

Рингель Томас, инженер (Компания GKN Stromag AG, г.Унна, Германия)

## Особенности конструкции муфт для компрессорных машин

*Представлена информация о разновидностях муфт производства компании GKN Stromag AG, предназначенных для приводов компрессорных установок.*

**Ключевые слова:** муфта, компрессор, привод, жесткость, нагрузка.

*Представлена інформація про різновиди муфт виробництва компанії GKN Stromag AG, призначених для приводів компресорних установок.*

**Ключові слова:** муфта, компресор, привід, жорсткість, навантаження.

*Information is presented about the varieties of the muff's intended for the drives of compressor options of production of campaign of GKN Stromag AG.*

**Keywords:** muff, compressor, drive, inflexibility, loading.

Компания GKN Stromag AG специализируется на изготовлении механических приводов для различных установок. Производственная программа включает изготовление эластичных и сцепных муфты, а также тормозов, необходимых для комплектации приводов. При изготовлении муфт фирма охватывает весь комплекс производства – проектирование с учетом специфики применения, конструктивные разработки, изготовление металлических и резиновых деталей и сборку изделий из них.

Для компрессорных машин, в основном, используются следующие виды муфт: PVN, GE, TRI, PTT, Gurimax.

Дисковые сцепные муфты PVN (рис. 1) применимы, в первую очередь, для установки на дизельном двигателе. Их можно применять и при использовании кожуха для муфты, так как они могут быть установлены в съемном модуле в осевой плоскости. Муфту PVN

удобно использовать в том случае, когда элементы группы привода устанавливаются жестко на общей раме. При этом муфты этого типа используются в крупных поршневых компрессорах, которые приводятся в действие с помощью дизельного двигателя или электродвигателя.

Прочная муфта GE (рис. 2), выполненная из прорезиненной ткани, в первую очередь предназначена для жестких режимов эксплуатации, когда могут возникать повышенные ударные нагрузки вращающего момента. Момент

вращения передается главным образом за счет ткани, помещенной методом вулканизации вовнутрь резинового элемента, благодаря чему достигается передача больших усилий нагрузки.

Муфта состоит из отдельных сегментов, что позволяет производить замену отдельных элементов в радиальной плоскости в процессе сервисного обслуживания. За счет радиального расположения узлов, передающих нагрузки вращающего момента, обеспечивается достижение весьма больших значений общего угла скручивания.



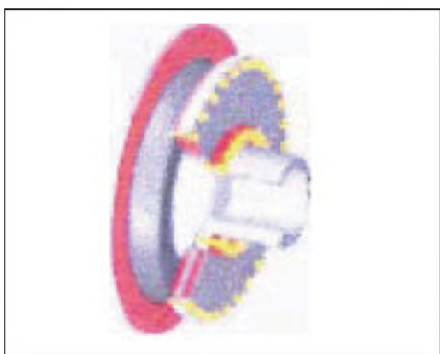
Рис. 1. Дисковая сцепная муфта PVN



Рис. 2. Муфта GE

Муфты TRI (рис. 3) представляют собой специальные, высокоэластичные муфты, которые были разработаны для свободно монтируемых приводов, размещаемых на эластичных опорах. Эти муфты могут компенсировать большие смещения в пространстве монтажа. При этом резиновый компонент выполняет функции компенсации радиальных смещений вала, а жесткая по отношению к нагрузкам скручивания, мягкая для смещений в осевой плоскости - стальная - компенсирует осевые и угловые сдвиги вала.

Муфта РТТ (рис. 4) представляет собой прочную, усиленную



**Рис. 3. Муфта TRI**

волокнами муфту, в форме шины. Она применяется в поршневых компрессорах с электрическим приводом, однако может применяться также и в особых случаях с двигателями внутреннего сгорания. Данная муфта в состоянии компенсировать большие смещения вала, вследствие чего она применяется как для компрессоров, так и электродвигателей на эластичных опорах. Эластичный элемент просто монтируется в радиальной плоскости.

Муфта Gurimax (рис. 5) представляет собой недорогую разъемную муфту, которая может применяться, например, для винтовых

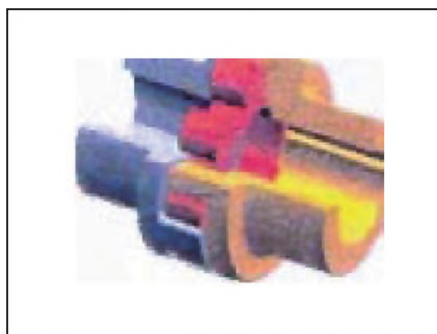


**Рис. 4. Муфта РТТ**

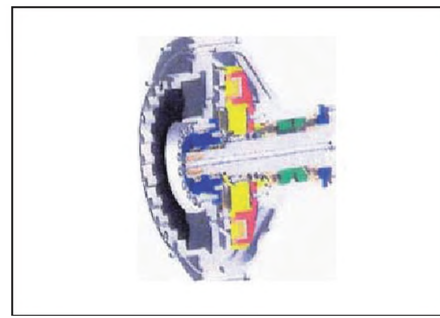
компрессоров с электроприводом. При этом можно использовать корпус муфты, который соединяет электродвигатель с компрессором. Возможна свободная установка элементов привода. При этом следует проследить за тем, чтобы смещения были незначительными.

Фирма GKN имеет опыт создания агрегатов, в которых необходимо использовать дополнительную сцепную муфту. Большое количество решений разработано по специальным заданиям заказчиков. Сцепные муфты могут быть гидравлическими, пневматическими или электрическими (рис. 6, 7), и их можно использовать в комбинации с высокоэластичными резиновыми муфтами.

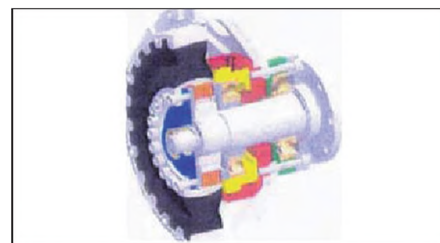
Спецификой работы фирмы GKN Strong является то, что она учитывает индивидуальные требования заказчиков и предлагает специально согласованные технические решения. Для этого имеется большой практический опыт во многих видах компрессорного оборудования. Особое внимание



**Рис. 5. Муфта Gurimax**



**Рис. 6. Муфта с электрическим приводом**



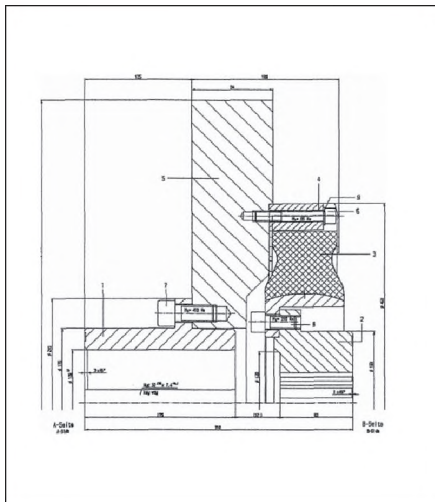
**Рис. 7. Муфта с гидравлическим приводом**

при этом уделяется сектору компрессорных агрегатов, у которых могут возникать крутильные колебания. На примере муфт PVN даются пояснения в отношении различных преимуществ компании Strong. Муфты PVN с технологической точки зрения представляют собой изделия, отвечающие высокому уровню техники. Для их производства необходимо обладать особыми знаниями и «ноу-хау». Резиновое покрытие наносится при этом непосредственно на металлическую поверхность детали методом вулканизации. Благодаря этому сокращается количество используемых при производстве деталей и узлов, а достигаемый эффект обеспечивает безукоризненное соединение для передачи усилий момента вращения. Помимо этого резиновый элемент изготавливается в виде 5 различных по качеству резины изделий, которые отличаются друг от друга показателями крутильной упругости муфты. Мягкие элементы изготавливаются при этом из двух компонентов. Внутренний узел выполнен из мягкой резины,

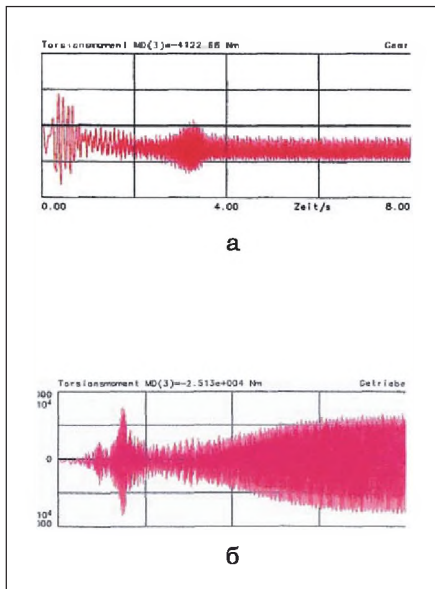
обладающей более низкими свойствами крутильной упругости муфты. Наружному кольцу жесткость придается за счет использования более прочной резины, благодаря чему при сцеплении надежно передаются усилия момента вращения.

Наряду с использованием совершенной продукции необходимы глубокие знания в области применения муфт. Обширный перечень реализованных проектов производства фирмы в области компрессорной техники указывает на наличие необходимого опыта, который требуется для тщательного подбора муфт на основании расчетов крутильных колебаний. Наряду с соответствующим «ноу-хау» для выполнения необходимых расчетов в распоряжении фирмы имеется самое современное программное обеспечение. Благодаря этому имеется возможность положительного воздействия на показатели крутильных колебаний всего привода и снижения нагрузок как внутри самой муфты, так и внутри остальных элементов привода (например, коробки передач). Это приводит к повышению срока службы привода.

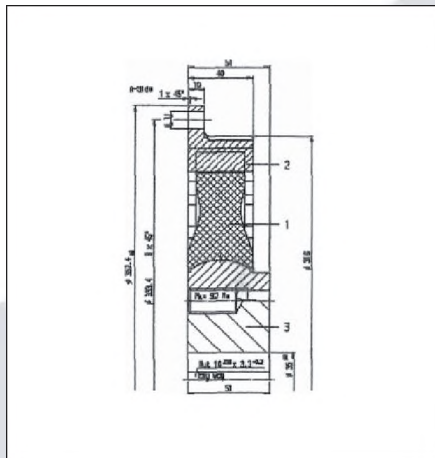
На чертеже (рис. 8) показана муфта PVN с дополнительной инерционной массой, которая была использована для поршневого компрессора с дизельным приводом. С помощью этой муфты специальной конструкции удалось снизить нагрузки, возникающие внутри коробки передач и муфте, до приемлемого уровня. На рис. 9 представлены нагрузки муфты и коробки передач для выбранной муфты PVN и для муфты слишком жесткой конструкции. Графики иллюстрируют неблагоприятную ситуацию с нагрузками в случае неправильного использования муфты.



**Рис. 8. Специальная муфта PVN для поршневого компрессора с дизельным приводом**



**Рис. 9. Нагрузки от усилий моментов вращения внутри муфт и коробок передач: а – муфта PVN; б – муфта жесткой конструкции**



**Рис. 10. Схема муфты PVN 28331**



**Рис. 11. Муфта PVN 28331 в установке с винтовым компрессором с дизельным приводом**

Применение муфт фирмы GKN реализовано на многих компрессорных установках. На рис. 10 показана муфта PVN 28331, установленная на винтовом компрессоре с дизельным приводом мощностью 77,6 кВт, с числом оборотов 2200 мин<sup>-1</sup> производства завода

«Арсенал» (рис. 11). На этом же заводе на винтовом компрессоре мощностью 45 кВт с электроприводом с числом оборотов 3000 мин<sup>-1</sup> установлена муфта GVW 125.

На компрессорном заводе «Борец» в установке с поршневым компрессором мощностью 242 кВт с числом оборотов 1800 мин<sup>-1</sup> от дизельного привода установлена муфта PVN 43631 W с дополнительной вращающейся массой.

### Выводы

Компания GKN Stromag AG является производителем различных типов муфт для применения в компрессорных агрегатах. Многолетний опыт компании позволяет предложить оптимальное решение проблем в области техники механических приводов. Тщательно выполненные расчеты и проектные разработки при создании муфт обеспечивают их длительный срок эксплуатации.