

Защита вентиляторов от влажности и атмосферных влияний

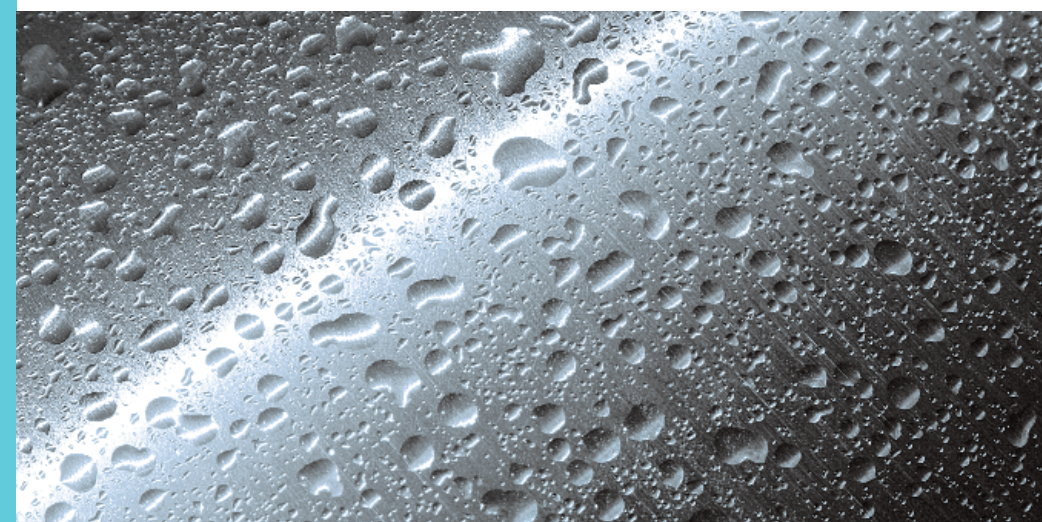
Изготовление, испытания,
классификация по опреде-
ленным классам защиты

Мы рады представить Вам в этой брошюре обзор различных методов и мероприятий, направленных на защиту как внешних, так и внутренних частей вентиляторов ebm-papst от влажности и атмосферных влияний. Здесь мы представляем Вам определение класса защиты от влажности ebm-papst от F0 до F5, а также развернутые ответы на самый часто задаваемый вопрос: Какой класс защиты требуется для вентилятора в нашем конкретном случае? Если у Вас имеются вопросы к нашим специалистам, мы будем рады ответить на них.

ebm-papst
Muldingen GmbH & Co. KG

Bachmühle 2
D-74673 Muldingen
Phone +49 (0) 7938 / 81-0
Fax +49 (0) 7938 / 81-110
info1@de.ebmpapst.com

www.ebmpapst.com



Оптимальная система защиты для любого способа и места применения

ebmpapst

Выбор инженеров

ebmpapst

Глобальная позиция: против коррозии, за окружающий мир

Во всем мире известен тот факт, что компания ebm-papst гарантирует высокое качество своей продукции. Основанием для этого служат не только атрибуты, такие как инновация или эффективность, а именно высочайшая надежность нашей вентиляционной техники и техники приводов. Ожидания наших клиентов относительно надежности и прочности вентилятора, сделанного на ebm-papst, в различных формах применения и нередко в экстремальных условиях окружающей среды, очень высоки. Поэтому мы уделяем большое внимание коррозионной стойкости наших вентиляторов, их внешних и внутренних компонентов. Учитывая все мероприятия, которые мы охватываем в процессе разработки, производства и тестирования, мы выступаем “против коррозии, за окружающий мир”. Так как мы чувствуем себя в равной степени обязанными как сохранять высокое качество своей продукции, так и заботиться об окружающей среде.

Образцовая позиция:
Предъявлять требования с учетом условий и без ущерба окружающей среде! Это правило следует применять не только в технологиях двигателей и вентиляторов, но и в способах и методах их изготовления: это типичная позиция ebm-papst! Таким образом уже в 1998 году мы получили статус пионеров (первопроходцев) в области вентиляторной техники при внедрении способа катодной лакировки путем погружения (KTL), который явился путеводным способом лакировки и соответственно защиты от коррозии и одновременно удовлетворял требованиям качества и условиям окружающей среды. Этот особенно удовлетворяющий экологическим требованиям метод делает возможным не только очень равномерное покрытие внешних частей вентилятора вплоть до самых маленьких пустот, но и максимальное использование лака более чем 95%. При обычных же способах покрытия влажным лаком использование составляет от 60 до 70%. Дополнительная экономия 30 - 40% влияет на улучшение окружающей среды и экономичность. Для частей, не предназначенных для покрытия KTL, мы применяем электростатическое порошковое покрытие. Мы являемся одним из первых предприятий, которое использует для этого ультратонкий порошок для покрытия (UDS). Из благих побуждений, так как даже при этом, совсем не содержащем растворитель, методе достигается наилучшая антикоррозийная защита, а забота об окружающей среде занимает центральное место.

Для достижения максимально хорошего качества мы тестируем нашу продукцию в экстремальных условиях: в климате пустыни, в условиях ледяного холода и при субтропической влажности.

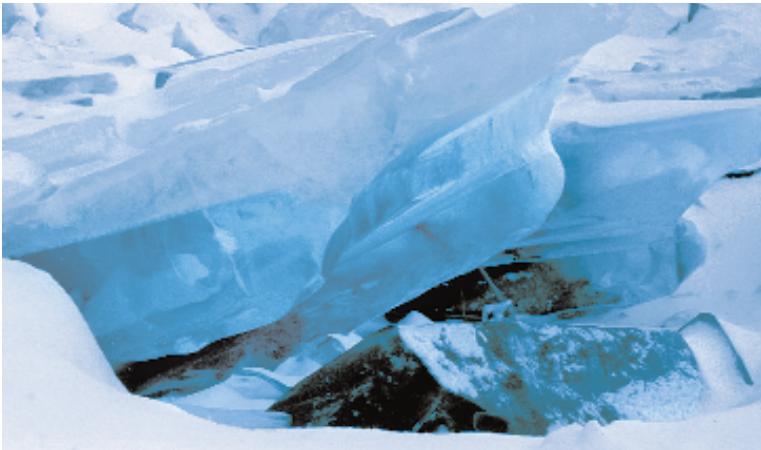
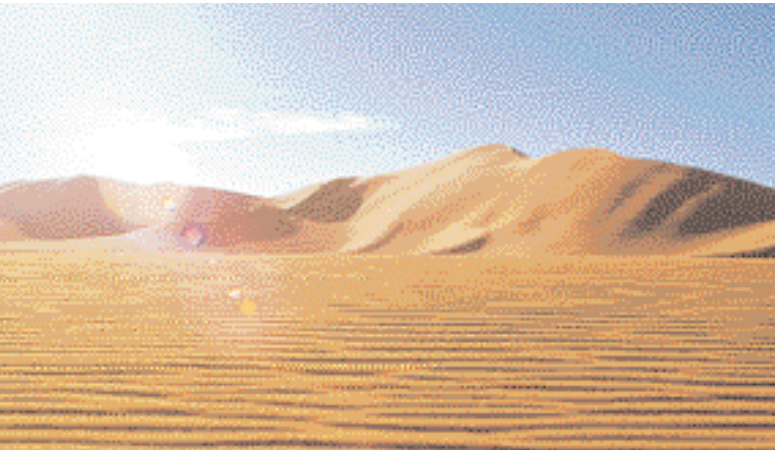
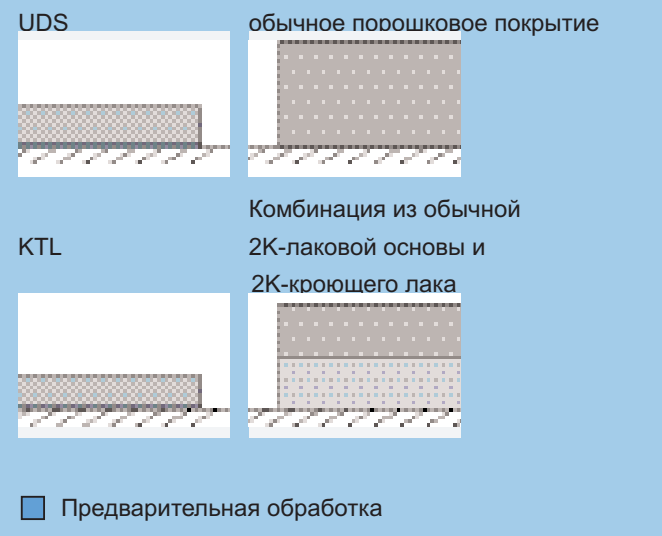
Позиция, достойная подражания:
Для особых нагрузок - особые средства! Экстремальные места применения не являются для наших вентиляторов редкостью: в промышленных районах с агрессивной средой, в прибрежных районах с насыщенным солью воздухом или в климатических зонах с высокой влажностью воздуха. Как, например, новые энергосберегающие двигатели ebm-papst, которые устанавливаются в холодильные установки на среднеамериканском рынке. Для того, чтобы влажный климат, господствующий в тропических и субтропических зонах, мог причинить меньше вреда вентиляторам ebm-papst, статор получает дополнительную защиту путем покрытия эпоксидной смолой. Это всего лишь один пример из многих, когда мы применяем особые средства для особых нагрузок.



Экстремальная позиция:
Длительное тестирование в самых экстремальных условиях!
Конечно, с одной стороны, для вентиляторов ebm-papst должны проводиться длительные испытания в лабораторных условиях для определения и подтверждения класса защиты. С другой стороны, мы давно уже не считаем это достаточным. Так как наши вентиляторы должны быть предназначены для эксплуатации во внешней среде, мы проводим продолжительные тестирования по возможности в “самых неблагоприятных” условиях по всему миру.

В Аризоне вентиляторы испытывают в условиях сухого, горячего климата пустыни при крайне высоком солнечном облучении. В Сибири проверяется устойчивость к экстремально низким температурам. И, наконец, в Сингапуре вентиляторы тестируют в типичных тропических условиях: высокая температура воздуха и влажность, обильное выпадение осадков. Во всех трех тестовых регионах вентиляторы эксплуатируются в тактовом режиме, за их функциями ведется постоянное наблюдение, а реакции и результаты фиксируются. Данные передаются с помощью модуля GSM в центры разработки и развития в Германии. Полученные таким образом сведения постепенно внедряются в дальнейшее развитие и оптимизацию материалов, продукции и методов изготовления.

Познавательная позиция:
Меньше это больше - следует ли при покрытии лаком наносить толстый слой? Это уже давно не может служить гарантией оптимальной защиты от коррозии. Самые современные способы покрытия лаком KTL или USD при незначительном расходе лака, в сравнении с обычными методами, позволяют получать исключительно равномерное покрытие с отличной укрывистостью. Тонкий слой покрытия является не только положительным фактором в защите окружающей среды. Он также позволяет достигать высоких стандартов качества изделия, так как неравномерный или слишком толстый слой лака, который может снижать мощность вентилятора, остается в прошлом. Впрочем, прочность лакировочного слоя всего лишь на 30% влияет на качество коррозионной стойкости. Наиболее существенное значение для защиты, а именно 70%, имеет предварительная обработка материала, иногда в 9 зонах, - это является основой для равномерного, эстетического и высококачественного покрытия.



Сначала лакировка, затем монтаж: оптимальная защита для внешних деталей

Производится защита всех в совокупности внешних частей вентилятора и присоединяемых компонентов, таких как стеновое кольцо и защитная решетка. Лишь в том случае, когда все пустоты и места соединения, вплоть до самой маленькой детали, покрыты защитным слоем лака, Вашему вентилятору еще долгое время не страшны будут никакие неблагоприятные условия в месте применения, такие как влажность и грязь. Принцип “сначала лакировка, затем монтаж” актуален для способа лакировки, который вступает в действие у ebm-papst: катодная лакировка путем погружения с одной стороны, электростатическая лакировка ультратонким порошком - с другой. Более того, обоим способам предшествует тщательная предварительная обработка (до 9 зон). Не удивительно, что 70% качества коррозионной стойкости зависит от этого, по сравнению с 30% собственно лакировки. Предварительная обработка позволяет более экономно использовать лак и вместе с тем заботиться об окружающей среде.

Катодная лакировка путем погружения (KTL)
Начиная с 1998 года мы покрываем большинство нашей продукции лаком в KTL-установке - как это принято в автомобильной промышленности. При этом основой для высокой антикоррозионной защиты служит предварительная обработка, состоящая из 9 зон. При помощи тщательного обезжиривания, активизации, фосфатирования с цинком и многократного полоскания в опресненной воде создается базис для равномерного покрытия частей вентилятора. После этого части вентилятора полностью погружаются в емкость с лаком. Даже у сложных геометрических деталей не остается непокрытых лаком мест, неоднородных слоёв покрытия и не образуются капли. Общий расход лака при таком способе лакировки как KTL составляет всего лишь одну пятую часть, по сравнению с обычным способом влажной лакировки.

Слева: компоненты вентилятора, вплоть до самых маленьких частей, покрываются лаком при погружении в катодную емкость.

Справа: при электростатическом покрытии отдельные части вентилятора покрываются ультратонким слоем порошка.



Технический обзор	
Требования к деталям, подлежащим обработке	• Максимальные габариты Д 800 мм x Ш 600 мм x В 1100 мм • Сталь • Оцинкованная листовая сталь • Алюминий • Алюминиевые сплавы
Предварительная обработка 9 зон	• Многократное обезжиривание • Очищение и активирование • Фосфатирование с цинком • Многократное полоскание в опресненной воде
KTL эпоксидная смола	• Толщина слоя примерно 20 µm • Лак выжигается • Цвет: RAL 9005 черный • Мин. содержание растворителя < 2 % • Рекуперация (возврат) лака • Очистка сточных вод через фильтр
Признаки/Свойства	• Равномерное, полное покрытие • Без капель • Очень хорошая химическая и механическая устойчивость • Хорошая способность к лакированию.
Примеры применения	• На открытом воздухе • Вентиляторная, холодильная и климатическая техника • Автомобильная и ж/д техника • Станции телекоммуникации на открытом воздухе



Электростатическое порошковое покрытие (UDS)

Мы являемся одним из первых предприятий в мире, которое лакирует части, не предназначенные для KTL -покрытия, при помощи ультратонкого порошка. Для данного способа обработки также предусмотрена тщательная предварительная обработка по 5 зонами, а небольшая толщина покрытия служит для двойной защиты: защиты от коррозии и защиты окружающей среды. Процесс покрытия, совсем не содержащий растворителя, позволяет получить максимальную рекуперацию (возврат) цвета и отсутствие сточных вод на стадии предварительной обработки.

Технический обзор	
Требования к деталям, подлежащим обработке	• Максимальные габариты Д 800 мм x Ш 500 мм x В 1200 мм • Сталь • Оцинкованная листовая сталь • Алюминий • Алюминиевые сплавы
Предварительная обработка 5 зон	• Обезжиривание • Фосфатирование с железом • Многократное полоскание в опресненной воде • Пассивирование
Ультратонкая порошковая смесь эпоксиды и полиэстра	• Толщина слоя примерно 35 µm • Цвет: RAL 9005 черный • 100 % без растворителя • Рекуперация (возврат) лака
Признаки/Свойства	• Ультратонкий порошок • Равномерное покрытие • Без капель • Очень хорошая химическая и механическая устойчивость • Отсутствие сточных вод благодаря испарительной технике • Обусловлен способностью к лакированию
Примеры применения	• На открытом воздухе и в помещении • Промышленная техника • Машиностроение • Общая вентиляционная и климатическая техника • Энерготехника • Шкафы управления и холодильные установки • Компьютерная индустрия • Строительство управляющих устройств

Вместе защищать то, что соотносится друг с другом: периферия вентилятора

Специально для пристраиваемых частей, таких как, например, защитная решетка, эффективная антикоррозионная защита имеет особое значение; коррозия особенно заметна на тех деталях, которые находятся снаружи. Так как обычные методы не справляются с комплексной геометрией деталей, включая различные места сварки, то антикоррозионная защита обеспечивается за счет покрытия KTL и полиэстрового покрытия. Если происходит комбинация гальванического покрытия с KTL или порошковым покрытием, то свойства обоих методов вместе с предварительной обработкой дополняют друг друга и достигают такой высокой степени защиты, которая выдерживает самые жесткие условия окружающей среды при ежедневном использовании.

Хотя и последний, но не менее важный:

Внешняя защита всегда подразумевает и защиту винтов. Для соединительных элементов, таких как винты, мы используем самые современные и стойкие методы антикоррозионной защиты, которые обычно применяются в автомобильной промышленности. При этом целью всегда является достижение наибольшей защиты при наименьшем влиянии на параметры ввинчивания. В зависимости от требований к изделию, мы можем выбирать из множества покрытий и материалов (как, например, пассивирование толстым слоем цинка, покрытие цинковыми ламелями, покрытие составом Цинк-Никель или нержавеющей сталью). Гальванические покрытия, в зависимости от исполнения, могут достигать таких качеств, которые иначе достигаются только при использовании высококачественных сталей.



Орошать, запекать, пропитывать, заключать в оболочку: оптимальная защита для “внутренних ценностей”

Сердце вентилятора это его привод, а электроника - это его разум. Эти особенно чувствительные “внутренние ценности” следует защищать с особой тщательностью. Происходит это, в том числе, за счет водоотталкивающей (непромокаемой) обмотки, которая наряду с механической фиксацией и улучшением электроизоляции служит защитой от влажности. Компания ebm-papst предъявляет при этом высокие требования к материалам и обработке. В зависимости от требований к изделию и конструкции двигателя, в действие вступают различные методы, которые мы хотели бы представить в дальнейшем. Более того, наше особое внимание направлено на электронику. Здесь применяются меры по защите от влажности при помощи лакировки и соответственно заливки для управляющей платы и корпуса, который полностью защищает электронику от внешних воздействий.

Орошение: является стандартом для АС-двигателей

Орошение является в компании ebm-papst стандартным способом пропитки обмотки у АС-двигателей. При этом обмотка орошается и закаливается на современных установках круглого стола или линейных установках с помощью высококачественной полиэфирной смолы класса изоляции “Н”. Необходимое для закаливания тепло вырабатывается непосредственно в обмотке через точно отрегулированный ток. Наряду с высокой надежностью процесса и отличной продуктивностью этот метод отличается еще и незначительным потреблением электроэнергии, так как тепло потребляется только тогда, когда его потребление необходимо. Быстрое нагревание и закаливание позволяют иметь небольшие эмиссии, высокий расход сухой смолы, небольшие потери при стекании капель и испарении. Вместе с тем этот процесс не оказывает негативного влияния на окружающую среду.

При орошении обмотка пропитывается высококачественной полиэфирной смолой.



Запекание: главное для ЕС-двигателей.

Запекание это очень экологичный, крепкий, надежный и экономичный процесс производства, который применяется в основном для двигателей ЕС в диапазоне напряжения до 230 В переменного тока.

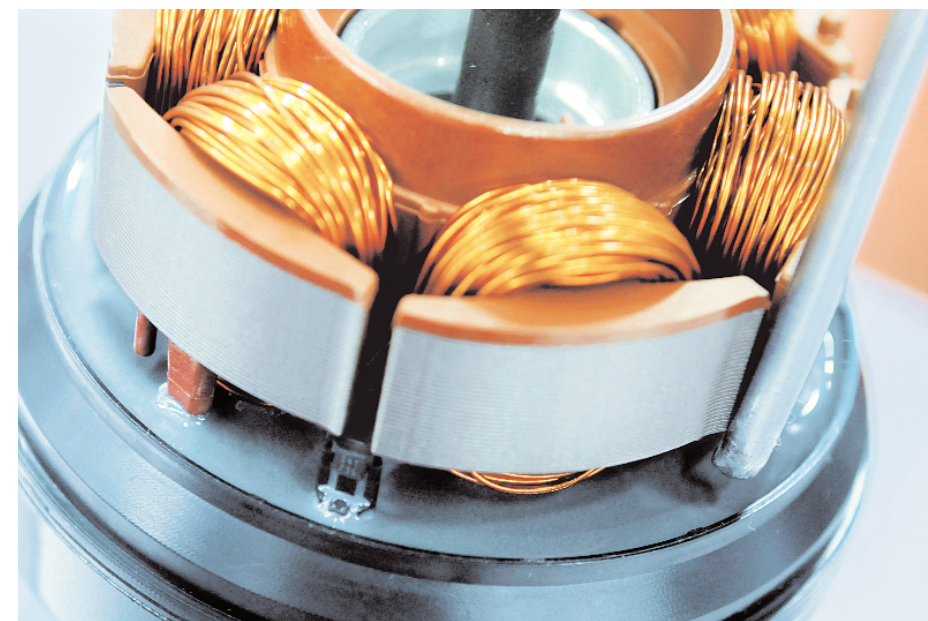
При расположении обмотки и соответственно ветвей (фаз) обмотки образуется разрыв фаз. Благодаря этому исчезает необходимость в классической изоляции фаз и влажной пропитке. Процесс запекания протекает при этом полностью автоматически. Нагревание обмотки происходит при помощи регулируемого и контролируемого тока. При достижении температуры приблизительно 200 °C нанесенный на проволоку лак размягчается и “склеивает” обмотку.

Вакуумная пропитка: полная защита всего статора

При данном методе статор полностью погружается в вакууме. Целью является пропитка тех областей вентилятора, которые не относятся непосредственно к обмотке. При такой обработке охватываются даже самые небольшие щели и капилляры, которые были недоступны при орошении. Пропитка происходит в вакууме, чтобы наверняка охватить те участки, которые являются для пропитывающей смолы труднодоступными. При этом смола может беспрепятственно проникать в освобожденные места. Вентиляция камеры, в то время, когда объекты еще находятся в погружении, обеспечивает дополнительное давление (атмосферу), которое еще раз впрессовывает смолу в полости. Это является хорошей защитой от проникновения влажности. Данный метод находит свое применение при наличии повышенных требований, например, в условиях влажности с конденсатом.

Полная заливка: для самых высоких требований и особых применений

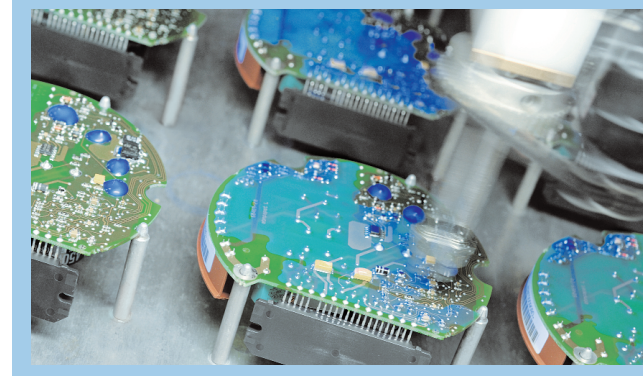
Для достижения максимальной защиты обмотки от воды и влажности существует возможность полной заливки обмотки. Это происходит при помощи либо заливки либо опрессовки. Данный метод применяется в случае специфических требований клиента и, соответственно, при особых применениях.



Для достижения максимальной защиты интеллекта вентилятора производится заключение (запаковывание) управляющих плат вместе с пластиковой смолой.

Защита электроники: чтобы “ум не заржавел”

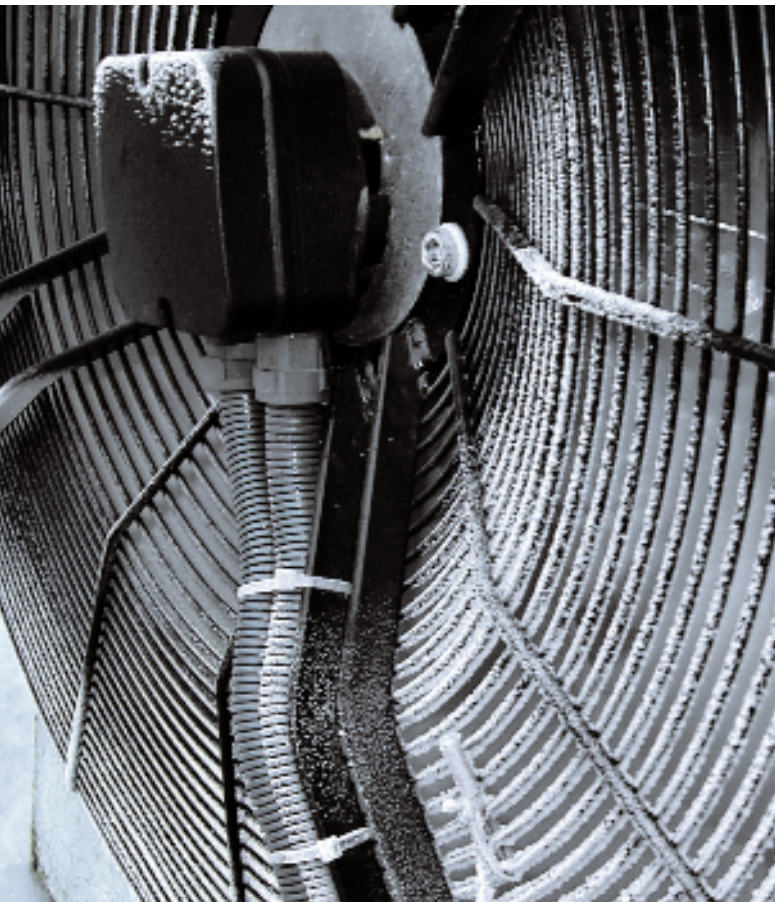
“Интеллект” вентилятора, конечно, следует беречь от внешних воздействий: за это отвечает обширная защита управляющих плат. В качестве экологичного, соответствующего стандартам RoHS, защитного покрытия выступает защитный лак. Кроме того, при так называемой “заливке управляющих плат” плата управления заключается (запаковывается) в капсулу вместе с пластиковой смолой. Таким образом электроника оказывается полностью заключенной в корпус и соответственно отлично защищенной от вредных воздействий.



Оптимальная защита соответственно применению: классы защиты ebm-papst

Выбор правильного класса защиты для конкретного места применения вентилятора должен осуществляться самым тщательным образом. В отдельных случаях выбранные мероприятия не обеспечивают достаточную защиту при фактических климатических условиях. В других случаях слишком подробное распределение по категориям ведет к ненужным расходам. Для нас важно знать Ваши индивидуальные

условия окружающей среды и Ваши требования к функции, безопасности и защите от коррозии. В соответствии с этим определение класса защиты происходит как элементарная основа для выбора правильных мероприятий (мер) и методов для Вашего вентилятора. Таблица на следующей странице представляет общий обзор важнейших классов защиты с примерами применения. В случае, если Вы сомневаетесь, следует лично проконсультироваться с нашими инженерами.



Продукция ebm-papst изначально имеет хорошую защиту от влажности и атмосферных воздействий. Однако, конечно, изделия подвергаются длительным воздействиям, которые обусловлены различными климатическими условиями или специфическими условиями применения. Влажность, жара, холод или агрессивная среда (например, кислотная) “подтачивают” внешнюю поверхность. Поэтому для того, чтобы гарантировать оптимальную защиту от тех воздействий, которые преобладают в данной конкретной ситуации, в зависимости от вида нагрузки и требований, продукция ebm-papst подразделяется на различные классы защиты. Для каждого соответствующего класса защиты (за исключением F0 - влажности нет) имеются соответствующие условия и методики испытания, детальное описание которых Вы найдете на следующих страницах.

Класс защиты ¹⁾	Условия окружающей среды	Примеры применений и условий среды
F0	Влажности нет	Применение продукции в закрытых помещениях в условиях постоянной температуры и низкой влажности воздуха, например, в установках энергетической техники, шкафах управления, в компьютерной индустрии, бытовой технике, вентиляционной технике.
F1	Влажность без конденсата	Применение продукции в закрытых помещениях в условиях средней влажности воздуха и соответственно с умеренной промышленной атмосферой, например, каналные вентиляторы, шкафы управления и установки энергетической техники, внутренние участки (отделы) станций на открытом воздухе, кондиционеры, испарители.
F2	Влажность с конденсатом	Применение продукции в закрытых помещениях и на открытом воздухе в условиях неустойчивых температур с высокой влажностью воздуха и соответственно на открытом воздухе с повышенным воздействием промышленной атмосферы, например, испарители, конденсаторы, воздухоохладители в холодильной технике, вентиляторы для климатической техники.
F3	Брызги воды	Применение в закрытых помещениях и на открытом воздухе при сильном воздействии влажности воздуха и промышленной атмосферы, например, установки для мойки автомобилей, мобильная климатическая техника, автомобильная и железнодорожная техника.
F4	Солевой туман	Применение на открытом воздухе и в промышленных помещениях при сильном коррозионном воздействии и высокой влажности воздуха, а также в сочетании с агрессивной и абразивной средой, например, судостроение, химическая промышленность, лаборатории, автомобильная техника, морская атмосфера, станции батарей.
F5	Установление (определение) специальных требований клиента	Совместно с клиентом, для его специфических условий применения, устанавливается и согласовывается специальная система защиты от коррозии и система защиты двигателя с учетом продуктов и основных материалов, как, например, в биотехнике, пищевой промышленности, медицинской технике.
¹⁾ внутреннее обозначение ebm-papst		

Объяснение номенклатуры (спецификации)

После того, как, в соответствии с Вашим специфическим применением, будут определены требования к защите от коррозии (это происходит предварительно перед исполнением заказа посредством коммуникации структуры продаж и внутренней службы (производства)), происходит классификация Ваших вентиляторов в определенный класс защиты. Аббревиатура класса защиты показывает требования к функциям и надежности, а также вид защиты от коррозии, например:

„F2“ обозначает градус нагрузки вследствие условий окружающей среды и общего окружения

„-1“ означает: основная антикоррозионная защита, которая служит исключительно функциям и безопасности

„-2“ означает: повышенная антикоррозионная защита с дополнительными требованиями к оптике.

Класс защиты F1: Влажность без конденсата

Первый класс защиты имеют, как правило, изделия, которые применяются в закрытых помещениях. При подобном применении присутствует средняя влажность воздуха и соответственно умеренная промышленная атмосфера. Примеры применения: канальные вентиляторы, техника управления и установки энергетической техники, внутренние участки (отделы) станций на открытом воздухе, кондиционеры и испарители.

Описание испытания	Постоянное влажное тепло DIN EN 60068-2-78 Подтверждение степени защиты „Влажность без конденсата“
Положение при испытании	Испытания проводятся в самом неблагоприятном положении для тестируемых изделий. Обозначение происходит, как правило, на основании положения вала (горизонтально, вертикально ротор сверху, вертикально ротор снизу).
Ход испытания	Испытание принципиально делится на 3 части: начальное измерение, тест-нагрузка, конечное измерение. Тестируемые изделия во время тест-нагрузки не работают.
Условия испытания	Температура воздуха: 40 ±2 °С, относительная влажность воздуха: 93 +2/–3 %
Длительность испытания	14 дней
Оценка	Надежность/безопасность: • Ток утечки и электрическая прочность согласно § 16 из DIN EN 60335-1 • Присоединение к защитному проводу согласно § 27 из DIN EN 60335-1 Функция: • Потребление мощности и электричества согласно § 10 из DIN EN 60335-1 Коррозия: • Установление предельных значений не требуется.

Класс защиты F2: Влажность с конденсатом

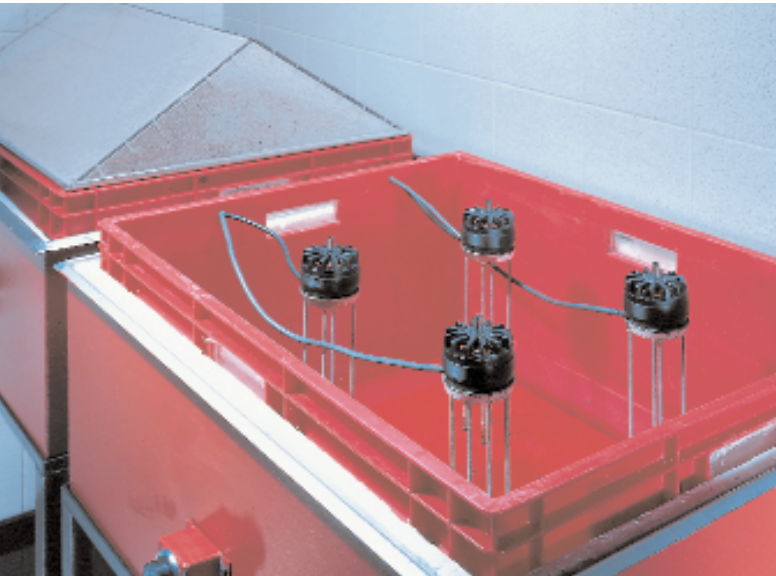
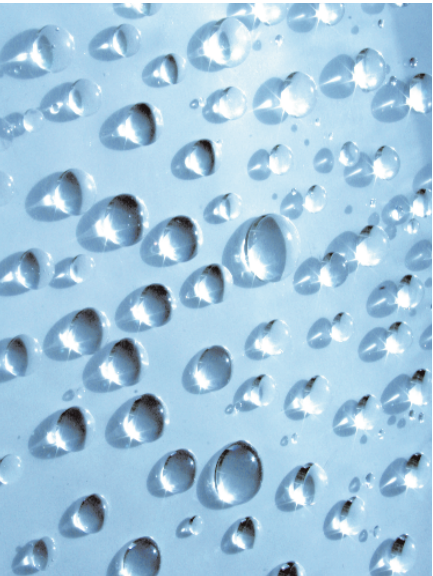
Класс защиты F2 охватывает изделия, которые эксплуатируются в закрытых помещениях и под открытым небом в условиях непостоянных (колеблющихся) температур и повышенной влажности воздуха, а также в установках, расположенных на открытом воздухе, с повышенной промышленной атмосферой. Примеры применения: вентиляторы в испарителях, конденсаторах, воздухоохладители в холодильной технике или в климатической технике.

Описание испытания	Тест-климат - конденсат, конденсационная вода DIN EN ISO 6270-2Подтверждение степени защиты „Влажность с конденсатом“
Положение при испытании	Испытания проводятся в самом неблагоприятном положении для тестируемых изделий. Обозначение происходит, как правило, на основании положения вала (горизонтально, вертикально ротор сверху, вертикально ротор снизу).
Ход испытания	Испытание принципиально делится на 3 части: начальное измерение, тест-нагрузка, конечное измерение. Тестируемые изделия во время тест-нагрузки работают в тактовом режиме; продолжительность цикла = 8 ч. (7 ч. выкл., 1 ч. вкл.). Окончание тест-нагрузки следует производить после одно часа работы (= 1 ч. вкл.)
Условия испытания	Температура воздуха: 40 ± 2 °С, относительная влажность воздуха: 100 % . Выпадение росы на тестируемые изделия.
Длительность испытания	14 дней
Оценка	Надежность/безопасность: • Ток утечки и электрическая прочность согласно § 16 из DIN EN 60335-1 • Присоединение к защитному проводу согласно § 27 из DIN EN 60335-1 Функция: • Потребление мощности и электричества согласно § 10 из DIN EN 60335-1 Коррозия: • Следует установить критерии



Изделия класса защиты F1 в течение 14 дней подвергаются воздействию теплой влажности в наших лабораториях для проведения испытаний.

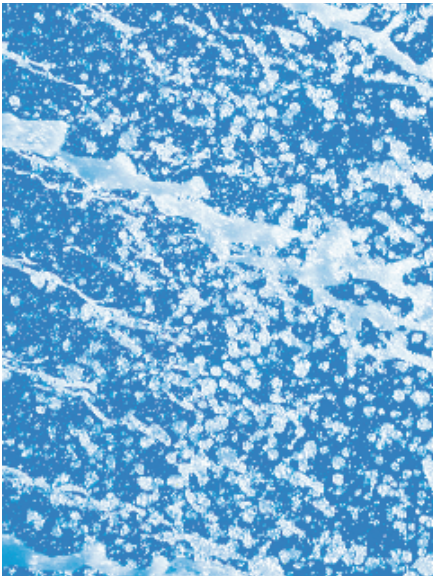
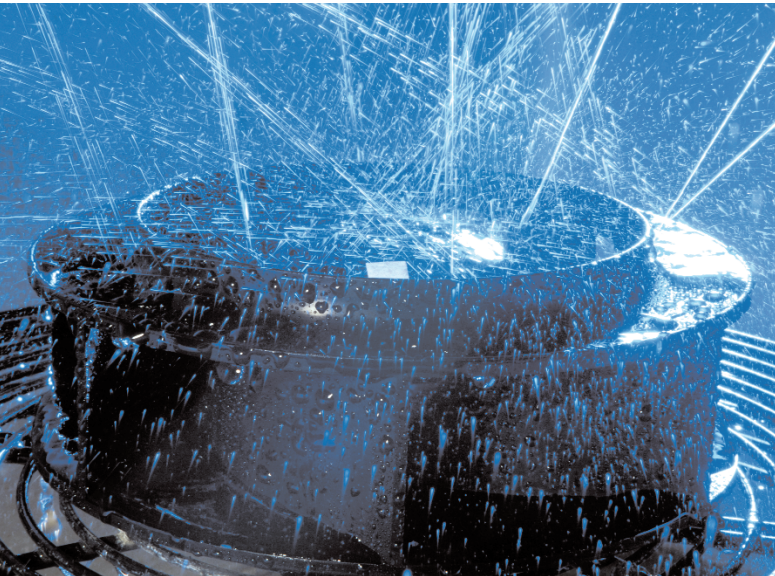
Тест-условия для класса защиты F2 предусматривают 100 % выпадение росы на изделия.



Класс защиты F3: Брызги воды

Изделия, которые применяются на открытом воздухе или в промышленности и подверженные сильно-му воздействию влажности и соответственно промышленной атмосфере, объединены в класс защиты F3 „Брызги воды“. Примеры применения: установки для мойки автомобилей, мобильная климати-ческая техника, автомобильная и железнодорожная техника.

Описание испытания	Воздействие брызг воды Согласно DIN EN 605295 подтверждение защиты от воды.
Положение при испытании	Тестируемые изделия испытывают в трех монтажных положениях: вал горизон-тально, вал вертикально - ротор сверху, вал вертикально - ротор снизу.
Ход испытания	Испытание подразделяется на тест-нагрузку и контроль герметичности. Тести-руемые изделия испытывают в неблагоприятном рабочем положении. Если оно не известно, то испытания проводятся как в рабочем, так и в выключенном со-стоянии.
Условия испытания	Брызги воды: расположение отверстий по диаметру в трубе: ± 90°, радиус дей-ствия шарнирной трубы : ± 180°
Длительность испытания	14 дней
Оценка	Надежность/безопасность: • Ток утечки и электрическая прочность согласно § 16 из DIN EN 60335-1 • Присоединение к защитному проводу согласно § 27 из DIN EN 60335-1 Функция: • Потребление мощности и электричества согласно § 10 из DIN EN 60335-1 Коррозия: • Следует установить критерии



Изделия класса за-щиты F3 проходят испытания на герме-тичность в условиях водяных брызг.

Класс защиты F4: Солевой туман

Класс защиты F4 „Солевой туман“ включает в себя изделия, которые эксплуатируются на открытом воздухе или в промышленности в условиях сильных коррозионных воздействий и влажности - все это в сочетании с агрессивной и абразивной средой. Примеры применения: судостроение, химиче-ская промышленность, лаборатории, автомобильная техника, морская атмосфера, станции бата-рей.

Описание испытания	Воздействие солевого тумана DIN EN 60068-2-11 Подтверждение степени защиты „Защита от солевого тумана“ (DIN 50021-SS, ASTM B117, Bellcore TA-NWT-000487)
Положение при испытании	Испытания проводятся в самом неблагоприятном положении для тестируемых изделий. Обозначение происходит, как правило, на основании положения вала (горизонтально, вертикально ротор сверху, вертикально ротор снизу).
Ход испытания	Испытание принципиально делится на 3 части: начальное измерение, тест-нагрузка, конечное измерение. Во время испытания 2 изделия работают, а два находятся в выклю-ченном состоянии.
Условия испытания	Раствор соли: 5 % NaCl, температура воздуха в помещении для испытания 35 ± 2 °C
Длительность испытания	14 дней
Оценка	Надежность/безопасность: • Ток утечки и электрическая прочность согласно § 16 из DIN EN 60335-1 • Присоединение к защитному проводу согласно § 27 из DIN EN 60335-1 Функция: • Потребление мощности и электричества согласно § 10 из DIN EN 60335-1 Коррозия: • Следует установить критерии.

Изделия класса за-щиты F4 проходят испытания в услови-ях солевого тумана вплоть до 30 дней.



Класс защиты F5: индивидуальные требования клиента

В особых случаях вентиляторы могут подвергаться нетипичным нагрузкам, которые не учтены в рамках наших классов защиты F1–F4 и соответственно не были протестированы. Как, например, применение в агрессивной, химической среде или в условиях экстремального воздействия напора воды. Для подобных случаев требуются специальные тесты, которые мы проводим при тесном согласовании с нашими клиентами.

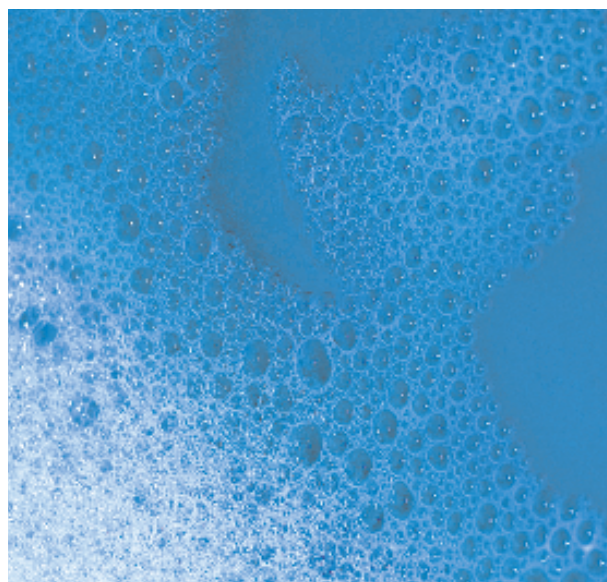
Индивидуальные тест-испытания - для индивидуальной защиты

Одним из примеров могут служить изделия, которые применяются в сушилках для белья. В соответствующих установках для тестирования проверяется, например, герметичность/непроницаемость по отношению к таким средствам, как моющий щелочной раствор или другие агрессивные средства.

Другие испытания проверяют устойчивость изделий к крайне высоким нагрузкам, которым они подвергаются при чистке изделий установками высокого давления.

Само собой разумеется, что все эти проверки проводятся по индивидуальной договоренности с клиентами. Будь это применение в области биотехники, пищевой промышленности или в медицинской технике: совместно с нашими клиентами мы подбираем и устанавливаем индивидуальную систему защиты от коррозии и защиту двигателя, учитывая продукцию и основные материалы.

Индивидуальные тесты имитируют воздействие установок высокого давления и испытывают герметичность/непроницаемость по отношению к моющим средствам.



Классификация коррозии

В компании ebm-papst принята классификация коррозии для классов защиты F2, F3 и F4. Она составляет основу для соглашения по вопросам проверочных критериев и критериев оценки.

Эти подлежащие согласованию критерии проверки и оценки требуются, с одной стороны, для определения длительности испытания, которому будут подвергаться вентиляторы. Как правило, от 6 до 720 часов, 30 дней соответственно.

Кроме того, для классификации коррозии решающее значение имеет вид явной/видимой коррозии: от начинающейся красной или белой ржавчины на гладких проблемных местах, до начинающейся ржавчины в проблемных зонах (как, например, в местах сварки, контактного соединения, в местах подвешивания и на винтовой резьбе).

Следующим критерием является объем/площадь видимой коррозии, причем время проверки определяется вплоть до начала появления видимой коррозии.

