

# Шлюзовые затворы новой конструкции – инвестиции в надежность

А.Б. Липилин (МП «ТЕХПРИБОР»)

МП «ТЕХПРИБОР» производит дробильно-размольное оборудование, а также винтовые конвейеры и шлюзовые затворы (рис. 1).

Большинство современных промышленных систем очистки воздуха от твердых включений имеют в своем составе автоматически действующие герметичные затворы, разгрузители, клапаны и тому подобные устройства.

Широкое использование шлюзовых затворов объясняется простотой их конструкции, автономностью и относительной надежностью.

Однако механическая надежность, например узла привода или ячейкового ротора, еще не гарантирует стабильность выполнения затвором своего основного назначения. Увеличение зазоров в паре корпус– ротор приводит к потере герметичности узла, а появившиеся неучтенные подсосы воздуха снижают эффективность работы циклонов.

Из-за проблем со шлюзовым затвором эффективность пылеочистки снижается не резко, а постепенно, без резких ухудшений. Негерметичный шлюзовой затвор продолжает вроде бы нормально функционировать, и зачастую его замена или ремонт – это последний шаг в попытках восстановить прежние параметры работы пневмосистемы, когда все остальные способы не дали желаемых результатов.

Насколько опасны «паразитные» подсосы воздуха демонстрирует опыт наших заказчиков. Так, по данным филиала ОАО «Группа «Илим» (г. Братск), только за счет замены шлюзовых затворов унос золы с дымовыми газами сократился примерно на 20%. Это довольно значительная цифра, а значит, нельзя пренебрегать таким потенциалом повышения эффективности пылеочистки.

С подобной проблемой сталкивались и на предприятии ООО «Антикорсервис» при работе с золой уноса. Установка шлюзовых затворов типа «Барьер-Герметик» позволила значительно сократить унос золы.

Вместе с тем конструкции «классического» шлюзового затвора уже заложены неустраняемые проблемы, а требования, предъявляемые к его узлам и деталям, весьма противоречивы: ведь требуется не только герметичность, но и максимально продолжительный срок ее сохранения.

Для того чтобы добиться герметичности, зазоры между лопатками ячейкового ротора и корпусом затвора должны быть минимальными, однако в процессе работы зазоры постоянно изменяются из-за абразивного воздействия перемещаемого материала, и чем эти зазоры первоначально меньше, тем быстрее происходит их увеличение. Поэтому шлюзовой затвор – это всегда некоторый компромисс между герметичностью, сроком службы и, что немаловажно, стоимостью.

Изготовить такие габаритные сопрягаемые детали с минимальными допусками непросто. Повышенные



Рис. 1. Шлюзовые затворы «БАРЬЕР-ГЕРМЕТИК»

требования к точности изготовления, с одной стороны, объясняют относительно высокую стоимость шлюзовых затворов, а с другой – исключают их восстановление, если изношена внутренняя поверхность корпуса.

Многие производители шлюзовых затворов используют схему комбинированных роторов: на металлические лопасти устанавливают эластичные элементы, в основном резиновые. Если не брать в расчет большую долю ручного труда и низкую точность изготовления комбинированных роторов, то для перемещения малоабразивной пыли они вполне годятся, но при более твердых материалах сроки сохранения герметичности таких затворов невелики.

Решением проблемы мог бы стать ротор шлюзового затвора, который по мере своего естественного изнашивания самостоятельно восстанавливал бы необходимые зазоры, сохраняя герметичность в течение всего срока службы.

Ротор такого затвора должен быть недорогостоящим, технологичным, а его замена по возможности максимально простой. Сегодня эта задача успешно решена – такой ротор создан.

При создании затворов нового поколения специалисты МП «ТЕХПРИБОР» постарались учесть все проблемы, с которыми сталкивается потребитель. С этой целью был использован ряд оригинальных технических решений, направленных на улучшение эксплуатационных свойств шлюзовых устройств, повышение их надежности и долговечности.

Так, ячейковый ротор нового затвора был изготовлен методом высокоточного литья из полиуретана. Сегодня именно полиуретан является одним из наиболее износостойких эластичных материалов с превосходной способностью обратной деформации или «памяти» о первоначальной форме. Благодаря уни-

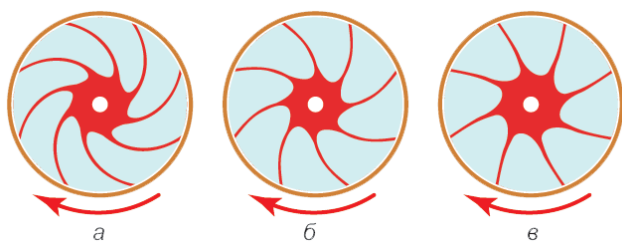


Рис. 2. Форма лопаток ротора в начале эксплуатации (а), после 300 000 ч (б) и 900 000 ч (в) работы

кальным свойствам изделия из полиуретана все чаще замещают в технике не только резину, но и металлы. Там, где требуются высокая износостойкость, прочность, эластичность, полиуретан является практически безальтернативным материалом. Сита для виброгрохотов, защитные износостойкие покрытия, валы и ролики, манжеты и уплотнения – это далеко не полный перечень изделий из абразивостойкого эластомера – полиуретана.

При запрессовке ячейкового ротора в корпус затвора разделительные лопасти отгибаются назад (относительно направления вращения ротора).

Благодаря хорошей «памяти» полиуретана и его способности к обратной деформации, по мере изнашивания лопасти ротора постепенно распрямляются, обеспечивая постоянную силу прижима и, следовательно, герметичность затвора. Даже, если лопасти ротора полностью распрямятся, то получается аналог обычного шлюзового затвора с минимальным зазором пары ротор–корпус (рис. 2). При загнутых лопастях герметичность затвора поддерживается автоматически без дополнительных регулировок. Благодаря эластичным лопастям ротора герметичность нового затвора выше, чем аналогов со стальными роторами. В результате при большем ресурсе стоимость сменного полиуретанового ротора относительно невелика, а его замена не вызывает каких-либо затруднений. Нужно только вынуть из корпуса старый ротор, загнуть лопасти нового и установить его на прежнее место.

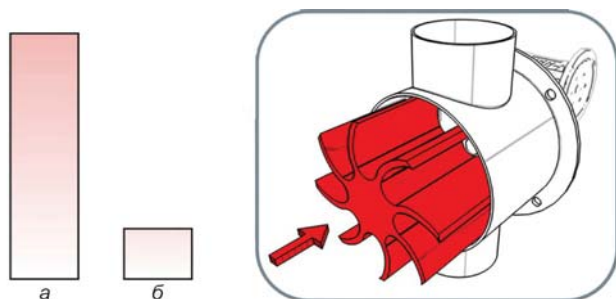


Рис. 3. Затраты времени на восстановление затвора в традиционных шлюзовых устройствах (а) и в затворах «БАРЬЕР-ГЕРМЕТИК» (б)

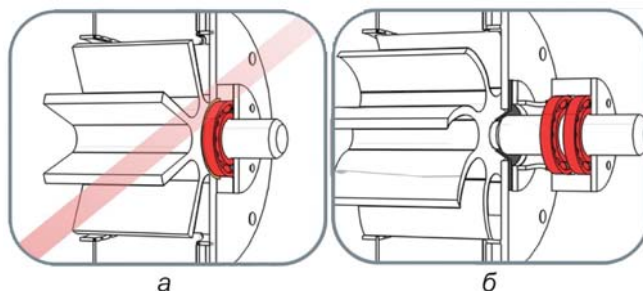


Рис. 4. Опора подшипника в традиционных шлюзовых устройствах (а) и в затворах «БАРЬЕР-ГЕРМЕТИК» (б)

Таким образом, литой полиуретановый ротор – это не только долгий срок эксплуатации и герметичность, но также невысокая начальная стоимость и минимальная трудоемкость замены (рис. 3).

Не секрет, что некоторые производители шлюзовых устройств в погоне за снижением себестоимости используют узлы, в которых подшипники и уплотнительные элементы находятся в едином корпусе. На практике такое решение оборачивается частыми ремонтами, так как подшипниковые узлы, конструкция которых не обеспечивает возможность визуального контроля над состоянием уплотнительных элементов в условиях реального производства, выходят из строя вследствие попадания перемещаемого материала.

В своих затворах МП «ТЕХПРИБОР» использует оригинальную схему вынесенных опор (рис. 4). Если герметичность уплотнительного элемента нарушена, то перемещаемый материал свободно выпадает из корпуса, а не попадает в подшипники.

Пыление или скопление материала можно легко обнаружить даже при беглом осмотре затвора и своевременно поменять уплотнительный элемент, не дожидаясь разрушения подшипника. Это простое техническое решение существенно экономит время, деньги и силы.

#### Технические характеристики шлюзового затвора «БАРЬЕР-ГЕРМЕТИК»

Производительность, м <sup>3</sup> /ч	4,6
Диаметр ротора, мм	263
Длина ротора, мм	200
Число ячеек	8
Объем одной ячейки, л	1,1
Материал ротора	Полиуретан
Твердость ротора по Шору А, усл. ед.	95 ± 2
Частота вращения ротора, об/мин	14
Мощность привода, кВт	0,75
Габаритные размеры (L×B×H), мм	493×492×631
Масса, кг	58

В настоящее время разработан и запущен в производство шлюзовой затвор модели с производительностью 9 м<sup>3</sup>/ч.

Для наиболее эффективного использования оборудования в различных технологических процессах специалисты предприятия МП «ТЕХПРИБОР» готовы оказать техническую поддержку, провести консультации, разработать оригинальные узлы и детали.