

DEUBLIN®

Engineered for Performance

Информация о компании

Качество DEUBLIN	2
Надежность/Сервис/Ремонт	3

Техническая информация

Уплотнение/Производство	4
Технология механически сбалансированных уплотнений DEUBLIN	5
Принципы работы ротационных соединений	6-9

Руководство по установке

Инструкция по подсоединению шлангов и монтажу	10
Способы подсоединения шлангов подачи и отвода утечки	11
Правильная установка продлевает срок службы /1 часть	12-13
Правильная установка продлевает срок службы /2 часть	14-15

Полиграфия

Современные ротационные соединения для новейших печатных машин	16-17
--	-------

Пластиковая промышленность

Ротационные соединения на машинах для производства пластмасс	18-19
--	-------

Ветроэнергетика

Ротационные соединения для подачи гидравлики высокого давления в ветрогенераторах	20-21
---	-------

Производство катушечной обмотки

Ротационные соединения в производстве катушечной обмотки	22-23
--	-------

Бумажная промышленность

Новая серия ротационных соединений СК	24
---------------------------------------	----

Сертификация

Ротационные соединения с сертификацией «АТЕКС»	25
Сертификация AEOF компании DEUBLIN	25

Сервис и Поддержка

DPS – производственная система DEUBLIN	26
Тренинги, семинары, практикумы	26
Каталоги, мировой охват компании DEUBLIN	27

Наша цель: «Приложить все усилия для производства лучшего продукта своего рода на рынке».

Этот лозунг служит в равной мере и как стимулирующий фактор, и как обязательство. Этой политике мы обязаны нашим ростом из небольшой ремонтной мастерской в крупнейшего в мире производителя ротационных соединений с разветвленной по всему миру структурой представительств.

В самых различных отраслях промышленности существует потребность в подаче или прохождении среды: воды, пара, масла, СОЖ или др. через вращающуюся часть машины или узла. В этом случае ротационные соединения находят своё применение. Разработанные в 1945 году и постоянно совершенствующиеся исходя из нарастающих потребностей, ротационные соединения **DEUBLIN** на сегодняшний день находятся на пике технологического прогресса.

Ротационные соединения **DEUBLIN** – стандарт отрасли. Наши покупатели могут положиться на инжиниринг, научно-исследовательский потенциал, технику производства и на более, чем 60-летний опыт и знания.

Наша номенклатура продукции постоянно совершенствовалась и расширялась. Также мы можем предложить технические решения, исходя из требований потребителя, что позволяет обеспечить его наилучшим решением практически в любой отрасли. Прямой контакт с покупателем и близкое сотрудничество с производителями оборудования обеспечивает постоянное совершенствование продукции.

Качество охватывает всё предприятие. Качественная продукция по конкурентным ценам и своевременная доставка – стандарты компании **DEUBLIN**.

Всё это, конечно, требует особой системы контроля, которая успешно работает во всех отделах компании.

Качество – это результат работы команды!



Главное предприятие **DEUBLIN** расположено в г. Ваукеган в США. Более 30 лет заводы в Германии и Италии обеспечивают продукцией **DEUBLIN** рынки

Европы, Африки и Ближнего Востока. Кроме того, открыты представительства, принадлежащие **DEUBLIN**, в Бразилии, Китае, Германии, Франции, Италии, Японии, России, Швеции, Канаде, Мексике, Австрии, Польше, Сингапуре, Испании, Южной Корее и Великобритании.

Наши покупатели могут положиться на всемирную торгово-производственную сеть.



В 1996 году Немецкий Институт Стандартов вручил компании **DEUBLIN** сертификат DIN EN ISO 9001 за систему контроля качества. В октябре 2002 года последовавшая пересертификация компании позволила получить сертификат системы экологического менеджмента в соответствии с DIN EN ISO 14001.

С марта 2009 г. фирма **DEUBLIN** является признанным участником экономической деятельности («АЕО», см. стр. 25).

Таким образом, фирма **DEUBLIN** – в группе лидеров. Вы можете посетить наши интерактивные виртуальные стенды FreeMove3D на сайте www.deublin.info.



Надёжность

Многолетний опыт, постоянный диалог с покупателями, инновации, применяемые **DEUBLIN** и поставщиками комплектующих, позволяют предложить надёжный и качественный продукт, отвечающий самым совершенным технологиям. Точный выбор комбинации уплотнений, подобранной, исходя из сферы применения, гарантирует долгий срок эксплуатации.

Рынок постоянно требует продукцию с более долгим сроком эксплуатации при более жёстких условиях использования.

Компания **DEUBLIN** отвечает этим условиям рынка благодаря новым разработкам и постоянному усовершенствованию существующей продукции, уделяя особое внимание системе уплотнений.



На сегодняшний день **DEUBLIN** предлагает комбинацию уплотнений под маркировкой E.L.S. (с англ. – уплотнения с продлённым сроком эксплуатации).

Сервис

Для компании **DEUBLIN**, ориентированной на покупателя, сервис означает:

разработка новых типов соединений по специальному запросу; полный спектр технических консультаций по выбору соединения; быстрая доставка заказанных соединений; техническая поддержка в очень короткие сроки (длительный простой оборудования – это далёкое прошлое). Широкий ассортимент продукции, находящейся на складе, отсутствующая на складе продукция может быть произведена в кратчайшие сроки. Автоматическая складская система позволяет доставить любой компонент в нужное место быстро и эффективно.

Благодаря оптимизации производства и сборки срок изготовления специфических заказов незначительно дольше, что гарантирует короткие сроки изготовления.

Новейшие инженеринговые программы позволяют быстро реализовать нестандартные решения: произвести модификацию существующих соединений или создать совершенно новый продукт. Покупатель получает чертёж нового соединения и коммерческое предложение. Производство начинается в тот момент, когда чертёж одобрен и возвращён в компанию.

Ремонт

Практически все ротационные соединения могут быть отремонтированы на заводе **DEUBLIN**. После проведения ремонта покупатель получает соединения, не уступающие по качеству новым, и стандартную гарантию.

Соединения не должны быть вскрыты покупателем перед отправкой на гарантийный ремонт. В противном случае, покупатель получает уведомление, и только после технического осмотра принимается решение о возможности бесплатного гарантийного ремонта.

Многие соединения могут быть отремонтированы непосредственно покупателем. Покупатель имеет возможность, в зависимости от износа,



заказать или ремонтный комплект, или расширенный ремонтный комплект, а также ему будет предоставлена инструкция по их использованию (см. главный каталог, стр. 5).

Уплотнение

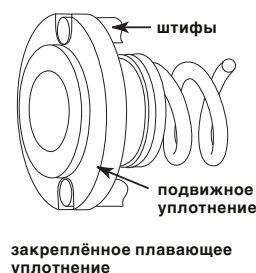
В основном, для создания надежного контакта между уплотнениями в ротационных соединениях используется давление проходящей среды. В случае увеличения давления увеличиваются и силы, сдерживающие уплотнения вместе, следовательно, чем больше давление, тем сильнее контакт между соприкасающимися поверхностями уплотнений.

Такие соединения получили название – «соединения под давлением». Но при увеличении давления среды, увеличивается трение и, следовательно,

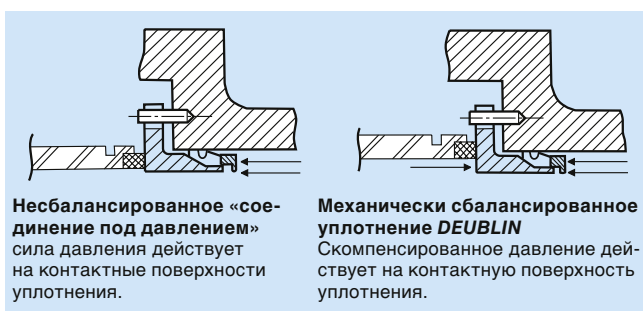
ускоряется износ уплотнений. В результате срок службы неудовлетворителен.

DEUBLIN, изучив неуниверсальность этой технологии, разработал инновационную технологию «механически сбалансированного уплотнения». Благодаря новой технологии нагрузка на контактирующие поверхности уплотнений сводится к минимуму и практически не зависит от давления среды, что ведёт к значительному увеличению срока эксплуатации уплотнений и соединения в целом.

Оптимальный уровень сбалансированности уплотнений позволяет существовать тонкому слою смазывающей среды между контактирующими поверхностями уплотнений.



В случае применения уплотнений в системе с малым давлением среды, контакт между уплотнениями поддерживается при помощи пружины (см. рисунок ниже).



Несбалансированное «соединение под давлением»
сила давления действует на контактные поверхности уплотнения.

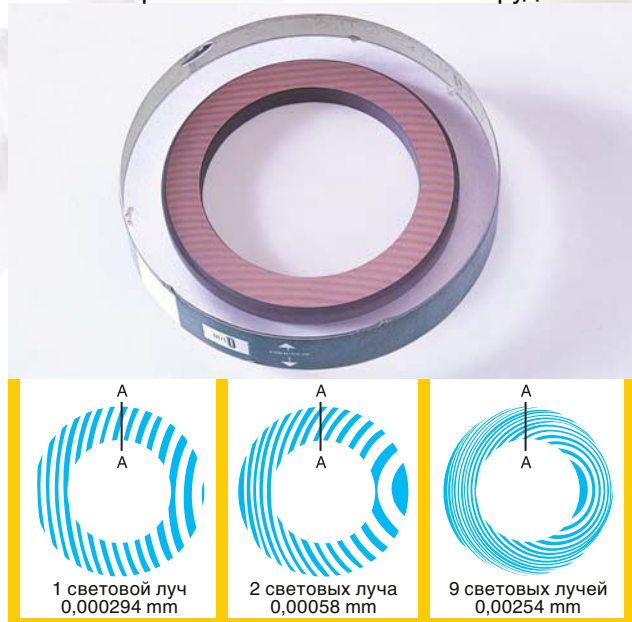
Механически сбалансированное уплотнение DEUBLIN
Скомпенсированное давление действует на контактную поверхность уплотнения.

Производство

Вся номенклатура продукции **DEUBLIN** производится с применением новейших технологий, начиная с чертежей и заканчивая тестированием готовой продукции. Современные обрабатывающие центры производят компоненты высшего качества из наилучших материалов. Эффективность по цене производства достигается благодаря применению самых современных технологий и оборудования.

Каждое ротационное соединение тестируется под давлением на предмет обнаружения утечек. Этот тест является частью конечной проверки продукции.

Сердце ротационного соединения – это комбинация уплотнений. Материалами для изготовления уплотнений являются: инструментальная сталь, карбид кремния, углеродистый графит, бронза, керамика, карбид вольфрама или карбид кремния; поверхность доводится до 0.025 RMS и оптической точности - до двух световых лучей. Проверка поверхностей уплотнений на качество происходит с использованием монохроматического света (см. рисунок).



Поверхности уплотнений с микро притиркой



Обрабатывающий центр

Какая технология механических уплотнений

DEUBLIN®?

Компания **DEUBLIN** предлагает 5 разных технологий механических уплотнений, чтобы обеспечить наилучшие решения для каждого конкретного случая применения. Только **DEUBLIN** может предложить такой гибкий подход для производителей станочного оборудования.



Closed Seal: Уплотнения с технологией «Closed Seal» остаются сомкнутыми вне зависимости от присутствия давления СОЖ. Ротационные соединения с такими уплотнениями

требуют минимального потока рабочей среды для смазки контактных поверхностей. Как следствие, дренажные отверстия не требуются. По сравнению с остальными разработками, ротационные соединения с технологией сомкнутых уплотнений подвергаются наименьшему износу от воздействия загрязненной охлаждающей жидкости. Тем не менее, данные ротационные соединения не должны подвергаться длительному использованию при отсутствии рабочей среды.

Controlled Leakage:

В противоположность технологии сомкнутых уплотнений, Controlled Leakage предполагает наличие небольших пазов между



уплотнениями даже при присутствии давления. По этой причине данные ротационные соединения идеально подходят для применения с высокими скоростями и при присутствии давления сжатого воздуха.

Pop-Off™: Уплотнения данной технологии сомкнуты только при наличии давления среды. Когда давление отсутствует, между поверхностями уплотнений образуется небольшой зазор. Это устраняет трение и износ уплотнений при работе без охлаждающей жидкости, а также обеспечивают неограниченную продолжительность эксплуатации в режиме сухого хода на высоких скоростях. Технология Pop-Off™ используется при металлообработке с применением

смазочно-охлаждающей жидкости и без. Вследствие того, что поверхности уплотнений не сомкнуты во время смены инструмента, в то время, когда давле-



ние смазочно-охлаждающей жидкости отсутствует, отработанная жидкость из шланга подачи и шпинделя беспрепятственно удаляется. Поэтому, касательно серии Pop-Off™, для того, чтобы обеспечить отвод отработанной смазочно-охлаждающей жидкости, необходимо установить дренажный шланг по направлению вниз от ротационного соединения. Кроме того, стоит отметить, что серия Pop-Off™ не предназначена для длительной работы под воздействием сухого воздуха.

AutoSense™: Будучи самой последней разработкой в инновациях **DEUBLIN**, эта технология сочетает лучшие характеристики серии Pop-Off™ и Controlled Leakage. Аналогично технологии Pop-Off™, уплотнения серии AutoSense™ сомкнуты под воздействием давления охлаждающей жидкости, а в разгруженном состоянии – размыкаются, что обеспечивает возможность безграничной эксплуатации в режиме сухого хода. Кроме того, аналогично технологии Controlled Leakage, уплотнения AutoSense™ выдерживают давление сухого воздуха благодаря микроскопическим зазорам между поверхностями. Ротационные соединения с технологией уплотнений AutoSense™ применимы для работы со смазочно-охлаждающей жидкостью, масляным туманом и сухим воздухом благодаря системе распознавания рабочей среды и автоматическому переключению режимов. Как и в случае с технологией Pop-Off™, дренажная линия, как правило, требуется.



All-Media: Эта технология позволяет полностью контролировать процессы смыкания и размыкания уплотнений. Так, управляя процессом подачи давления, инженер-механик может при необходимости воспрепятствовать смыканию уплотнений (например, при подаче сжатого воздуха) или позволить им сомкнуться, когда это потребуется (например, при подаче охлаждающей жидкости или масляного тумана).



Более подробную информацию вы найдете в Станкостроительном каталоге.

Принципы действия ротационных соединений

Преимущества охлаждения через шпиндель

Почти все инструментальные станки и обрабатывающие центры оснащены внешней подачей смазочно-охлаждающей жидкости, поскольку смазка и охлаждение режущего инструмента, применяемого при высокой скорости вращения, обеспечивает сокращение износа инструмента и предохраняет его от чрезмерного перегрева, снижающего стойкость материала.

В системах подачи СОЖ, работающих по принципу «полива» (рис. 1), не могут справиться с этой задачей эффективно, в отличие от системы охлаждения через шпиндель, осуществляющей подачу охлаждающей жидкости через инструмент непосредственно на режущую кромку (рис. 2). В данном случае ротационное соединение выполняет связующую функцию между шлангом подачи и шпинделем.

В сравнении с поверхностным охлаждением система подачи через шпиндель более экономична и быстро окупаема, так как снижает материально-производственные затраты на обрабатываемые материалы и смазочную жидкость. За счет оптимальных температурных условий при эксплуатации инструмента повышается скорость резки и, следовательно, продуктивность и качество обработки поверхности.

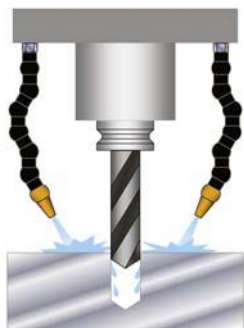


рис. 1

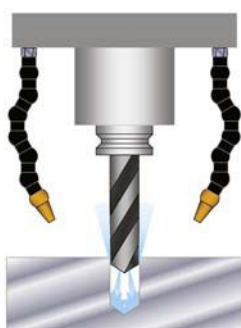


рис. 2

Как работают ротационные соединения

Ротационные соединения – это выполненные с высокой точностью механические детали, через которые осуществляется подача смазочно-охлаждающей жидкости или другой среды от стационарного источника (например, насоса) к вращающейся части машины (например, шпинделю с режущим инструментом). Обычные смазочно-охлаждающие эмульсии на водной основе состоят приблизительно на 85-95% из воды (для охлаждения) и на 2-12% – из масла (для смазки режущей кромки). Невысокое содержание других химических веществ обеспечивает устойчивость эмульсии. Определенные модели различных серий ротационных соединений **DEUBLIN** могут также применяться для таких сред, как воздух/масляный туман, известное как минимальное

количество смазки (MQL), смазочно-охлаждающие масла и даже сухой воздух.

В отдельных случаях ротационные соединения применяются на металлообрабатывающем оборудовании при зажиме заготовок или проверке установки для подвода гидравлического масла или сжатого воздуха.

Составные части ротационного соединения

Как показано на рис. 3, классическая конструкция ротационного соединения включает в себя:

- ротор, вращающийся с тем же числом оборотов, что и шпиндель инструментального станка;
- статор, отделяемый от ротора надежным герметичным уплотнением;
- корпус, который соединяет статор со шлангом подачи;
- контактные уплотнения, выполняющие функцию подвижного уплотнения.

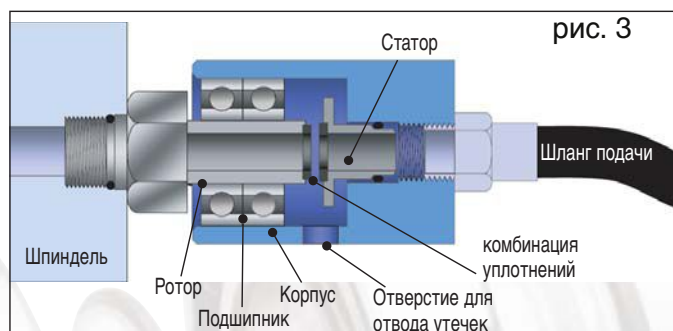


рис. 3

Ротационные соединения, оснащенные подшипниками, соединяют ротор и корпус одним или несколькими подшипниками. Бесподшипниковые ротационные соединения, напротив, не имеют собственных подшипников, в этом случае при работе используются подшипники шпинделя.

Контактные уплотнения – сердце ротационного соединения. Они должны выдерживать высокое давление, одновременно вращаясь с большой скоростью. Например, ротационное соединения серии 1129, вращаясь с числом оборотов 20 000 мин⁻¹, развивает относительную скорость почти 5 м/с, выдерживая в то же время давление жидкости в 140 бар!

Для обеспечения герметичного уплотнения, легкого хода и долгого срока эксплуатации контактные уплотнения выполняются из высокопрочных материалов и при обработке подвергаются тончайшей доводке для достижения оптической точности поверхности.

Кроме того, ротационные соединения оснащены механически сбалансированными уплотнениями. Благодаря данной технологии нагрузка на контактирующие поверхности сводится к минимуму и практически не зависит от величины рабочего давления.

Ротационное соединение с подшипниками или без?

Ротационные соединения, оснащенные подшипниками, легко монтируются и заменяются благодаря своей конструкции (состоят из одного элемента). Различают два вида крепления ротационных соединений данного вида. Соединения с несущим ротором: ротор крепится к шпинделю посредством резьбового соединения (рис. 4). Соединения с несущим корпусом (рис. 5) вставляются в посадочное отверстие на шпинделе. Преимуществом обоих упомянутых видов является возможность отвода утечек через корпус и дренажное отверстие. Еще одно достоинство заключается в «поглощении» осевого (тягового) усилия, возникающего из-за давления охлаждающего раствора на шпиндель. Тем не менее, как для бесподшипниковых, так и для ротационных соединений с несущим корпусом, под давлением рабочей среды возникает некоторое осевое усилие, передаваемое на шпиндель.



рис. 4



рис. 5

Бесподшипниковые ротационные соединения (рис. 6) обладают рядом преимуществ, которые по достоинству оценят конструкторы металлообрабатывающего оборудования. Во-первых, благодаря отсутствию подшипников снижаются затраты и увеличивается максимально допустимое число оборотов. Во-вторых, такое исполнение исключает возникновение вибраций в корпусе ротационного соединения, т.к. непосредственно на шпиндель крепится лишь ротор маленького размера. В-третьих, бесподшипниковое ротационное соединение невосприимчиво к боковым нагрузкам, источником которых мо-

гут стать, например, значительные силы, возникающие в шланге подачи. В-четвертых, бесподшипниковые ротационные соединения могут иметь очень маленький размер, который идеально подходит для использования в машинах с несколькими близко расположенными шпинделями. Однако установка бесподшипниковых ротационных соединений предполагает последовательный монтаж двух частей: ротора и небольшого корпуса, который содержит статор и присоединительный элемент для крепления шланга подачи СОЖ.



рис. 6

Тем не менее, даже учитывая высокий технологический уровень и конструкцию исполнения, все ротационные соединения подвергаются износу вследствие действия силы трения (поскольку полностью выровнять шероховатость поверхности технически невозможно).

Таким образом, даже высококачественные компоненты требуют замены в конце срока службы.

Кроме того, для продления срока службы устройства необходимо обеспечить правильные условия окружающей среды.

Во-первых, обеспечить правильное подсоединение шлангов отвода утечки:

В металлообрабатывающих станках и обрабатывающих центрах обычно применяется смешанный цикл: подача смазочно-охлаждающей жидкости, операции без рабочей среды, использование сжатого воздуха во время остановки или во время вращения, использование технологии минимального количества смазки.

Данные операции не всегда осуществляются в комбинациях, тем не менее, компания DEUBLIN предлагает решения для любого случая применения.

В таких ротационных соединениях, как Pop-Off™, Auto-Sense™ или "All-Media", подходящих для вышеописанных процессов, контактирующие поверхности открываются в отсутствие давления проходящей среды, или же расстояние между уплотнительными поверхностями регулируется в зависимости от проходящей среды.

Разумеется, во время смены инструмента, вследствие размыкания поверхностей контактных уплотнений наблюдается утечка смазочно-охлаждающей

жидкости из шланга подачи и шпинделя.

Так как законы гравитации распространяются также и на ротационные соединения, необходимо, чтобы все дренажные шланги были направлены вниз для осуществления правильного отвода утечек (рис. 7). Но, несмотря на очевидность данного факта, случаи частичной или полной установки дренажных шлангов в направлении вверх все равно обнаруживаются (рис. 8).

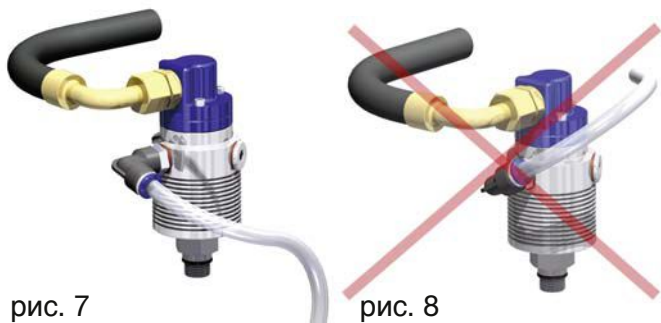


рис. 7

рис. 8

Такое некорректное подсоединение несет за собой увеличение объема утечек, вследствие чего повреждаются подшипники, а примеси из рабочей среды могут осаждаться внутри соединения. Если этих ошибок удастся избежать, срок службы ротационного соединения будет долгим.

Во-вторых, обеспечить необходимое качество смазочно-охлаждающих жидкостей:

Конструктивные особенности ротационных соединений требуют отсутствия различных примесей в охлаждающей жидкости, что наблюдается в большинстве производственных предприятий. Для достижения наибольшего срока службы и максимизации продуктивности ротационного соединения, смазочно-охлаждающая жидкость должна быть подвергнута системе очистки в соответствии с ISO 4406:1999 Код 17/15/12, SAE 749 Класс 5 или NAS 1638 Класс 8, с максимальным размером частиц 60 м (рис. 9).

Для сравнения: насосы (с фиксированным поршнем, а также с варьируемыми объемами) обычно требуют очистки охлаждающей жидкости в соответствии с ISO 4406, Код 16/14/11, или, другими словами, они могут выдерживать в половину меньше загрязнений.



рис. 9



рис. 10

Для приготовления смазочно-охлаждающей жидкости должна использоваться только дистиллированная вода. Соли кальция и магния в составе воды сокращают срок эксплуатации охлаждающей жидкости вследствие смещения химических веществ из охлаждающей жидкости и разрушения водно-масляной эмульсии. Кроме того, эти вещества способствуют развитию бактерий (рис. 10). Эти соли также могут стать причиной образования налета внутри ротационного соединения и вызывать преждевременный выход устройства из строя. Основное правило: каждый дополнительный градус жесткости (что эквивалентно 17 ppm или 17 мг/л карбоната кальция) приводит к увеличению ежегодного потребления охлаждающей жидкости на 1%. Использование качественной охлаждающей жидкости в дальнейшем увеличивает срок службы инструмента и улучшает качество поверхности заготовки.

Здесь следует отметить, что состав охлаждающей жидкости НЕ является обязательным техническим требованием для работы ротационных соединений – тем не менее, данный фактор напрямую связан с риском уменьшения срока службы компонентов.

Как показало исследование известного производителя автомобилей, ротационные соединения и/или их поломка были «наиболее частой» причиной для отказа электро-шпинделя на различных заводах (засорение шпинделя/повреждение подшипников). В ходе проведения исследования была выяв-



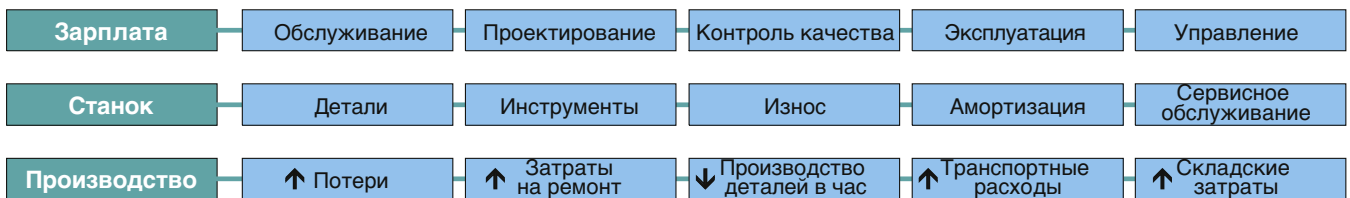


рис. 11

лена реальная причина преждевременного выхода из строя ротационных соединений, и было установлено, что фильтрация смазочно-охлаждающей жидкости на обрабатывающих центрах не соответствовала стандартам.

После замены фильтров и установления контроля/мониторинга за фильтрацией смазочно-охлаждающей жидкости, ротационные соединения стали достигать предусмотренного срока службы и даже превышать его. В то же время расходы на ремонт электрошпинделя сократились на 75%.

Таким образом, в ходе исследования было отмечено сокращение расходов по ремонту, тем не менее, расходы, связанные с простоем машины, так и не были установлены.

Рассмотрение расходов, связанных с простоем машины

Наряду с такой неисправностью, как недостаточная фильтрация, которая была описана выше, существуют и другие причины, приводящие к простоем машины: поломка электромагнитных клапанов, проблемы с гидравлическим насосом и линейной передачей, искаженный сигнал датчиков или контроль-

ных сигналов.

Указанные причины приводят к возникновению значительных издержек, касающихся персонала, оборудования и производства (см. рис. 11). Для сравнения: около 15 лет назад стоимость простоя станка с ЧПУ оценивалась в пределах от 200 до 600 евро в час.

В связи с переходом предприятий к системе бережливого производства и внедрением новых принципов производства, сегодня эти затраты составляют от 2 до 4 тыс. евро в час, и со временем этот показатель только возрастает. Таким образом, при прочих равных условиях, данные расходы могут достигнуть уровня более чем в 100 тыс. евро в час.

Рассматривая данные эффекты на примере вашего собственного производства, несложно сделать следующие выводы относительно общих затрат по эксплуатации: закупка высококачественного оборудования, правильная установка и обеспечение контроля требуемой фильтрации охлаждающей жидкости в начале производственного процесса могут привести к дополнительным расходам, но в дальнейшем позволяют получить значительные экономические преимущества в течение всего срока службы.

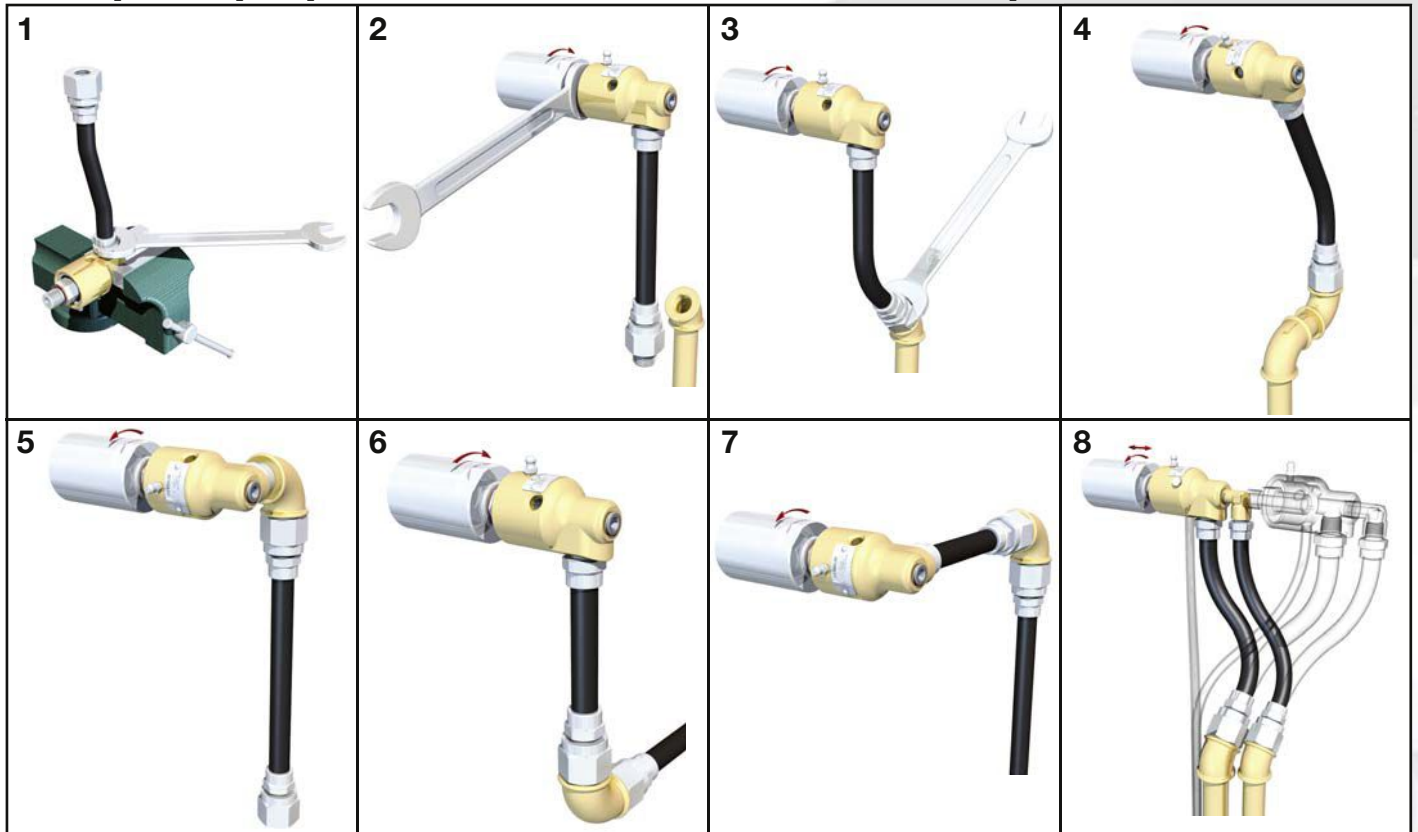


Более подробную информацию вы найдете в Станкостроительном каталоге.

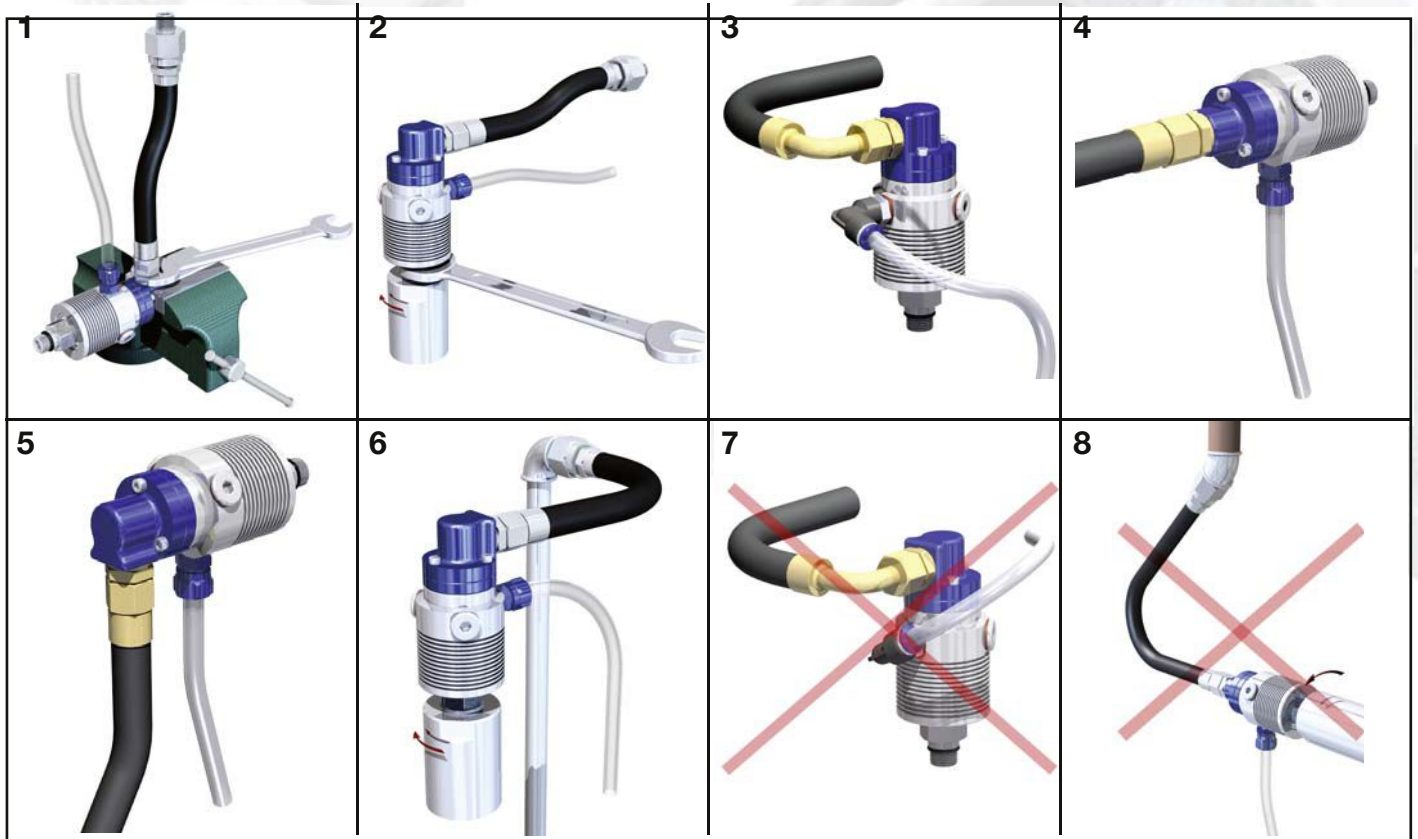


Инструкция по подсоединению шлангов и монтажу ротационных соединений DEUBLIN

На примере ротационных соединений серии 55/57



На примере ротационных соединений серии 1109

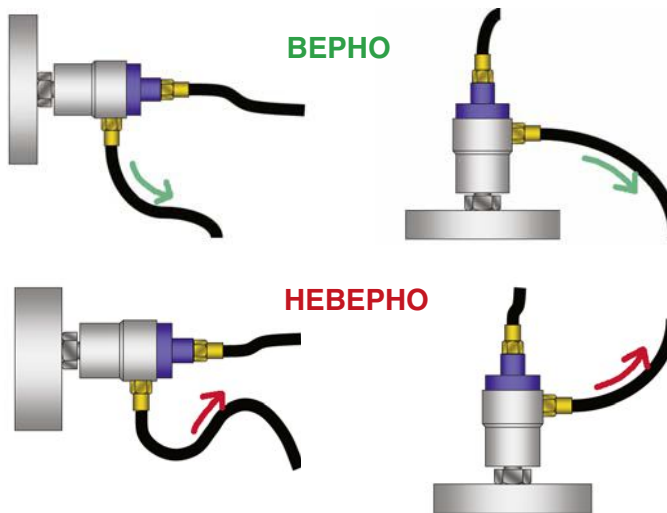


Способы подсоединения шлангов подачи и отвода утечки, а также их влияние на эффективность и срок службы ротационного соединения

Учитывая, что все ротационные соединения основаны на технологии «механически сбалансированных уплотнений», даже между постоянно сомкнутыми уплотнениями можно обнаружить незначительное количество проходящей среды. Это количество среды воздействует как смазка и помогает предотвратить повреждения при сухом ходе.

Несмотря на свою высокотехнологичность, ротационные соединения – изнашиваемые детали, следовательно, размер утечки может служить индикатором состояния механического уплотнения.

Так как закон тяготения также применим к ротационным соединениям, все дренажные шланги должны быть всегда направлены вниз, чтобы отводить утечки должным образом. Но, несмотря на очевидность данного факта, случаи частичной или полной установки дренажных шлангов в направлении вверх все равно обнаруживаются.



Такое некорректное подсоединение несет за собой увеличение объема утечек, вследствие чего повреждаются подшипники, а примеси из рабочей среды могут осаждаться внутри соединения.

Оба фактора значительно сокращают срок службы ротационного соединения!

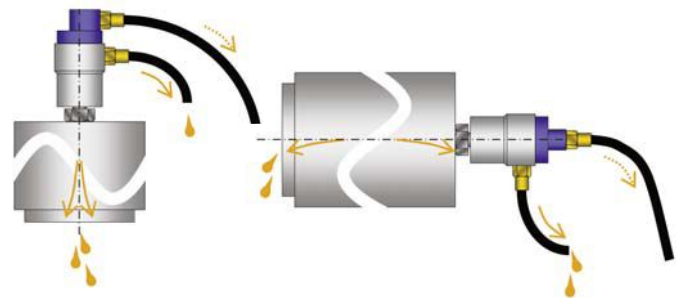
В металлообрабатывающих станках и обрабатывающих центрах обычно применяется смешанный цикл: подача смазочно-охлаждающей жидкости, операции без рабочей среды, использование сжатого воздуха во время остановки или во время вращения, использование технологии минимального количества смазки.

В таких ротационных соединениях, как Pop-Off™, Auto-Sense™ или «All-Media», подходящих для вышеописанных процессов, контактирующие поверх-

ности открываются в отсутствие давления проходящей среды, или же расстояние между уплотнительными поверхностями регулируется в зависимости от проходящей среды.

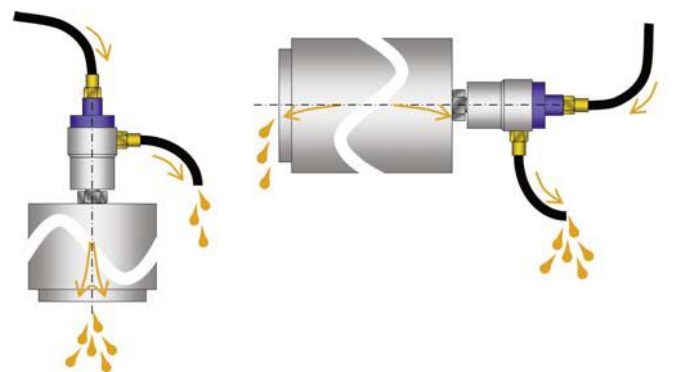
Очевидно, что замена инструмента осуществляется в отсутствие давления, и, так как в этот момент механические уплотнения разомкнуты, охлаждающая жидкость выводится через дренажные отверстия и шпindelь через открытые поверхности уплотнений.

И, хотя на этот факт никак нельзя повлиять, во время этих операций возникает утечка дорогостоящей охлаждающей жидкости. При этом утечка может быть направлена вниз по питающей трубе, так же, как в случае дренажа.



Благодаря этим маленьким уловкам, общее количество охлаждающей жидкости остается между ротационным соединением и переключающим клапаном на станочной линии и сохраняется для следующей операции; только незначительное количество между ротационным соединением и наконечником инструмента теряется.

Схема показывает, что охлаждающая жидкость полностью отводится между переключающим клапаном и ротационным соединением (в противоположность случаю с некорректно направленными вверх отводными шлангами).

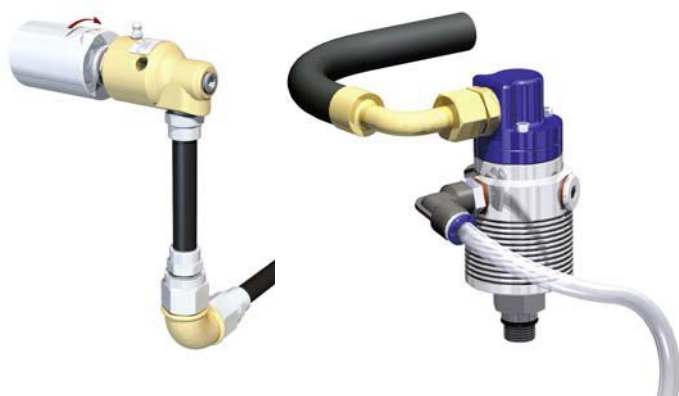


Правильная установка продлевает срок службы! 1 часть

Ротационные соединения используются для подачи различной среды во вращающиеся части машин. В качестве рабочей среды может выступать вода, гидравлическое или термическое масло, сжатый воздух, вакуум, СОЖ и т.д.

В современных ротационных соединениях в качестве уплотнений между вращающимся элементом, «ротором», и неподвижной частью, «статором», выступают механические уплотнения с соответствующей технической точностью.

Несмотря на чрезвычайно точное производство и использование высокопрочных материалов, во время эксплуатации каждое ротационное соединение неизбежно подвергается износу.



Независимо от технических параметров, ограничивающих срок службы ротационного соединения, таких как скорость вращения, давление, температура, объем и скорость потока, существуют также и другие факторы, значительно воздействующие на соединение.

Таким образом, процесс монтажа является основным фактором, определяющим срок службы ротационного соединения. Необходимо, чтобы подшипники могли свободно вращаться в установленном соединении без деформации. Неправильная длина шланга или некорректное завинчивание частей может привести к деформации подшипников уже на этой стадии.

В частности, очень важна правильная установка шлангов. Главное условие: сначала к ротационному соединению должны быть подсоединены гибкие шланги, а затем соединение должно быть подключено к валу путем ввинчивания с заданным крутящим моментом. При подключении гибкого шланга к твердой трубе, избегайте перекручивания шланга. Никогда не подключайте ротационное соединение к твердой трубе. Эти шланги должны быть направлены вниз без перекручивания и герметично подсоединены к неподвижной трубе. Необходимо герметично подсоединить ротационное соединение к

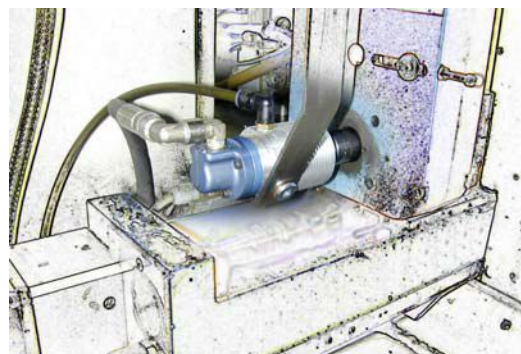
машине без превышения крутящего момента, предписанного заводом-изготовителем. Также важно, чтобы расточка вала для ротационного соединения была освобождена от заусенцев и стружки.



Если необходимо, дренажный шланг, как можно большего поперечного сечения, должен всегда быть установлен вниз (как минимум 15°). В случае, когда ротационное соединение установлено вертикально, дренаж должен быть направлен вниз; в случае горизонтальной установки – отверстия для контролируемых утечек должны быть направлены вниз, образно говоря, в позиции «6 часов».

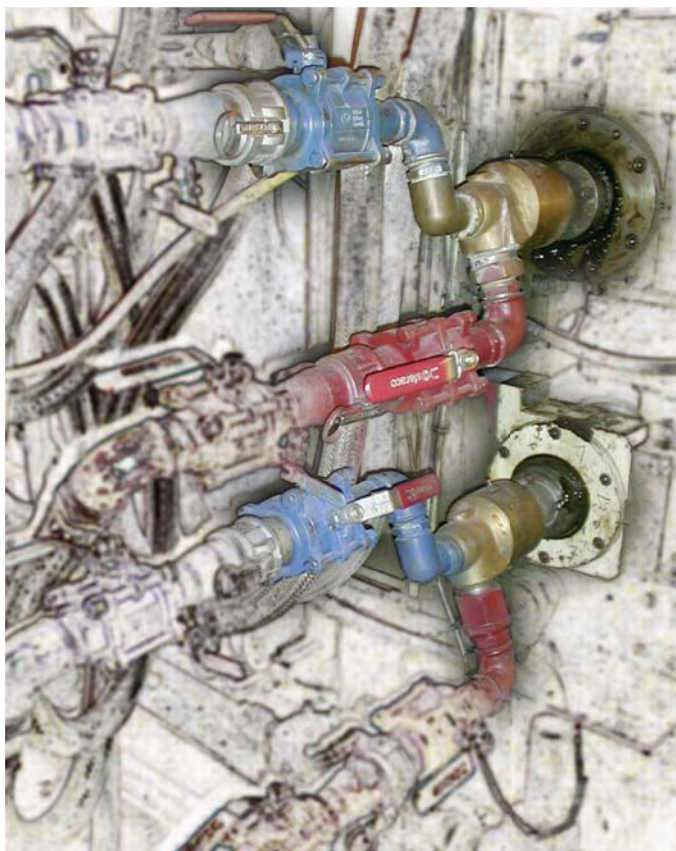
Если дренаж располагается выше, чем вентиляционные отверстия, ротационное соединение будет заполнено возникшими утечками вследствие неправильного режима работы.

Как правило, вышеуказанные рекомендации, а также соблюдение последовательности монтажа считается само собой разумеющимся, но на практике некоторые пользователи ищут способы «альтернативного монтажа», как можно видеть по фотографиям.



Вместо того чтобы удивляться короткому сроку службы, пользователь должен уметь «слушать» свое ротационное соединение сразу после ввода в эксплуатацию. Это поможет быстро обнаружить, что монтаж выполнен неверно.

Если ход соединения неровный, concentricность не в пределах допуска – это признак износа резьбы или неправильного монтажа соединения.



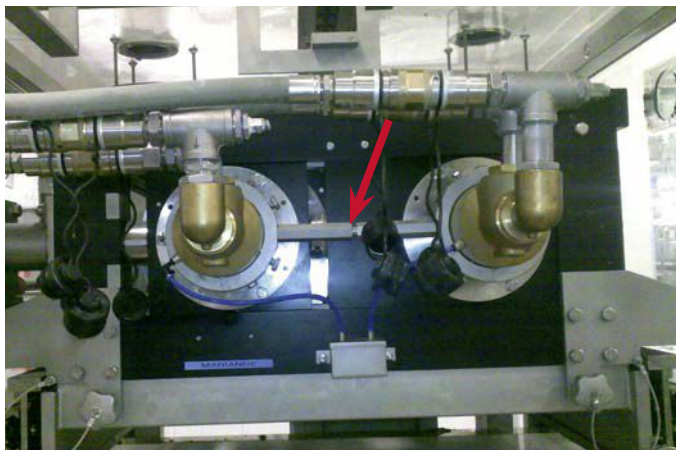
Например, ротационное соединение издает шум от вибрации или нагревается в области подшипников. Это показывает, что ротационное соединение движется несвободно и деформировано вследствие неправильной установки.

Если эти ошибки исправлены немедленно (или даже предупреждены), пользователь будет вознагражден длительным сроком службы, в зависимости от параметров применения.

Тогда высокоточное «ротационное соединение» будет работать эффективно и поможет сократить простои машины и стоимость обслуживания.



Неверно! Дренажная линия направлена вверх.



Неверно! Оба соединения жестко подсоединены друг к другу.



Неверно! Ротационное соединение установлено жестко.



Более подробную информацию Вы найдете в наших каталогах (см. стр. 27).

Правильная установка продлевает срок службы! 2 часть

Ротационные соединения – это высокоточные устройства, имеющие длительный срок службы (если это предусмотрено в конструкции производителем).

Тем не менее, они подвергаются износу; так, если рассматривать только технические аспекты, срок службы соединений зависит от таких параметров, как скорость вращения, давление, температура, а также параметры рабочей среды. Это так называемый «максимальный теоретический технический ресурс». Многие инженеры и механики прекрасно осведомлены об этом.

Но при этом часто менее известно, что многие другие параметры в значительной степени влияют на достижение ротационным соединением своего максимального технического ресурса.

Для сравнения можно взять автомобильную шину: ее срок службы может достигать десятков тысяч или даже сотен тысяч километров, так как производители высококачественных шин обеспечивают длительный срок службы этих изнашивающихся элементов. Но если, например, колея и угол развала колес не выровнены, шина будет подвергаться сравнительно высокому износу и не достигнет своего максимального технического ресурса.

Это, в качестве упрощенного примера, относится и к ротационным соединениям.

В первой части нашей статьи мы сосредоточили внимание на правильной установке в части подсоединения шлангов подачи и отвода утечки.

Теперь мы более близко рассмотрим вопросы монтажного пространства и способов установки, влияющих на максимальный технический ресурс ротационного соединения.

Тема монтажного пространства тесно связана с задачей корректного подсоединения гибких шлангов к ротационному соединению (смотрите нашу статью «Правильная установка продлевает срок службы, 1 часть»).

Подводя итоги: во время использования ротационного соединения, возникает момент силы вследствие давления рабочей среды и вращения компонентов системы в машине.

С другой стороны, ротационное соединение должно быть установлено путем полного согласования и настройки с системой.

В результате возникает необходимость, чтобы гибкое соединение шлангов было наклонным, т.е. могло поглощать боковые нагрузки и тем предотвращать нагрузку на подшипники ротационного соединения.

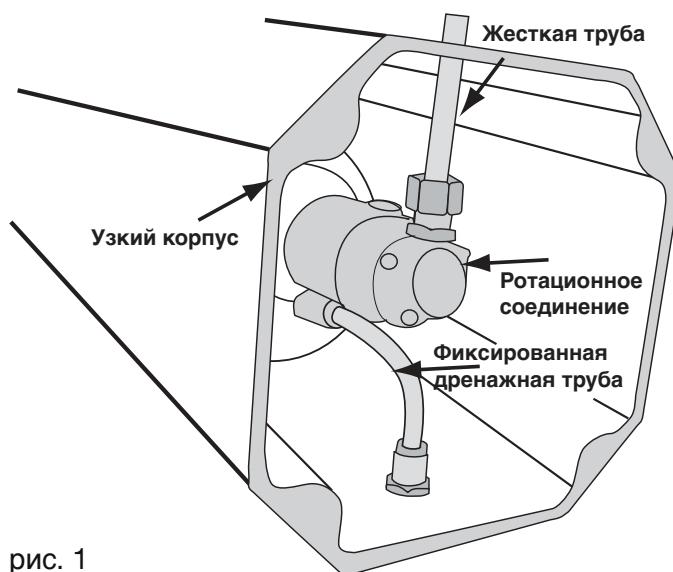


рис. 1

Однако в действительности ротационные соединения (с подшипниками) часто монтируются с зафиксированным корпусом. В результате шланг подсоединяется негибко и с недостаточным наклоном; иногда даже бывают случаи жесткого подсоединения к ротационному соединению (рис. 1).

Таким образом, конструктор подвергает ротационное соединение и его подшипники губительному воздействию. Эти условия значительно сокращают максимальный технический ресурс соединений и могут даже привести к их поломке. Рисунок 2 – Типичные признаки износа ротационного соединения.



рис. 2

Часть 2. Вопросы монтажа

В некоторых случаях имеет место значительная степень загрязнения ротационного соединения из окружающей среды, например, смазочно-охлаждающими жидкостями, маслами (рисунок 3), или большим количеством стружки, как показано на рисунке 4.



рис. 3

рис. 4

Для переустановки ротационного соединения, так как любая изнашивающаяся часть требует замены, «место монтажа ротационного соединения должно быть очищено от заусенцев, стружки и загрязнений», как определено в инструкции по установке.

В рассмотренной выше ситуации, в условиях узкого корпуса машины очень сложно должным образом осуществлять очистку от загрязнений.

Прежде всего, конструктор должен знать, обеспечена ли наладка ротационного соединения, установленного в узких корпусах, что имеет важное значение для долгой, правильной работы соединения.

Если нет, то даже высококачественное ротационное соединение не может достигнуть своего максимального технического ресурса.

Рисунок 5 взят из Общего руководства по монтажу и показывает, как установка – в особенности ротационных соединений для смазочно-охлаждающих жидкостей – **НЕ ДОЛЖНА** быть осуществлена.

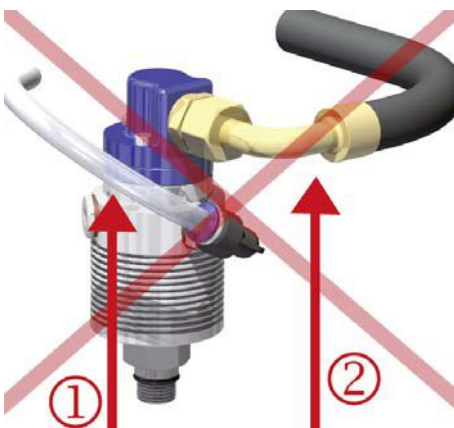


рис. 5

Например, в случае ротационного соединения с технологией Pop-Off™, механические уплотнения разомкнуты, при отсутствии давления смазочно-охлаждающей жидкости (как в «смешанных операциях» – обработка без/со смазочно-охлаждающей жидкостью) или при смене инструмента.

Но когда уплотнения разомкнуты, остаточная смазочно-охлаждающая жидкость должна быть удалена через дренажную систему, следуя законам гравитации (если возможно!).

В случае если дренажная система направлена вверх (выделена числом 1 на рисунке 5), остаток среды не может быть отведен из соединения; вскоре среда пройдет за лабиринтное уплотнение, затопит подшипники и смочит с них смазку.

Цифра 2 на этом рисунке показывает недопустимое негибкое соединение с недостаточным радиусом изгиба трубы.

Таким образом, именно этот [недопустимый] способ монтажа в итоге приводит к преждевременной поломке высокоточных деталей – намного раньше окончания срока службы компонентов.

Заключение:

Сегодня перед конструкторами стоит важная задача обеспечить покупателей высококачественным продуктом.

Для этого, в условиях конкурентной борьбы, также важно рассматривать каждый компонент в отдельности, так как долгий срок службы компонентов максимизирует срок эксплуатации всего оборудования, а также облегчает сервис и обслуживание.

Это является неоспоримым аргументом в пользу продавца.

Преимущество: многие производители высококлассных компонентов предоставляют конструкторам необходимую информацию, так как работа в команде максимизирует пользу.

Механики и/или обслуживающий персонал имеют незначительное влияние на монтажную ситуацию при покупке машины. Однако, они могут повлиять на производственные процессы конструктивными жалобами со своей стороны.

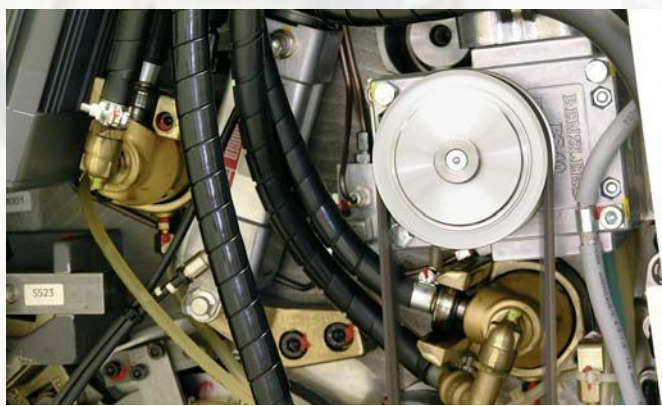
С другой стороны, механики могут использовать ноу-хау в обслуживании и обращать внимание на чистоту, правильную сборку, хорошую наладку и корректное соединение во время монтажа в широком смысле слова, так как все эти факторы имеют большое значение.

Система компонентов и машина, механики и управляющие будут довольны достигнутым долгим сроком службы!

Современные ротационные соединения для новейших печатных машин

Они незаметно работают на заднем плане, но без них функционирование современных печатных машин будет невозможно – это ротационные соединения.

Вне зависимости от того, идет ли речь о листовой офсетной, рулонной офсетной или глубокой печати, ротационные соединения представляют собой связующее звено между вращающимися вальцами и трубопроводами и шлангами нагревательного или охлаждающего контура для поддержания температуры кра-сочных накатных валиков, устройства печатной краски или увлажнительной системы.



Высококвалифицированный специалист легко узнает их по имеющему цвет латуни корпусу, когда электронное устройство оказывается сложенным на боковой панели машины.

В сущности говоря, настройка температуры и поддержание постоянных температур в упомянутых выше узлах представляют собой предварительное кондиционирование материалов для обеспечения постоянного и воспроизводимого качества на наивысшей скорости работы машины. Это также является ключевым аспектом в вопросе уменьшения отходов бумаги, получающихся при запуске или производстве – фактор, влияющий на стоимость, который нельзя не принимать во внимание.



Почему ротационное соединение является таким важным для выполнения этой задачи?



Поскольку оно направляет передаваемую среду в и/или из вращающейся детали, используемое в нем техническое решение и степень проработки оказывают существенное влияние на эффективность работы всей машины:

- В первую очередь, за счет оптимизации каналов потока и снижения турбулентности, что также означает постоянный температурный режим, то есть повышение качества при сокращении отходов бумаги.
- Во вторую очередь, за счет принятия в расчет требуемой энергии, поскольку современные ротационные соединения отличаются только незначительными потерями давления и уменьшенными коэффициентами трения, благодаря чему номинальные режимы насоса и двигателя могут быть более низкими.

В дополнение к экономии на издержках, сниженное энергопотребление также в результате дает снижение выбросов CO₂, что является важным вопросом сегодня.

Помимо этого в данном рассмотрении не должен сбрасываться со счетов и третий аспект – срок службы ротационного соединения.



Особенно в этой связи, обеспечивается быстрое отделение «плевел» (дешевый продукт) от «зерен» (марочный товар).

Не вызывает сомнения то, что каждое ротационное соединение, которое основывается на принципе «сбалансированного механического уплотнения», является сменной деталью, поскольку механические уплотнения подвержены износу, не смотря на то, что смазываются жидкой средой.

Отсюда можно легко вывести один затратообразующий фактор – как часто отдел сервисного обслуживания производит замену ротационных соединений? Может ли это выполняться в контексте интервалов регулярного обслуживания машины, или же это подразумевает незапланированные (дорогостоящие) простои машины?

Используемая в сфере обеспечения качества философия таких производителей марочных товаров, как DEUBLIN, включает в себя концепцию того, что пользователь должен иметь дело с техническим обслуживанием как можно реже, то есть, **что срок службы увеличивается.**

Однако это требует дальнейших исследований по материалам в целях того, чтобы обеспечивать возможности использования для механических уплотнений сочетания материалов, отличающихся высокой износостойкостью. Помимо этого, в процессе производства должны обеспечиваться высокое качество обработанной поверхности и соосность механических уплотнений, поскольку они также непосредственно влияют на срок службы.

Дешевым ротационным соединениям зачастую недостает таких качеств. Ни сочетания материалов, ни качество обработки поверхности, так же, как и соосность, не обеспечивают возможности для оператора работать в течение длительных интервалов времени без технического обслуживания.

При анализе полной стоимости владения, куда также включаются простои машины и (частые) работы по техническому обслуживанию, такой затратообразующий фактор, как «дешевое ротационное соединение», проявится быстро.

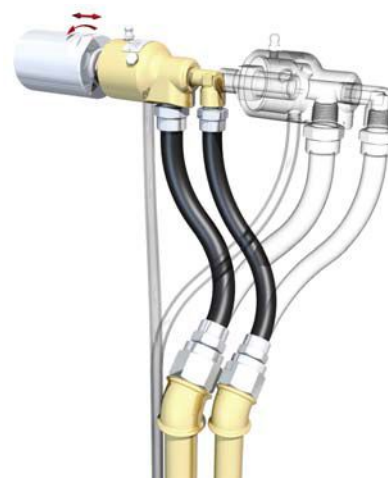
Но такого негативного опыта можно избежать, если изготовитель машины или занимающийся ее проектированием инженер сосредотачивается на качестве с самого начала во время разработки печатных машин, и если сам пользователь, например, мастер или бригадир, далее также сосредотачивается на этом во время выполнения работ.

В долгосрочной перспективе передовая технология экономически себя оправдывает!

Наряду с конструктивными факторами, которые оказывают влияние на качество, также свою роль играет и ситуация по установке в рамках машины. Изготовитель комплектующего элемента может оказывать воздействие только в той степени, в какой предоставляется информация.

Таким образом, легко заметить, что максимальный срок службы компонента ротационного соединения (когда речь идет об ограничениях, накладываемых конструкцией или передаваемой средой) может достигаться в том случае, если он эксплуатируется без напряжения. Позиционные отклонения и боковые нагрузки на корпус вызывают напряжение и имеют своим результатом несбалансированные нагрузки на подшипники, в результате чего уплотнительные поверхности в контакте уплотнения больше не располагаются точно по плоскости друг друга. Повреждение подшипников на ранней стадии является последствием первой ситуации, в то время как большой износ до выхода уплотнений из строя является последствием второй ситуации.

«Работа в режиме без напряжения» – ключ к долгому сроку службы



Основы для долгого срока службы закладываются с момента установки и поддерживаются в рамках аккуратной эксплуатации с обеспечением надлежащей соосности при навинчивании ротационного соединения и надлежащей, не допускающей напряжения,

прокладки шланговых соединений (при условии, что проектировавший машину инженер-разработчик обеспечил достаточное пространство для того, чтобы это можно было сделать). Заявление о том, что «для каждого компонента имеется меньшее пространство для установки по причине того, что машины являются более компактными», может быть парировано доступностью ротационных соединений, которые являются такими же компактными.

Зная важность «некоторой свободы для движения» для ротационных соединений и шлангов, разработчики машин могут обеспечить гарантии того, что система машины в целом будет работать с наивысшей степенью эффективности, когда дело касается таких компонентов, как ротационные соединения.



Вы найдете продукты для полиграфической промышленности на страницах с 6 по 11 в нашем Главном техническом каталоге.

Ротационные соединения в машинах для изготовления изделий из пластмасс – средство для достижения цели, если цель – высокое качество

Пример 1: Продукты из каучука

От автомобилестроения до медицинской техники: профили, шланги, оболочки кабелей, приводные ремни и многие другие детали изготавливаются из каучуковых смесей. Эти смеси состоят из рецептур, оптимизированных для целей назначения, хотя для неспециалиста все это – «резина».

Кроме рецептуры качество и форма изделий из каучука зависят от особенностей экструдеров. Если форма определяется используемыми инструментами, то качество зависит от «интеллигентности» экструдеров. Поэтому разработчики экструдеров постоянно стремятся улучшить технику, способную обеспечивать более высокое качество изделий.



Рассматриваемая здесь машина представляет собой штифтовой экструдер холодной загрузки. Необходимое темперирование шнека экструдера осуществляется с помощью ротационного соединения фирмы *DEUBLIN*. Такое темперирование – самый современный уровень техники и неременное условие для надежного соблюдения технических параметров.



Однако разработчики фирмы-изготовителя экструдеров хотят добиться еще более высокого качества и воспроизводимости результатов производственного процесса. Эта задача решается благодаря использованию других ротационных соединений.

С помощью другого ротационного соединения удалось осуществить темперирование верхнего и нижнего ротора шестереночного насоса. Шестереночный насос обеспечивает равномерность подачи и объема, так как подача материала непосредственно перед матрицей (перед инструментом) намного эффективнее, чем просто подача через шнек экструдера. Если дополнительно проводить темперирование насоса, то удастся, к тому же, обеспечить лучшую дозировку смеси каучука при одновременно более высоком качестве смеси.

В то время как для экструдирования термопластичных материалов необходимо обеспечить подачу тепла, в экструдерах есть такое место, которое лучше охлаждать – это валковый питатель. Охлажденные, то есть более стабильные полосы смеси, лучше затягиваются в инструмент и тем самым подаются в экструдер более равномерно.

Благодаря использованию ротационных соединений *DEUBLIN* в коротком компактном исполнении эта идея была реализована на практике. Результаты испытаний показывают, что характеристики втягивания материала заметно улучшились. Благодаря этому техническому решению удалось даже охлаждать игольчатые или цилиндрические роликовые подшипники валкового питателя.

Пример 2: Синтетические пленки

Сейчас, как и прежде, ведутся работы по изготовлению все более тонких пленок.

При этом наблюдается три аспекта:

Снижение потребления ресурсов: при одном и том же расходе сырья тонкие пленки означают «больше конечного продукта».

Новые полимеры: ведутся постоянные исследования по поиску новых материалов, прочность которых относительно толщины материала будет выше.

Более высокая производительность: заключается частично в решении по первому пункту, однако параллельно в последние годы выросли скорости машин для изготовления пленок.

Первый и третий пункты непосредственно сказываются на конструкции машин.

С помощью прокатки и растяжки основной материал растягивается практически до физического предела разрыва.



Используемые для этого валки нагреваются маслом-теплоносителем или горячей водой, чтобы в короткий срок повысить энтропию молекулярной структуры пластмассы. Так уменьшается прочность и используется термопластическая деформация на расширение структуры материала.

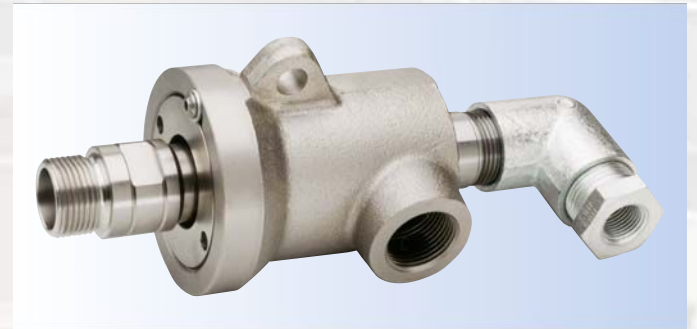
Чтобы обеспечить перенос нужного количества теплоносителя в валки, используются ротационные соединения. Они являются связующим звеном между неподвижными трубами/шлангами подачи и вращающимся валком.

Благодаря этому, через валки проходит больше материала в час, повышается скорость прохождения продукта при неизменном или более высоком качестве продукции. Это возможно только при использовании машины, обладающей исключительно высокой точностью. Это касается, в частности, использования ротационных соединений, так как такие параметры, как рабочая среда, давление, температура и число оборотов, сильно сказываются на сроке службы машин.

Поэтому фирма **DEUBLIN** продолжает совершенствовать устанавливаемые в машинах для производства пластмасс ротационные соединения. Сейчас есть варианты коротких компактных конструкций ротационных соединений – от одноканальных до многоканальных. Все они оснащаются надежными и мало изнашивающимися торцевыми уплотнениями.

В сегменте новых разработок следует назвать, прежде всего, соединения с помощью фланца SAE. На практике ротационные соединения часто крепятся к линиям питания с помощью переходников и резьбы. Эти соединения сложны и требуют много времени для установки, а также, несмотря на работу опытных монтажников, в них не исключаются дефекты. Если же при использовании переходников дополнительно сужается сечение потока, то это приводит к снижению производительности и большим потерям давления.

При использовании фланцевых соединений SAE эти проблемы не встречаются. Они обеспечивают снижение затрат на установку, надежность уплотнения, большой срок службы и возможность сервисных работ в поле.



Ротационные соединения для машин в промышленности пластмасс приведены в Главном каталоге на страницах 6 - 21, 23, 27-30.

Ротационные соединения для подачи гидравлики высокого давления в ветрогенераторах



Фото: ©iStock

Компоненты небольшие – эффект огромный

В ходе непрекращающихся дискуссий о возобновляемых источниках энергии и в условиях частичного снижения субсидий оншорная и офшорная ветровая энергия остается в центре внимания, то есть «идет с попутным ветром»!

И хотя техника использования ветровой энергии известна уже много веков, характер и способы ее потребления заставляют конструкторов постоянно искать решения все новых проблем, хотя бы потому, что ветер – очень непостоянный поставщик энергии.

В чем состоят вызовы?

Во-первых, турбины, несмотря на свою большую массу, должны начинать вращаться уже при небольших скоростях ветра. Кроме этого, чтобы генератор работал с равномерной нагрузкой, они должны вращаться по возможности с постоянной скоростью по всему диапазону силы ветра.

А если ветер становится штормовым, то вращение лопастей турбины должно ограничиваться или для защиты даже останавливаться.

В современных ветряных турбинах для этого используется так называемое «изменение угла установки», то есть изменяется угол атаки соответствующей лопасти, вплоть до торможения или останова.

Чтобы обеспечить это, используются две главные технические концепции регулирования скорости вращения и торможения: гидравлическое и электрическое перемещение.

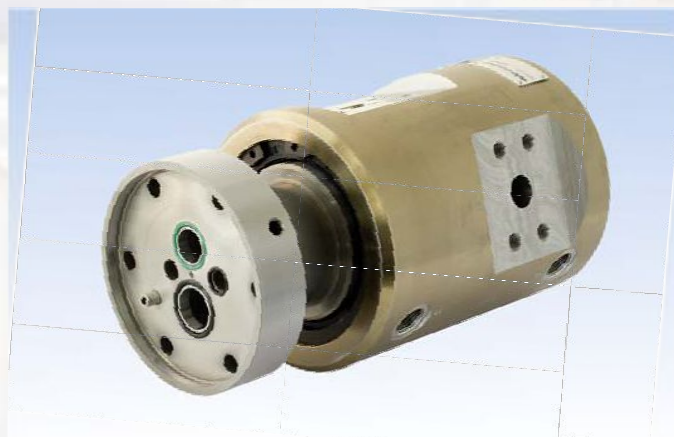
Неспециалист легко сделает вывод, что электрический способ предпочтительнее, так как вырабатывается именно электрический ток.

Однако все не так просто, здесь возникает несколько проблем.

Чтобы обеспечить нужный вращающий момент современных ветроэнергетических установок с помощью электрического изменения угла установки, тре-

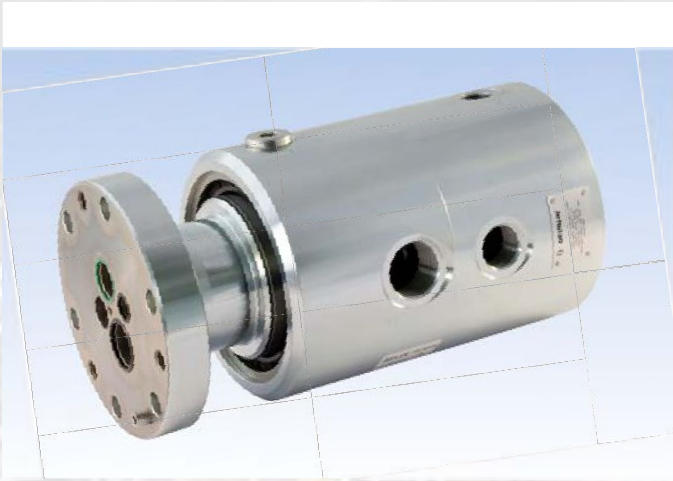
буется установка соответственно больших электродвигателей. Кроме этого, на случай обесточивания нужно иметь соответственно большие аккумуляторы, чтобы турбина получала от них необходимый крутящий момент для первичной наладки и повторного запуска. Но, как часто бывает, когда нужен аккумулятор, он разряжен!

К тому же, это не лучший выход в смысле техобслуживания и безопасности для окружающей среды.



Зато в гидравлике есть гидроаккумулятор, хорошо зарекомендовавший себя компонент, который в случае обесточивания имеет достаточный резерв мощности для получения нужного вращающего момента при запуске турбины. Еще одно положительное отличие заключается в том, что гидравлическая механика работает принципиально мягко, то есть не перегружает подвижные детали. Самая важная деталь, так сказать, сердцевина блока гидравлики – это компонент, обеспечивающий подачу гидравлической жидкости от стационарного гидроаккумулятора во вращающуюся ступицу и в механизмы перемещения. Это то, что надо для высоконапорного гидравлического оборудования!

Требования к этому небольшому, по сравнению с турбиной, компоненту высоки: он не должен требовать больших затрат на техобслуживание, в течение многих лет или даже десятилетий надежно герметизировать переход от неподвижных узлов к вращающимся компонентам и также надежно пропускать гидравлическую жидкость. Его монтаж на месте должен быть простым. Он должен изготавливаться из материалов, способных выдерживать самые жесткие условия окружающей среды в оншорном и офшорном варианте, а также иметь большой срок службы даже при определенной загрязненности рабочей жидкости.



Рекомендации для практики:

Срок службы ротационных соединений для высоконапорного гидравлического оборудования, благодаря возможности монтажа подвижных рукавов на угол 90° в соответствии с рекомендациями по монтажу и уходу за рабочей жидкостью, существенно повышается. Однако при использовании жесткого крепления труб или перекручивании гибких шлангов возникают боковые нагрузки и усилия, для которых ротационные соединения не предназначены и поэтому срок службы очень сильно снижается.

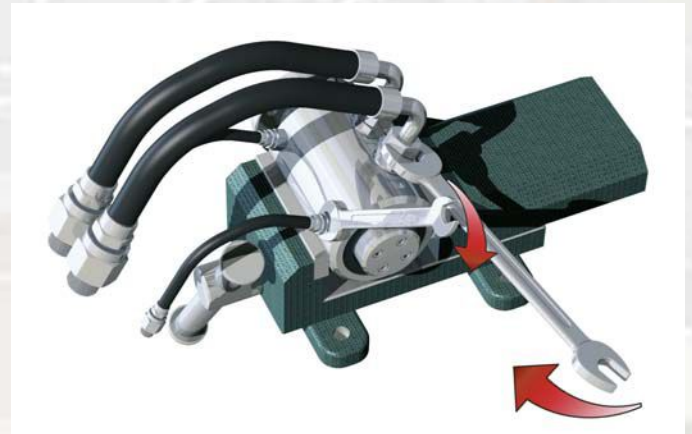
Этим требованиям полностью отвечают модели высоконапорного гидравлического оборудования фирмы *DEUBLIN*, лидера на рынке ротационных соединений; они гарантируют, что изготовители турбин и их пользователи много лет могут быть спокойны и довольны.

Ротационные соединения в этом сегменте оборудования основаны на принципе гидростатического уплотнения с контролируемым потоком через байпас, благодаря чему гарантируется смазка уплотняющих поверхностей в течение длительного времени как неперемное условие для длительного срока службы. Они выпускаются в одно- и многоканальном исполнении и в зависимости от модели на давления в гидросистеме до 250 бар, а также с центральным каналом системы датчиков или с соединением через контактное кольцо.

И так как современные гидросистемы с ротационными соединениями *DEUBLIN* оптимально обеспечивают отсутствие протечек масла, то нет и повода для критики в отношении экологичности.

Вывод:

Если для малых ветроэнергетических установок, которые не только выдают, но и на короткое время потребляют ток для запуска и адекватным решением может быть использование электроэнергии для перемещения лопастей ротора, то для большинства крупных ветроэнергетических установок из-за перемещаемых масс и их автономности единственным решением является регулирование угла атаки лопастей с помощью гидравлики. Мы – подходящий партнер для решения этой важнейшей задачи ветровых парков (в том числе для решения специальных задач) как оншорных, так и офшорных.



для высоконапорного гидравлического оборудования приведены в Главном каталоге, стр. 37, и в Каталоге продукции высоконапорного гидравлического оборудования.

Ротационные соединения в производстве катушечной обмотки



Что общего имеют между собой мягкие сорта стали для глубокой вытяжки, высокопрочные сорта конструкционной стали, углеродистые стали и сталь для изготовления консервных банок, штампованных и прессованных деталей автомобилей, для упаковочной ленты и для рессор, для электродеталей или труб/трубок?

Все они были сначала стальной лентой, скатанной в рулоны, и лишь потом приобрели окончательную форму!

В таких продуктах, как ПК, ноутбуки, мониторы, телефоны и других бесконечно многих продуктах, пластмассовый корпус чаще всего имеет стальную сердцевину или несущий элемент, и эта сталь с почти стопроцентной вероятностью была раньше скатана в рулон.

Поэтому неудивительно, что производство горячекатаной полосы в виде полуфабриката только на трех предприятиях в Германии составляет 15 миллионов тонн. Несложно подсчитать, сколько ее производится во всей Европе и во всем мире!



Если посмотреть только на один рулон, то в особых случаях его максимальные параметры могут достигать до двух метров ширины и более, и двух метров высоты при весе 36 тонн – и это в намотанном виде, как в рулоне алюминиевой фольги для кухни (извините за упрощенное сравнение).

Естественно, что при таких рулонах стали нужно использовать тяжелую технику, чтобы горячую ленту в течение 2-5 минут смотать в рулон. Для этого гидравлические зажимные оправки захватывают сердцевину катушки, и запускается вращение. В центре находятся ротационные соединения, чтобы обеспечить подачу гидравлического масла под давлением 10 бар от неподвижных трубопроводов питания во вращающуюся часть с зажимными оправками.

Особенно большим нагрузкам подвергается техника из-за большого веса и толчков давления, а также давления, действующего длительное время. Толчки давления возникают всегда, когда на короткое время и в течение короткого цикла происходят зажим и разжим, например, при настройке крепления рулона. На другой стороне механизма давление остается неизменным до тех пор, пока не будет запущена намотка рулона.

При использовании прежних ротационных соединений могло выдавливаться масло, необходимое для смазки уплотнительных поверхностей ротационного соединения. В этом случае уплотнительные поверхности соприкасались между собой всухую, и между ними возникало абразивное трение. В результате происходил сильный износ, появлялись утечки и происходили незапланированные остановки машин.

Так как незапланированные остановки обходятся чрезвычайно дорого, для изготовителей машин выходом оказалась возможность быстро перейти на использование ротационных соединений для высоконапорного гидравлического оборудования с гидростатическим уплотнением, при котором контролируемый поток через байпас с фильтрацией рабочей жидкости обеспечивает длительную смазку уплотнительных поверхностей и тем самым обеспечивает длительный срок службы.

Такой длительный срок службы позволяет проводить техобслуживание ротационных соединений DEUBLIN одновременно с проведением обычных плановых мероприятий по сервисному обслуживанию ветроэнергетической установки, то есть как для мастера-эксплуатационника, так и для контролера достигается идеальное состояние оборудования по производительности и стоимости.

Это и многие другие преимущества ротационных соединений DEUBLIN для высоконапорного гидрав-

лического оборудования, например, от 1 до 4 каналов, роторов из закаленной стали, износостойких вкладышей подшипников с уплотнительными кольцами валов для герметизации полостей от утечек и подсоединениями для линии сбора утечек, зависящих от давления, могут использоваться не только на крупных сталелитейных заводах. Кроме этого, фирма *DEUBLIN* предлагает сервисные услуги по всему миру и имеет четыре сервисных центра в Хофхайме (Германия), Ваукегане (США), Болонье (Италия) и Даляне (Китай).

Воспользоваться преимуществами ротационных соединений фирмы *DEUBLIN* могут также переработчики, предприятия торговли сталью и изготовители, у которых производится размотка, перемотка (или снова намотка) полосовой стали.

Во-первых, если там уже используется оборудование, при котором происходят незапланированные остановки, целесообразно заменить его подходящей моделью фирмы *DEUBLIN*, качественно и функционально превосходящей старое оборудование.

Во-вторых, изготовитель устройств для намотки рулонов может в качестве альтернативы предложить своим клиентам воспользоваться преимуществами такой модели: за счет монтажа ротационных соединений фирмы *DEUBLIN* для высоконапорного гидравлического оборудования прямо на месте.

Это преимущество будет очень серьезным аргументом при продаже оборудования!

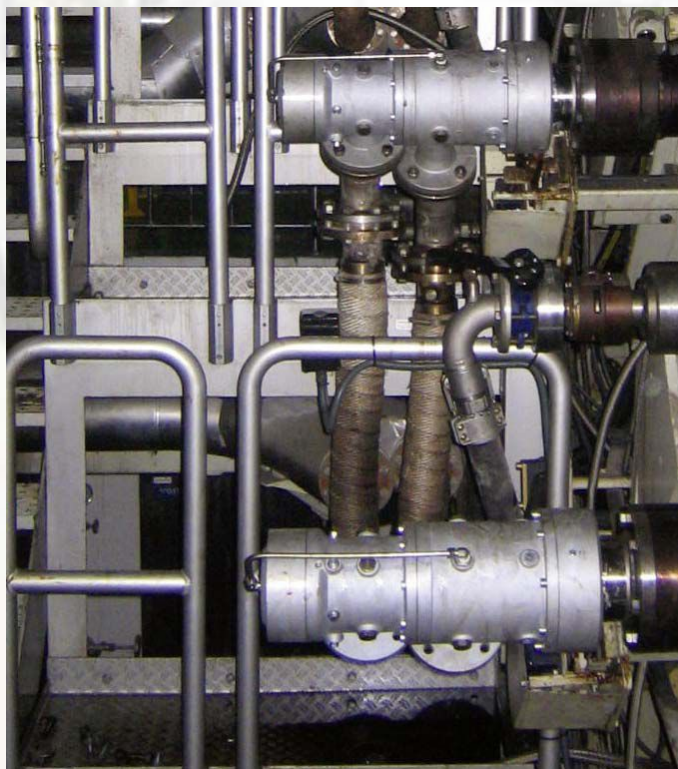
Выводы: Если нужно добиться максимальной стойкости оборудования (срока службы) и параллельно снизить общие затраты как общую стоимость владения, то оснащение или переоснащение оборудования ротационными соединениями фирмы *DEUBLIN* для намотки рулонов является средством для достижения той цели.



Ротационные соединения для использования с высоконапорным гидравлическим оборудованием приведены в Главном каталоге, стр. 37, и в Каталоге изделий для высоконапорного гидравлического оборудования.

Новая серия СК ротационных соединений показала себя с лучшей стороны!

Ротационные соединения серии СК в течение многих лет широко известны в бумажной промышленности как настоящие «рабочие лошадки», особенно в условиях высоких температур и сильных вибраций при работе каландров, там, где нужно обеспечить хорошую подачу масла-теплоносителя.



Учитывая, что скорости работы машин и давления будут продолжать увеличиваться, инженеры фирмы *DEUBLIN* некоторое время тому назад взялись за переработку ротационных соединений серии СК.

Так, все детали подшипников рассчитываются на работу не только при обычных 230 °С, но и на давление до 8 бар и скорость до 1000 об./мин. (это относится к 4-дюймовой версии).

Кроме этого, в этой разработке учтен аспект смазки и повторной смазки, благодаря чему модели новой серии СК практически не нуждаются в техобслуживании.

Конструкция рассчитана на то, что втулки подшипников новой серии СК будут смазываться рабочей жидкостью, и от последующей высокотемпературной смазки подшипников можно отказаться. Поэтому в отношении новой серии СК говорят – «смазка «на весь срок службы». Дополнительная выгода: меньший срок окупаемости новой серии СК и снижение общей стоимости владения.

Новая серия СК выпускается с внутренними диаметрами от 4 до 7 дюймов и, как прежняя модель, не требует устройства внешних систем охлаждения.



В настоящее время новая серия СК работает на каландрах в Европе, Азии и Америке и с полным правом можно заявлять о том, что она выдержала испытание временем.

Абстрагируясь от продукта «ротационное соединение», и с учетом общей стоимости владения стоит упомянуть о дополнительных услугах фирмы-изготовителя *DEUBLIN*.

Можно констатировать, что вся сухая часть бумагоделательной машины часто имеет огромный потенциал повышения производительности и/или снижения затрат.

Фирма *DEUBLIN* исследует для этого данный сегмент машин и для пароконденсатной системы разрабатывает программу оптимизации с использованием ротационных соединений, подходящих систем гидравлических затворов и турбулизирующих кромок, которые существенно улучшают теплопередачу.

Такая техника дает многократную выгоду: бумагоделательные машины готовы для работы в будущем, потребление энергии уменьшается, благодаря чему снижаются затраты и выбросы CO₂.

Обменяться опытом по этой теме, а также по многим другим существенным аспектам работы бумагоделательных машин можно в рамках ежегодного семинара по сушке бумаги.



Ротационные соединения для бумажной промышленности приведены в Главном каталоге на стр. 25 и в Каталоге «Ротационные соединения и системы гидравлических затворов».

Ротационные соединения с сертификацией «АТЕКС»

Сертификация АЕО компании DEUBLIN



Основанием для получения сертификата АТЕХ является понимание того, что понятие «источник возгорания» не обязательно относится только к электрическим деталям, но также и к другим незащищенным механическим элементам машин.

В окружении таких механических компонентов могут возникнуть условия, как например воспламеняемая газозооушная смесь, для которой источником воспламенения является температура поверхности детали, а не электрическая искра.

Таким образом, в первую очередь речь идет о том – в том числе с учетом требований Директивы ЕС по станкам и машинам от 2009 г. – чтобы определить детали, которые могут представлять опасность, а также установить предельные значения, превышать которые при работе детали недопустимо.

Для этого на заводе DEUBLIN в Валлау были проведены обширные всесторонние испытания при тесном согласовании с TÜV (объединение технического надзора), в результате которых была доказана пригодность модели ротационных соединений АТЕХ.

Ротационные соединения АТЕХ попали в группу оборудования II (для любых условий кроме горнодобывающей промышленности), категория оборудования 2GD (газ, пыль).

Класс защиты от возгорания «С», то есть обеспечивается конструктивная безопасность, отсутствие источников воспламенения благодаря использованию общепризнанных инженерно-технических принципов и выбору подходящих материалов при разработке и конструировании.

Группа взрывоопасности IIB (газы и пары: бытовой газ, этилен и т. д.) с классом температур Т3 при Т 200 °С как максимально допустимой температурой поверхности ротационного соединения при максимальной температуре окружающей среды 40 °С, причем диапазон температур может составлять от +3 °С до +40 °С.

В условиях всеусиливающейся глобализации и постоянно растущего трансграничного обмена товарами особое значение приобретает «обеспечение международной цепи поставок».

Европейский союз реагировал на это введением сертификата для Допущенных участников экономической деятельности ZWB (ДУЭ) или «АЕО» (Authorised Economic Operator).

Такое сертифицирование исходит из идеи необходимости проверки предприятий во всем мире, которые активно ведут трансграничную деятельность и добивается, чтобы эти предприятия стали надежными участниками рынка. Этот статус – такова отдаленная цель Всемирной таможенной организации (ВТО) – должен быть введен во всем мире. Этот статус уже введен не только в ЕС, но также в США, и должен вводиться во многих странах в ближайшем будущем.

Кроме обеспечения надежности цепи поставок товаров и услуг дополнительно преследуется цель снять нагрузку с органов контроля на внешних границах. Так мы, в фирме DEUBLIN, можем высказывать требования на проведение немедленного контроля в рамках предписанных проверок и можем в упрощенном порядке подавать заявки на проведение контроля за пределами местонахождения контролирующего органа, т.е. на нашем предприятии. По вопросам безопасности мы будем обязаны предоставлять данные в меньшем объеме и, кроме того, пользоваться упрощенным порядком в соответствии с таможенным правом.

Несмотря на большой объем работы, мы, как предприятие, осуществляющее свою деятельность во всем мире, увидели в этом пользу для клиентов, подали заявку о проведении сертифицирования и по результатам успешной проверки получили такой сертификат.

DPS – производственная система DEUBLIN

DPS

DEUBLIN Performance System – сокращенно DPS – базируется на опыте производственной системы Toyota. В соответствии с потребностями фирмы *DEUBLIN* эта система представляет собой комплексный подход для того, чтобы предприятие было готово к решению задач с перспективой на будущее.

При этом высшим руководящим принципом для нас является повышение степени удовлетворенности клиентов путем постоянного и непрерывного снижения выпуска излишней продукции, сбалансированности имеющихся ресурсов и недопущения деятельности, не создающей стоимости, как, например, времени ожидания, весь ход производственного процесса ориентируется на коренные потребности клиентов. В итоге компании *DEUBLIN* удалось достигнуть такого уровня производства, при котором широкий спектр моделей может быть отправлен покупателю в течение 1-3 рабочих дней.

Однако DPS фирмы *DEUBLIN* не ограничивается только производственными процессами, но распространяется на все подразделения. Сегодня сотрудники во всех подразделениях работают над непрерывным совершенствованием всех производственных процессов. Благодаря повышению квалификации сотрудников и их поддержке со стороны руководства формируется кругооборот непрерывной оптимизации, который является неотъемлемой частью философии предприятия, включающей в себя не только достижение высших технических результатов, но также создание таких рамочных условий, как защита ресурсов и окружающей среды.

То, что начало робко зарождается в конце 2010 г., сегодня стало историей успеха. Мы продолжаем идею основателя нашей фирмы Люка Дойблера: «We haven't started yet» (Мы еще не начинали).

Тренинги, семинары, практикумы и др.

Хотя ротационные соединения уже в течение нескольких десятилетий являются важными пассивными компонентами машин, сегодня, как и прежде, есть большие пробелы в знаниях о них. Это касается не только их работы, но и всего, что касается монтажа, техобслуживания и ухода за ротационным соединением с целью достижения максимального технического срока службы. Поэтому фирма *DEUBLIN* каждый год или каждые два года проводит курсы по обучению, семинары и семинары-практикумы, посвященные ротационным соединениям на базовом и продвинутом уровнях. Также по темам, ориентированным на целевые группы, таким, как «Смазочные материалы для систем охлаждения» и «Производство бумаги». При проведении семинаров мы выходим далеко за пределы ротационных соединений. Специалисты фирмы *DEUBLIN*, предлагающей технологию, выступают с докладами и таким образом тесно сотрудничают с пользователями.

Курсы обучения

Курсы обучения предлагаются для эксклюзивного круга участников и проводятся в помещениях фирмы *DEUBLIN*.

Семинар по ротационным соединениям и по СОЖ

Этот семинар проводится ежегодно, количество участников более 50, в основном из стран, где говорят на немецком языке, но также с участием международных гостей и авторитетных докладчиков из ведущих предприятий. Специальная информация посвящена тематике «Технологии с использованием шпиндельного инструмента», «Уход за СОЖ», «Фильтрация», «Смазка с использованием минимального

объема», «Влияние ротационного соединения на срок службы» и многое другое.

Все вопросы рассматриваются с позиции предприятий, а фирма *DEUBLIN* дополняет их с позиций использования ротационных соединений.

Семинар по работе с сушильной частью бумагоделательных машин и курсы обучения работе с бумажной продукцией

В работе семинара в качестве докладчиков и слушателей регулярно участвуют представители из разных стран. При этом название семинара слишком кратко, потому, что кроме основной темы работы с сушкой бумаги в докладах рассматриваются самые разные аспекты работы бумагоделательной машины и производства бумаги. Для наглядности докладчики используют функциональные модели и дополняют теорию практикой, которую можно пощупать, причем в группах, как показывает опыт, возгорается оживленная дискуссия по моделям.

Курсы обучения использованию продукции для бумажной промышленности проводятся на местах, на предприятиях изготовителей бумаги, они могут учитывать условия и задачи деятельности соответствующего предприятия.

Мы считаем, что сегодня уже недостаточно только предлагать товар высшего качества – качество товара нужно дополнять проведением широкого диалога и передачей многостороннего ноу-хау. Это важный шаг, способствующий внедрению новых разработок у всех участников с целью поддержания конкуренции на международном уровне в течение длительного времени.

0@ 7776078.ru 8 (812) 777 -60-78

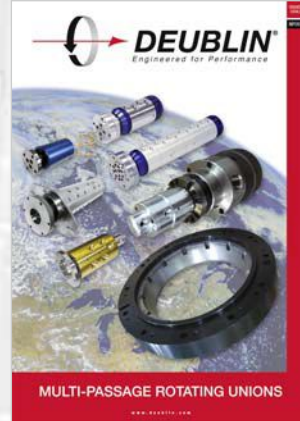
DEUBLIN Каталоги



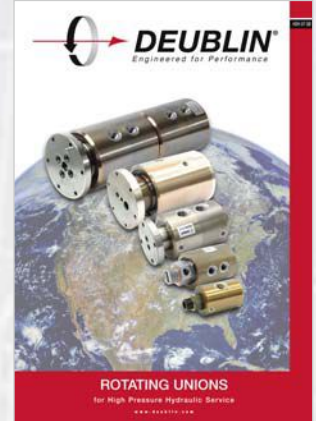
Главный каталог ротационных соединений



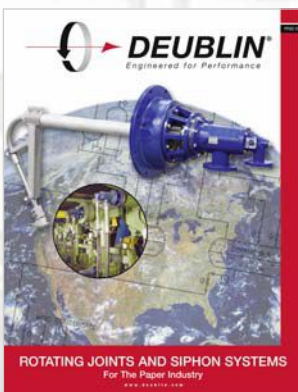
Ротационные соединения для металлообрабатывающих станков



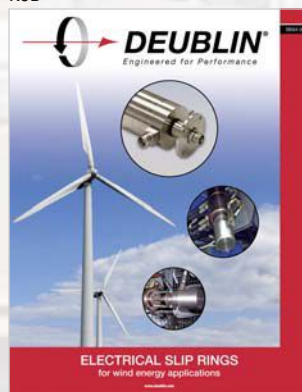
Многоканальные ротационные соединения



Ротационные соединения для высоконапорного гидравлического оборудования



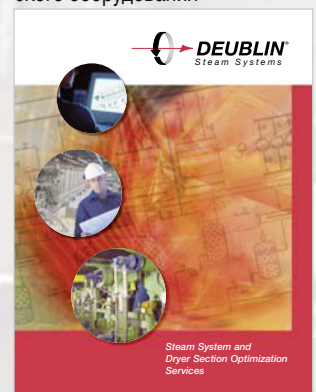
Ротационные соединения и системы гидравлических затворов



Ротационные соединения с электрическими контактными кольцами



Ротационные соединения для сталелитейной промышленности



Паровые системы и оптимизация сушильной части оборудования



Филиалы фирмы DEUBLIN в 17 странах во всем мире, представительства фирмы DEUBLIN в 47 странах во всем мире!

0@ 7776078.ru 8 (812) 777 -60-78

Фирма DEUBLIN во всем мире



С момента основания в 1945 компания **DEUBLIN** всегда следовала политике предоставления на рынок ротационных соединений наивысшего качества. Результатом этой политики стало постоянное развитие компании на протяжении многих лет. За это мы выражаем благодарность нашим покупателям.

Мы радушно приглашаем Вас посетить наши современно оснащённые производства в Ваукегане (штат Иллинойс, США), Майнц (Германия), Болонья (Италия) и в Далиане (Китай).

С уважением,

Дональд Л. Дюблер
Президент совета директоров



Наш центральный офис в Ваукегане (Иллинойс, США)



Майнц (Германия)



Болонья (Италия)



Далиан (Китай)

AMERICA

DEUBLIN USA

2050 Norman Drive
Waukegan, IL 60085-6747 U.S.A
Phone: +1 847-689 8600
Fax: +1 847-689 8690
e-mail: customerservice@deublin.com

DEUBLIN Brazil

Rua Fagundes de Oliveira, 538 - Galpão A11
Piraporinha
09950-300 - Diadema - SP - Brasil
Phone: +55 11-2455 3245
Fax: +55 11-2455 2358
e-mail: deublinbrasil@deublinbrasil.com.br

DEUBLIN Mexico

Norte 79-A No. 77, Col. Claveria
02080 Mexico, D.F.
Phone: +52 55-5342 0362
Fax: +52 55-5342 0157
e-mail: deublinmexicocs@deublin.com

ASIA

DEUBLIN China

No. 2, 6th DD Street,
DD Port Dalian, 116620, China
Phone: +86 411-8754 9678
Fax: +86 411-8754 9679
e-mail: info@deublin.cn

Shanghai Branch Office

Room 15A07, Wangjiao Plaza
No. 175 East Yan'an Road, Huangpu District
Shanghai 200002
Phone: +86 21-5298 0791
Fax: +86 21-5298 0790
e-mail: info@deublin.cn

DEUBLIN Asia Pacific

51 Goldhill Plaza
#17-02 Singapore 308900
Phone: +65 6259-92 25
Fax: +65 6259-97 23
email: deublin@singnet.com.sg

DEUBLIN Japan

2-13-1, Minamihanayashiki, Kawanishi City
Hyogo 666-0026, Japan
Phone: +81 72-757 0099
Fax: +81 72-757 0120
e-mail: customerservice@deublin-japan.co.jp

2-4-10-3F, Ryogoku, Sumida-ku
Tokyo 130-0026, Japan
Phone: +81 35-625 0777
Fax: +81 35-625 0888
e-mail: customerservice@deublin-japan.co.jp

1-9-2-4F, Mikawaanjo-cho, Anjo City
Aichi 446-0056, Japan
Phone: +81 566-71 4360
Fax: +81 566-71 4361
e-mail: customerservice@deublin-japan.co.jp

DEUBLIN Korea

Star Tower #1003, Sangdaewon-dong 223-25,
Jungwon-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do,
South Korea
Phone: +82 31-8018 5777
Fax: +82 31-8018 5780
e-mail: customerservice@deublin.co.kr

EUROPE

DEUBLIN Germany

Florenz-Allee 1
55129 Mainz, Germany
Phone: +49 6131-49980
e-mail: info@deublin.de

DEUBLIN Italy

Via Guido Rossa 9 - Loc. Monteveglio
40053 Comune di Valsamoggia (BO), Italy
Phone: +39 051-835611
Fax: +39 051-832091
e-mail: info@deublin.it

DEUBLIN Austria

Lainzer Straße 35
1130 Wien, Austria
Phone: +43 1-8768450
Fax: +43 1-876845030
e-mail: info@deublin.at

DEUBLIN France

61 Bis, Avenue de l'Europe
Z.A.C de la Malnoue, Emerainville
77436 Marne-la-Vallée Cedex 2, France
Phone: +33 1-64616161
Fax: +33 1-64616364
e-mail: service.client@deublin.fr

DEUBLIN Poland

ul. Bierutowska 57-59
51-317 Wrocław, Poland
Phone: +48 71-3528152
Fax: +48 71-3207306
e-mail: info@deublin.pl

DEUBLIN Spain

C/ Lola Anglada, 20 local 1
08228 Terrassa, Spain
Phone: +34 93-221 1223
Fax: +34 93-221 2093
e-mail: deublin@deublin.es

DEUBLIN United Kingdom

6 Sopwith Park, Royce Close, West Portway
Andover SP10 3TS, UK
Phone: +44 1264-33 3355
Fax: +44 1264-33 3304
e-mail: info@deublin.co.uk



**СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ И
СКЛАДЫ ВО ВСЁМ МИРЕ**

www.deublin.com

