

К вопросу о необходимости обеспечения единообразия наименований современных безасбестовых уплотнений и материалов в нормативных документах

М.Ю. Белова, начальник отдела испытаний и научно-технического обеспечения (ОИНТО) ООО «Новомет-Силур» (г. Пермь)

В последние два десятилетия все большее применение в различных отраслях отечественной промышленности получают современные безасбестовые уплотнения на основе таких материалов, как терморасширенный графит (ТРГ), политетрафторэтилен (ПТФЭ) и др. Однако унифицированной терминологии в отношении уплотнений из этих материалов до сих пор не сложилось. Национальных стандартов, устанавливающих терминологическую базу и технические требования к безасбестовым уплотнениям, не существует. Первая попытка введения терминов и технических требований к уплотнениям ТРГ была предпринята в СТ ЦКБА-Союз-Новомет 019-2006 «Арматура трубопроводная. Уплотнения на основе терморасширенного графита. Общие технические требования». В настоящее время каждый производитель безасбестовых уплотнений (из ТРГ, ПТФЭ и др. материалов) называет их по-своему¹. Многих потребителей такое разнообразие наименований нередко приводит в замешательство. Причем из-за существующей неразберихи некоторые потребители используют вместо наименования уплотнения название торговой марки (даже при выставлении заказа другому производителю).

Удручает, когда отсутствие единообразия и, нередко, корректности в наименованиях безасбестовых уплотнений, способствующее множественности их толкования, проникает в нормативные документы. Например, примененный в СТ НПАА 007-2007 «Арматура трубопроводная. Узлы сальниковые. Конструкция и типоразмеры» термин «кольца на основе графита», подразумевающий, вероятно, кольца витые прессованные ТРГ (см. ниже), может иметь следующие смысловые толкования:

- кольца из спеченного графита (применяют в качестве торцевых уплотнений);
- кольца, спрессованные из чешуйчатого природного графита с добавками асбеста (т.н. асбографитовые кольца) или полимеров;

- кольца, спрессованные из измельченных материалов ТРГ с добавками полимеров, как правило, ПТФЭ (например, из композиционного материала «Тетракс»);

- кольца прессованные спеченные из мелких фракций природного графита с добавлением металлических (обычно медных) порошков и проволок (применяют в качестве уплотнений нейтрализаторов выхлопных газов автомобилей);

- кольца витые прессованные (*синоним*: кольца графитовые уплотнительные), изготовленные из фольги ТРГ;

- кольца витые армированные прессованные, изготовленные из чередующихся слоев фольги ТРГ и металлической фольги или сетки;

- кольца плетеные, изготовленные из графитовой (ТРГ) набивки;

- кольца слоеные, изготовленные из горизонтально чередующихся слоев фольги ТРГ и металлической фольги или жести (т.н. кольца или прокладки «сэндвич»).

Понятно, что свойства и условия применения вышеописанных изделий будут различаться.

Еще один термин, примененный в том же стандарте, а именно: «набивка из фторопласта» – также имеет множественное толкование:

- набивка, сплетенная из ленты спеченного фторопласта-4 или композиций на его основе;

- набивка, сплетенная из ленты ФУМ (неспеченная лента Ф-4Д);

- набивка, сплетенная из ленты экспандированного фторопласта;

- набивка, сплетенная из ленты графитонаполненного экспандированного фторопласта;

- набивка, сплетенная из ленты радиационно-модифицированного фторопласта и др.

Синонимы (эквивалентные термины) некоторых наименований материалов, используемых для изготовления уплотнений, приведены в *таблице 1*.

¹ - это относится как к российским производителям, так и к зарубежным.

Таблица 1

Наименование безасбестового материала (термин, отражающий свойства и/или способ получения)	Эквивалентные термины (наименования материала, встречающиеся в литературе, буклетах и сертификатах производителей)
Терморасширенный графит (ТРГ)	– пенографит; – термографенит; – гибкий графит; – эластичный графит; – экспандированный графит; – расширенный графит; – вермикулированный графит <i>и т.д.</i>
Фольга из терморасширенного графита (фольга ТРГ)	– графитовая фольга, – графитовая бумага, – эластичная фольга из графита; – гибкая графитовая фольга <i>и т.д.</i>
Лента из экспандированного ПТФЭ	– лента пористая фторопластовая; – микроволокнистый фторопласт; – лента фторопластовая; – пленка ПТФЭ <i>и т.д.</i>
Лента из графитонаполненного экспандированного ПТФЭ	– ПТФЭ прографиченный; – пленка графитофторопластовая <i>и т.д.</i>
Нить углеродная из термостабилизированных волокон полимеров	– нить из термостабилизированного ПАН-волокна; – ПАН-волокно науглероженное; – нить углеродная «Термост»; – нить термостабилизированная гидратцеллюлозная; – нить углеродная низкотемпературная <i>и т.д.</i>
Нить углеродная из карбонизированных волокон полимеров	– карбонизированное ПАН-волокно; – нить углеродная «Урал»; – нить карбонизированная гидратцеллюлозная; – нить углеродная высокотемпературная <i>и т.д.</i>
Нить из полиариламидных (арамидных) волокон	– нить техническая; – нить арамидная «Русар»; – нить арамидная «Кевлар»; – нить полиамидная <i>и т.д.</i>

Таблица 2

Свойства фольг ТРГ различных производителей							
Производитель	Образец	Массовая доля, %, примеси			Коррозионные потери, мг/сут, в среде		Прочность при растяжении, МПа
		зола	СГ	S _{общ}	NaCl	Na ₂ SO ₄	
«1»	№ 1	0,47	0,0017	0,053	0,48	0,50	4,6
	№ 2 (и)	0,51	0,0011	0,067	0,25	0,08	4,3
	№ 3 (и)				0,31	0,26	-
«2»	№ 1	0,21	0,0008	0	0,40	0,43	2,1

Примечания: 1. Плотность всех образцов фольг (1,00 ± 0,01) г/см³. 2. Концентрация растворов модельных сред при коррозионных испытаниях – 0,01 N. 3. Индекс «и» обозначает наличие ингибитора в составе образца

Список терминов, имеющих несколько толкований и наименований-синонимов, может быть продолжен.

В комплексе с вопросом о единообразии терминов хотелось бы рассмотреть и вопрос об унификации технических требований к современным безасбестовым уплотнениям из ТГГ, ПТФЭ и др. материалов и узлам (конструкциям), в которые их устанавливают.

Технические требования к безасбестовым материалам и уплотнениям (в т.ч. из ТРГ), заложенные в различные нормативные документы по арматуре различаются, иногда существенно. Технические требования к герметизируемому узлам (конструкциям) и некоторые указания по эксплуатации прописаны только для уплотнений ТРГ в СТ ЦКБА-Союз-Новомет 019-2006.

Не секрет, что однотипные материалы и уплотнения различных производителей различаются по свойствам.

Например, неармированная фольга ТРГ² от разных производителей при одинаковой плотности может иметь в 1,5-2 раза различающиеся величины по прочности на растяжение (разрыв) – показателю, оказывающему влияние на прочность уплотнений, в первую очередь, сальниковых колец. Результаты некоторых испытаний, проведенных в 2007 г., приведены в **таблице 2**. Набивка графитовая (ТРГ) одного производителя работоспособна, например, на воздухе при температурах до 500-550 °С, другого – при 280-300 °С загорается³ с выделением пламени и едкого дыма. Ряд примеров можно продолжить.

² – служит основой для производства сальниковых колец, некоторых видов прокладок, плетеных сальниковых набивок (содержит армирующие элементы и связующее) и др.

³ – условия эксплуатации графитовых набивок зависят от состава и свойств (в т.ч. температуры воспламенения) связующих веществ и свойств фольги ТРГ, используемой при изготовлении графитовых нитей.

Кроме того, следует отметить, что разные производители для однотипных уплотнений заявляют различные параметры эксплуатации. Некоторые примеры, почерпнутые из рекламных буклетов, приведены в *таблице 3*. Установить корректность заявленных параметров достаточно просто: необходимо провести сравнительные испытания свойств уплотнений различных производителей в независимой лаборатории. Однако, это чрезвычайно дорогое удовольствие.

Очевидно, что для обеспечения надежности арматур⁴ необходимо отойти от позиций лоббирования тех или иных производителей и унифицировать технические требования к безасбестовым уплотнениям.

Все сказанное выше подводит нас к тому, что назрела необходимость принять (для начала в рамках НПАА) хотя бы одну из нижеприведенных мер:

- создать перечень (словарь) эталонных терминов (с определениями) для всех типов современных безасбестовых уплотнений⁵, включающий их эквивалентные наиме-

нования, который будет обязателен для применения в стандартах НПАА;

- создать стандарты (стандарт) НПАА по безасбестовым уплотнениям, которые будут регламентировать термины, классификацию, технические требования к уплотнениям и герметизируемым узлам (конструкциям), а также содержать рекомендации по монтажу и эксплуатации;

- назначить (выбрать, привлечь) экспертов (группы экспертов от различных организаций или предприятий) по темам (направлениям) стандартизации, без согласования с которыми не вводить в действие стандарты НПАА.

Это позволит вновь разрабатываемым нормативным документам НПАА быть всегда корректными, адекватными и пригодными для работы.

Автор выражает признательность С.М. Колесовой, начальнику технологического отдела ООО «Новомет-Силур», за подбор и предоставление материалов по параметрам эксплуатации уплотнений.

Таблица 3

Сравнительные характеристики параметров эксплуатации графитовых набивок различных производителей							
Описание набивки	Марка и производитель	Параметры эксплуатации, заявленные производителем					
		Температура, °С	Давление, МПа	Скорость вращения, м/с	Узел	рН	Ограничение температуры эксплуатации, °С, в среде
Графитовая (ТРГ), армированная лавсановыми или хлопчатобумажными нитями	НГ-100 Новомет-Силур	-200 ... +650	25	2	А	0-14	Окислители: до +350; Воздух: до +550
			3,5	20	Н ц/б		
			3,5	2	Н пл.		
	МС-101 ТРЭМ	-130 ... +800	4,0	1	А	0-14	Окислители: от -130 до +430 Углеводороды: от -130 до +560
			4,0	20	Н ц/б		
			2,5	2	Н пл.		
СНН-ФГ (аналог МС-101) Гермет-Урал	-200 ... +650	5	15	не указ.	0-14	Окислители: до +430	
200С Барнаульский завод АТИ	-60 ... +150	3	20	Н ц/б	2-12	-	
		25	3	Н пл.			
Графитовая (ТРГ), армированная стеклонитью	НГ-300 Новомет-Силур	-200 ... +650	35	1	А	0-14	Окислители: до +350; Воздух: до +550
			3,5	10	Н ц/б		
			10	2	Н пл.		
	200G Барнаульский завод АТИ	-60 ... +450	-	-	А	0-14	-
3			20	Н ц/б			
30			3	Н пл.			
Графитовая (ТРГ), армированная проволокой из нержавеющей стали или инконеля	НГ-200 Новомет-Силур	-200 ... +650	35	1	А	0-14	Окислители: до +350; Воздух: до +550
			8,5	1	А		
	МС-131(133) ТРЭМ	-130 ... +800	25	1	А	0-14	Окислители: от -130 до +430 Углеводороды: от -130 до +560
			15	-	А		
СНА-ВД (аналог МС-131/133) Гермет-Урал	-200 ... +650	15	-	А	0-14	Окислители: до +430	
200М Барнаульский завод АТИ	-60 ... +650	40	3	А	0-14	-	

Условные обозначения: «А» – арматура; «Н» – насос; «ц/б» – центробежный; «пл.» – плунжерный.