8
ПРОМЫШЛЕННЫЕ УСТАНОВКИ И БОЛЬНИЦЫ (ЛЕГКАЯ СТЕПЕНЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ)	5	8-10
НЕЗНАЧИТЕЛЬНАЯ СТЕПЕНЬ ЗАПЫЛЕННОСТИ ИЛИ ЕЕ ОТСУТСТВИЕ, КАК, НАПРИМЕР, В ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	ДО 8	12

Схема 4 показывает общее направление для адекватного отношения воздух/фильтр.

НАСОС И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ

Всегда начинайте со стандартного комплекта инструментов, который в последствии можно расширить в соответствии с Вашими потребностями и задачами с помощью буклета Gardner Denver «Насосы, инструментальные комплекты и аксессуары».

УСТАНОВКА ТРУБОПРОВОДА

Важно, чтобы все соединительные муфты труб были крепко закреплены, так как утечка воздуха может вызвать значительное снижение производительности системы.

УСТАНОВКА НА ВОЗВЫШЕНИЕ

При установке над уровнем моря необходимо вносить коррективы в работу генератора вакуума, так как рабочие характеристики основываются на нормальных условиях.

Еще раз рассмотрим предыдущий пример на 1219 м (4,000 футов), объем воздуха был 9,06 м³/мин (320 SCFM)/11,07 м³/мин (391 ICFM). Согласно схеме № 5 на 1219 м (4 000 футов) новое атмосферное давление будет составлять 656,6 мм.рт.ст. (25.85 "Hg).

Коррекция объема воздуха:

$$320 \text{ SCFM} \left(\frac{29.92}{25.85 - 5.48} \right) = 470 \text{ ICFM}$$

СХЕМА 5

Среднее атмосферное давление		
Высота над уровне м моря (футы)	Дюймы ртутного столба ("Hg)	Фунты на кв. дюйм (абсолют)
Уровень моря 0	29.92	14.7
+500	29.39	14.4
+1,000	28.87	14.2
+1,500	28.33	13.9
+2,000	27.82	13.7
+3,000	26.81	13.2
+4,000	25.85	12.7
+5,000	24.90	12.2
+6,000	23.98	11.7
+7,000	23.10	11.3
+8,000	22.22	10.8
+9,000	21.39	10.5
+10,000	20.58	10.1

Коррекция "Hg:

$$5.48 \text{ "Hg} \left(\frac{29.92}{25.85} \right) = 6.3 \text{ "Hg}$$

Новый вакуумный генератор способен высасывать 13 входных м³/мин (470 ICFM) при вакууме 160 мм.рт.ст. (6.3 "Hg), чтобы отвечать тем же требованиям на высоте 1219 м (4000 футов). Как известно, при нормальных условиях требуется 7,72 кВт, тем не менее, на высоте 1219 м (4000 футов) необходима

$$10.5 \text{ HP} \left(\frac{25.85}{29.92} \right) = 9.1 \text{ VHP}$$

Таким образом, требуется двигатель 3600 оборотов в минуту, 7,72 кВт. Обратите внимание: новые рабочие характеристики не указаны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этом кратком руководстве по проектированию специализированной вакуумной системы раскрыты далеко не все возможные варианты проектирования. Его цель – лишь дать представление покупателю об основных факторах, влияющих на настройку специализированной вакуумной системы.

Представители Gardner Denver готовы помочь Вам в любой ситуации и в любом вопросе от проектирования системы до ее установки.

СХЕМА № 1

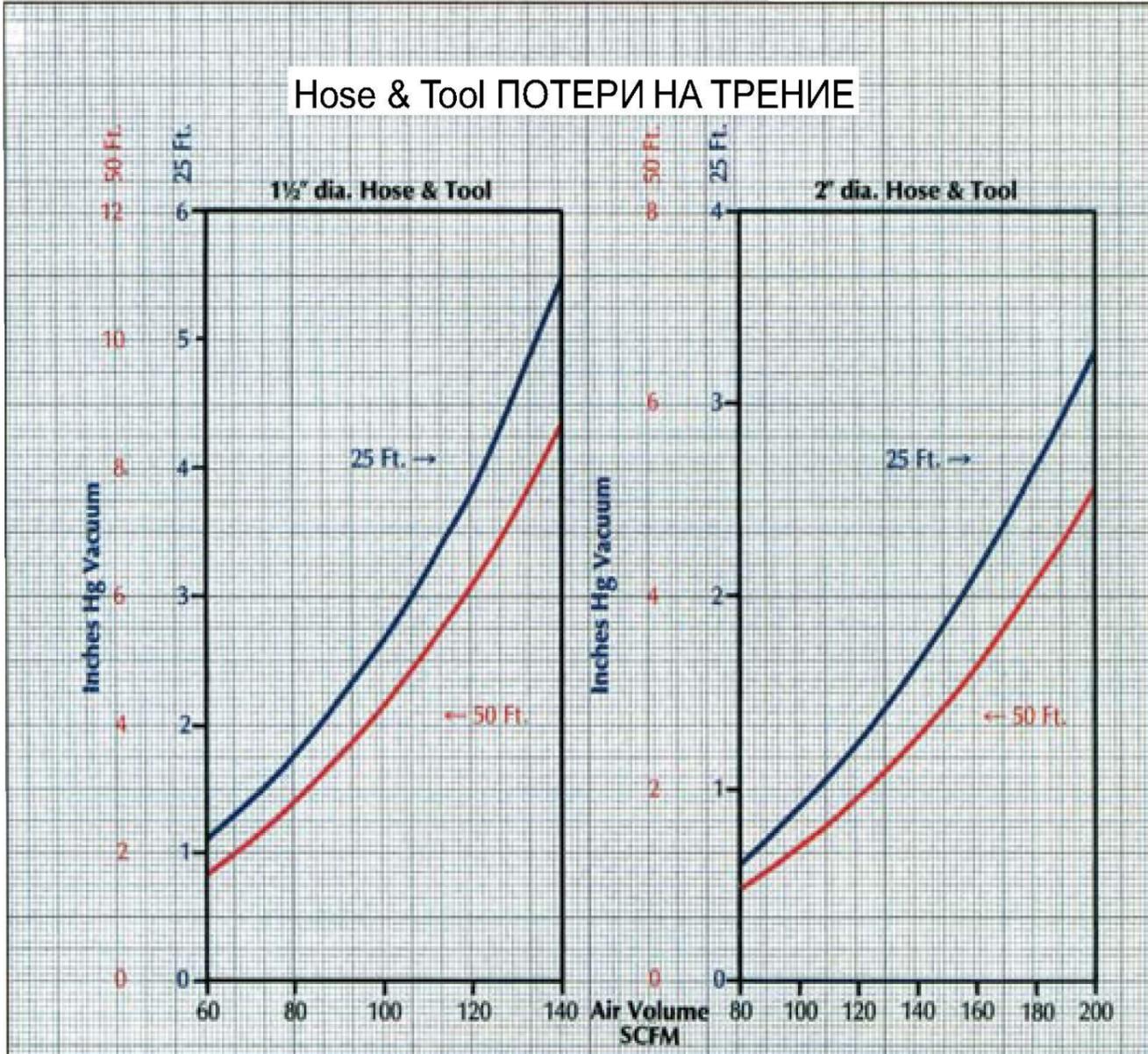


СХЕМА № 2

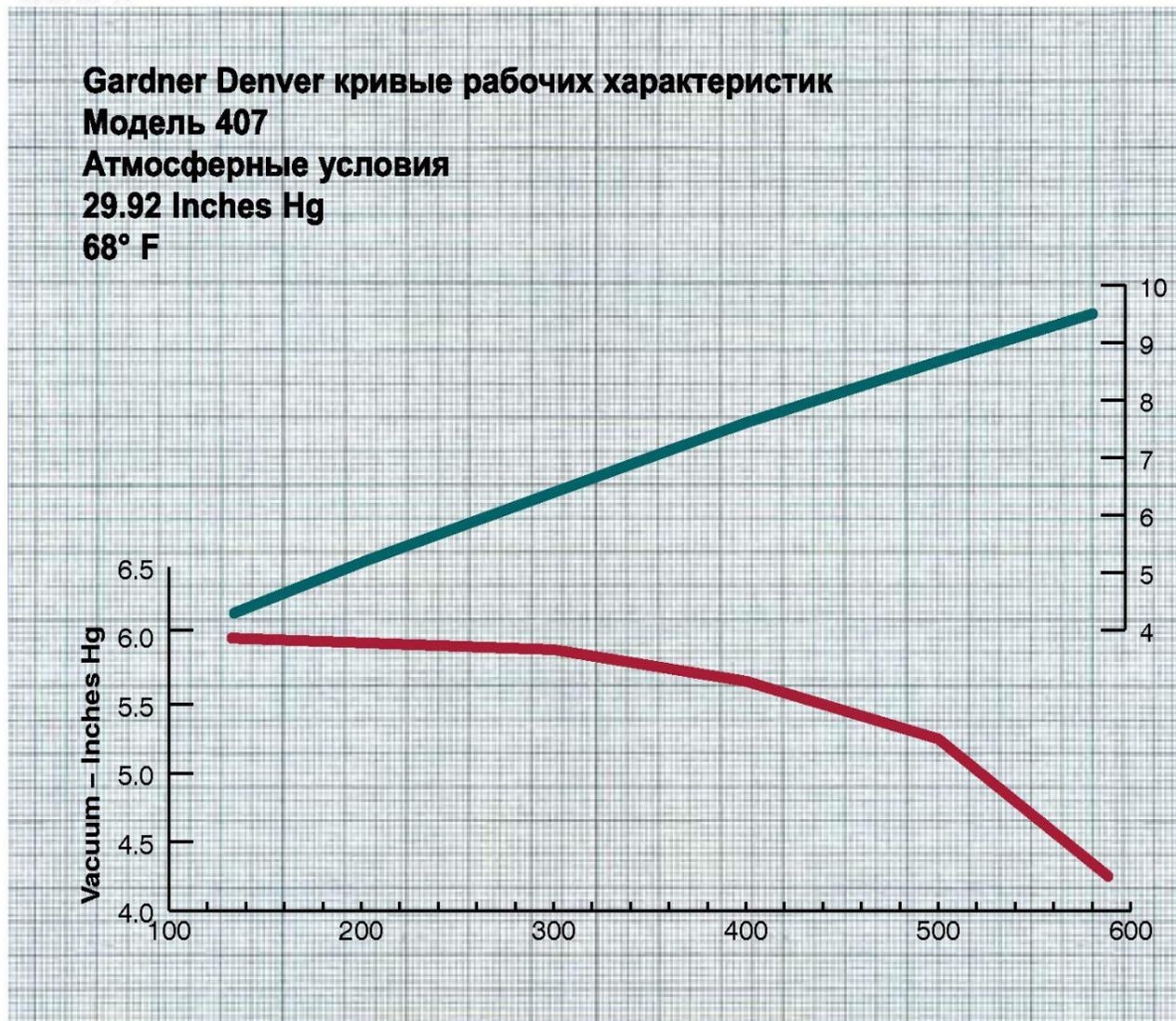
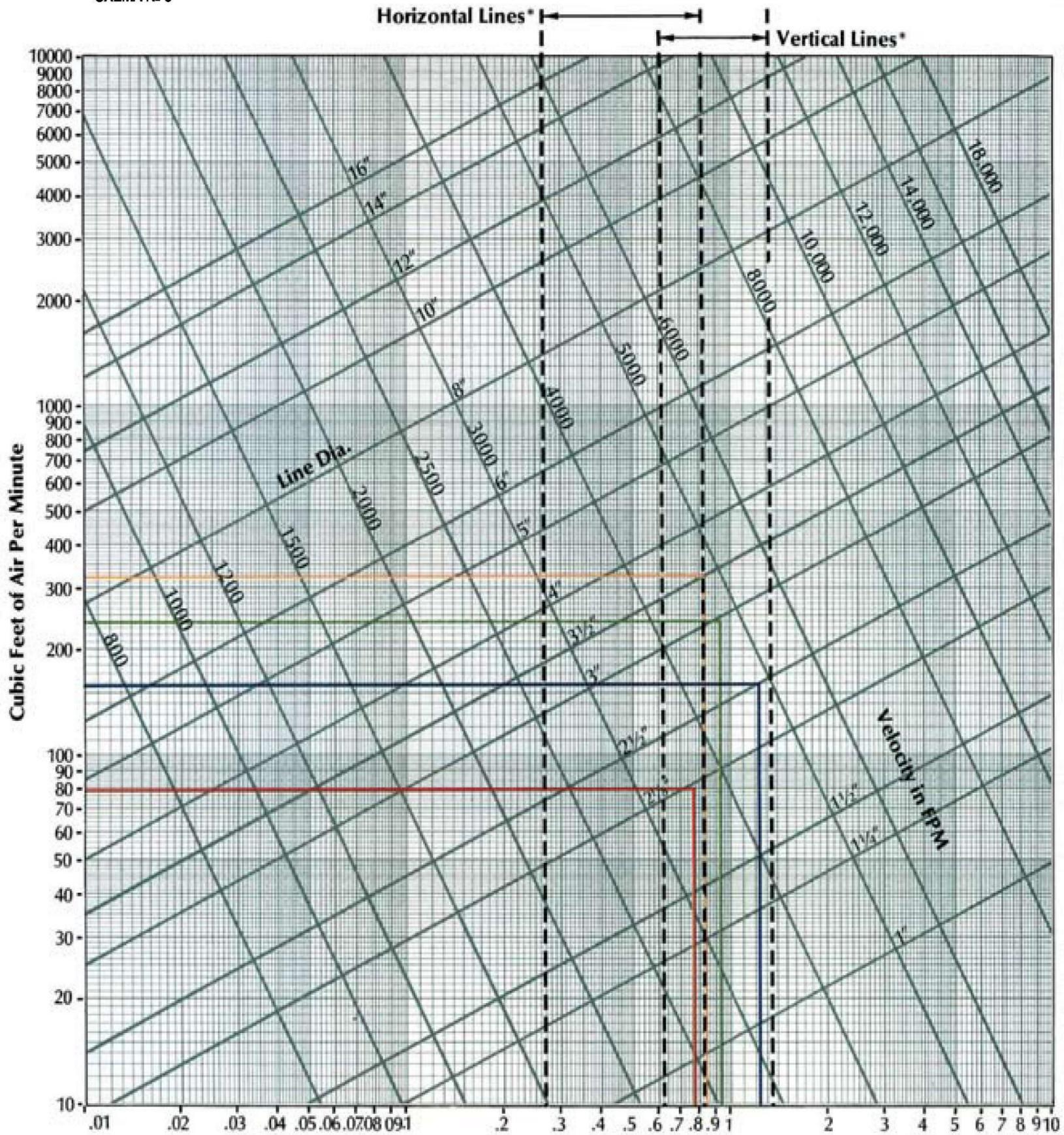


Диаграмма Потерь на Вакуумной Линии

Для Трубопровода

СХЕМА № 3



Потеря на трение в "Hg на 100 футов линии (30,48 м) при входном потоке воздуха с температурой 20°C (68°F) при 760 мм.рт.ст. (29.92" Hg).

Поддерживаемая скорость при указанных параметрах.

Обратите внимание: 2½ внешний диаметр трубы обычно указывается на заводе как труба 2".

Сервисные Программы Gardner Denver

ЗАВОДСКИЕ ВОЗДУХОДУВКИ/ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВАКУУМНОГО НАСОСА

Если Вам требуется осуществить капитальный ремонт оборудования, его восстановление может оказаться выгоднее, чем покупка нового вакуумного насоса. Инженеры полностью разберут, очистят, осмотрят, восстановят и протестируют Ваш вакуумный насос, используя заводские детали и масло Gardner Denver для сохранения первоначальных технических характеристик и заводской гарантии.

ПРОГРАММА ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ГАРАНТИИ

Только компания Gardner Denver предлагает Вам программу профилактического обслуживания являющейся гарантией безотказной работы Вашего вакуумного насоса в течение долгих лет. Она начинается со звонка в сервисный центр завода-изготовителя. Заводская гарантия длится в течение года, помогая устранить все возникшие за это время неполадки. Годовое обслуживание обычно дешевле, чем один срочный аварийный вызов.



РЕМОНТ НА МЕСТЕ

Gardner Denver понимает важность снижения времени простоя вакуумного насоса. Большинство ремонтных работ может быть выполнено прямо на месте с помощью квалифицированных технических специалистов, находящихся по всей стране. Они помогут Вам сократить расходы по погрузке и потерянные деньги в период простоя.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК И ОБУЧЕНИЕ

Квалифицированные специалисты Gardner Denver также могут осуществить техническую поддержку прямо на месте для оптимизации работы вакуумного насоса и продления его срока службы, для сокращения времени простоя и увеличения производительности, включая расчеты (например, расчет вибрации), регулировку и помощь при запуске. Работа Вашего вакуумного насоса на максимально эффективном уровне сократит расход энергии, уменьшит время простоя, повлияет на снижение затрат на обслуживание и сокращение количества требуемых запасных деталей. Вы всегда можете обратиться к работникам нашей технической службы за консультацией или помощью в организации обучения методам технической поддержки.

Запасные детали и масла Gardner Denver

ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ GD

Только высококачественные запасные детали Gardner Denver соответствуют всем требованиям к современному проектированию и помогут вам продлить срок службы вакуумного насоса. Позвоните представителю, чтобы получить сменный комплект подшипников, элементы фильтра, уплотняющие прокладки и элементы управления.



МАСЛА GARDNER DENVER

Качественные детали прослужат Вам долгие годы только в том случае, если их смазывать. Требуйте масло Gardner Denver AEON® CF-46 и смазку AEON Centrifugal Grease. Масло AEON CF-46 и смазка AEON CF Lubricating Grease разработаны для обеспечения температурной устойчивости и исключительной стойкости к окислению, чтобы Ваша система выдержала высокую температуру воздуха и была защищена от коррозий.

Свяжитесь с представителем Gardner Denver

Доступны следующие продукты Gardner Denver



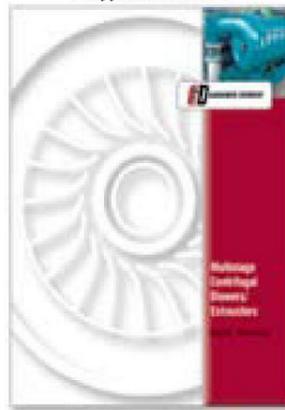
**КОЛЬСКАЯ
КОМПРЕССОРНАЯ
КОМПАНИЯ**

183034 Мурманск, ул. Свердлова, 9а
☎ (8152) 412-001, факс (8152) 412-000
e-mail: info@panair.ru, www.PanAIR.ru

Шланги, инструментальные комплекты



GD многоступенчатые центробежные воздуходувки/вакуумные насосы



Регенеративные полу- и полнопоточные воздуходувки/вакуумные насосы



За дополнительной информацией обращайтесь к вашему местному представителю или в Сервисный центр

Gardner Denver