

лениях и температурах среды. Недостаток такой установки – необходимость обеспечения жестких допусков на изготовление корпусных деталей, преимущество – снижение механических деформаций неподвижного кольца и улучшение отвода теплоты (за исключением конструкции, показанной на рис. 9.9, з).

Конструкцию неподвижного кольца, изображенного на рис. 9.9, з, устанавливают с большим натягом по цилиндрической поверхности с помощью кольцевых кромоочных выступов на торце резиновой манжеты (плоский торец манжеты обычно не обеспечивает надежного уплотнения).

Конструкцию с полым неподвижным уплотнительным кольцом (рис. 9.9, ж), позволяющую эффективно отводить теплоту из зоны трения через тонкую торцовую стенку, применяют лишь для металлических колец.

Неподвижное кольцо, запрессованное в металлическую обойму (рис. 9.9, з), чаще всего является вынужденным конструктивным решением, обусловленным требованием сохранения целостности уплотнительного кольца при его растрескивании и обеспечении таким образом надежности торцового уплотнения в экстремальных условиях. Недостаток конструкции – неизбежность силовых и температурных деформаций уплотнительного кольца и искажение плоскостности уплотнительной поверхности. Силовые деформации минимальны при применении тонкостенных обоем (толщиной около 1 мм) с длиной, равной уплотнительному кольцу. Температурные деформации, возникающие вследствие различного линейного расширения уплотнительного кольца и обоймы, снижают подбором материалов с близкими температурными коэффициентами линейного расширения. Рассчитать натяг и толщину банджа можно, используя выражение для напряжений в стенках составной трубы. Натяг должен быть таким, чтобы при температурном расширении банджа и кольца во время работы уплотнения он не уменьшался

до предельного значения, при котором возможно проворачивание кольца моментом трения.

Конструкция неподвижного кольца, клеенного в обойму, имеет те же недостатки, что и конструкция с запрессованным кольцом. Кроме того, при использовании клеев необходимо оценивать их стойкость в рабочей среде.

Конструкции неподвижного кольца с фланцевым креплением (рис. 9.9, и) применяют в исключительных случаях, когда оправдана его конструктивная сложность и большая масса и, соответственно, стоимость кольца. Выступающую часть кольца, посредством которой фиксируется и закрепляется неподвижное кольцо, следует располагать на некотором расстоянии от поверхностей трения, чтобы силовые деформации от крепления замыкались на этом выступе и не передавались на поверхность трения.

Форму и размеры сечения колец определяют на стадии проектирования, исходя из условий эксплуатации (прежде всего давления и температуры среды), а также теплофизических и механических свойств материала, возможностей его обработки и стоимости. Наиболее важно на стадии проектирования учесть силовые и температурные деформации поверхностей трения (см. гл. 8).

Силовые деформации уплотнительных колец начинают сказываться на работе уплотнения при давлении среды более 1,0 МПа, особенно для материалов с низким модулем упругости, например для углеграфитов ($E \approx 10$ ГПа) и пластмасс ($E = 1$ ГПа).

На деформацию поверхностей трения влияют место расположения резинового уплотнительного кольца и способ установки неподвижного кольца в корпусе [13]. Испытания двух неподвижных колец одинаковой формы при разных способах установки их в корпус (рис. 9.10, а, б) показали, что в результате неравномерного изнашивания зазор пары трения приобретает конфузорную форму. При этом увеличивается гидростатическая