



## Защитные гильзы RTW



В статье представлены защитные термогильзы RTW производства компании «РИВАЛКОМ» для датчиков температуры, применяемых в нефтегазовой, энергетической, химической, пищевой и других отраслях промышленности. Рассказано об исполнениях защитных термогильз для разных условий применения, а также об особенностях их изготовления (расчет с учетом параметров эксплуатации, выбор материала и т. д.).

ООО «РИВАЛКОМ», г. Набережные Челны

«РИВАЛКОМ» – организация, представленная на рынке промышленного оборудования с 2006 года. За

это время компания накопила большой опыт в области разработки и производства промышленной трубопро-

водной арматуры и средств измерения параметров среды, а также расширила свою номенклатуру и начала поставку защитных термогильз RTW (рис. 1) и комплексных технических решений, направленных на удовлетворение специфических потребностей нефтегазового, энергетического, химического, пищевого и других индустриальных секторов экономики Российской Федерации и стран СНГ.

Вся производимая продукция проходит многоуровневую систему контроля качества, такой подход позволяет обеспечить высокую степень надежности и безопасности производимых



Рис. 1. Термогильзы RTW: внешний вид



Рис. 2. Цельноточеные термогильзы RTW различных исполнений: а – фланцевая; б – резьбовая; в – под свободный фланец; з – под приварку



Рис. 3. Конфигурации цельноточеных гильз RTW в зависимости от формы хвостовика: а – коническая; б – ступенчатая; в – прямая; г – с геликоидными спиралями

изделий, что подтверждается регулярными аудитами и сертификацией в соответствии с международными стандартами качества.

Термогильзы производства «РИВАЛКОМ» защищают первичные преобразователи (датчики температуры) от механических, термических и химических воздействий в агрессивных средах. Применение гильз позволяет производить техническое обслуживание и замену приборов без остановки рабочего процесса. Гильзы предназначены для установки первичных преобразователей на трубопроводы, сосуды, работающие под давлением, и другие объекты, где требуется контроль температуры в агрессивных или экстремальных условиях.

Цельноточеные термогильзы RTW (рис. 2) выпускаются в различных исполнениях по способу монтажа: фланцевая, резьбовая, под свободный фланец (Van Stone), под приварку (Weld-in / Socket Weld).

Для каждого исполнения цельноточеных гильз доступны конфигурации, различные по формам хвостовика.

**Конические защитные гильзы** (рис. 3а) имеют внешний диаметр, который равномерно уменьшается от основания к концу. Коническая защитная гильза представляет собой идеальное сочетание прочности и виброустойчивости, что делает ее популярным выбором для большинства областей применения.

**Ступенчатые термогильзы** (рис. 3б) состоят из двух прямых секций с меньшим диаметром на конце. Ступенчатая термогильза более чувствительна к изменению температуры, так как диаметр на конце уменьшен для улучшения теплопередачи к датчику. Од-

нако это также снижает общую прочность и долговечность.

**Прямые термогильзы** (рис. 3в) имеют одинаковый диаметр по всей длине погружения. Прямая защитная гильза достаточно прочна и хорошо подходит для работы при низкой скорости потока.

**Термогильзы с опцией геликоидных спиралей** (рис. 3г) для условий высокоскоростных сред. Гладкие цельноточеные гильзы зачастую не могут быть

использованы при экстремальных условиях эксплуатации. Если частота срыва вихрей приближается к собственной частоте термогильзы, возникает резонанс, приводящий к критическому росту динамических изгибных напряжений и возможному разрушению термогильзы. При обтекании цилиндрического тела потоком образуется чередующаяся система вихрей – так называемая дорожка Кармана. Частота отрыва вихрей определяется числом Струхала и скоростью потока. Если частота отрыва вихрей совпадает с собственной частотой термогильзы, возникает резонанс. Для борьбы с этим явлением в классической практике применяют:

- ▶ уменьшение глубины погружения;
- ▶ увеличение диаметра основания или наконечника;
- ▶ использование поддерживающих муфт.

Однако эти методы имеют ограничения и не всегда удобны в эксплуатации. Исследования показывают, что у термогильз с геликоидными спи-

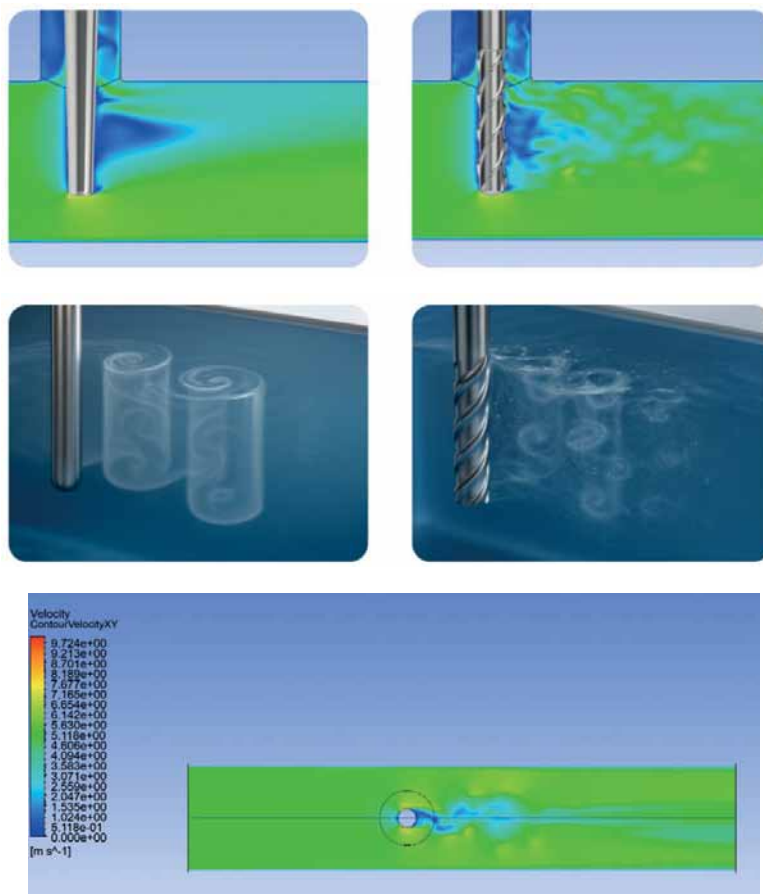


Рис. 4. Исследования показывают, что у термогильз с геликоидными спиралями турбулентность в зоне следа уменьшается в несколько раз, а амплитуда колебаний падает более чем на 90%

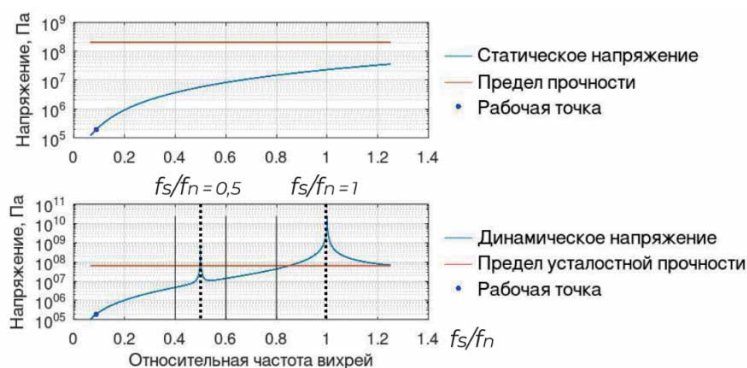
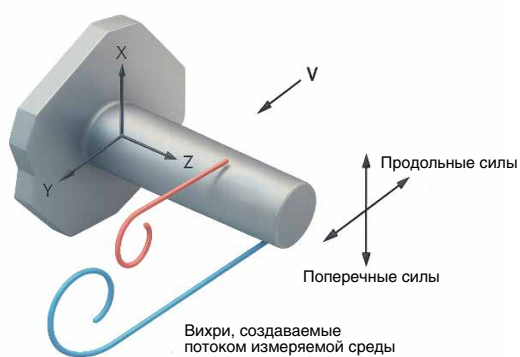


Рис. 5. Анализ нагрузок, вызванных потоком среды:  $f_s/f_n = 0,5$  – продольный резонанс (колебание, вызванное силой сопротивления);  $f_s/f_n = 1$  – поперечный резонанс (колебание, вызванное подъемной силой)

ралями турбулентность в зоне следа уменьшается в несколько раз, а амплитуда колебаний падает более чем на 90%. Это связано с тем, что вихри разрушаются на более мелкие, снижается турбулентная кинетическая энергия потока, колебания рассогласовываются. Острые кромки трех спиральных ребер разделяют поток, а винтовая форма перераспределяет вихри. В результате подъемная сила и сила сопротивления существенно уменьшаются (рис. 4).

По запросу выполняется детальный расчет гильз с учетом всех параметров эксплуатации: типа среды, давления, температуры, плотности, вязкости и скорости потока. Расчет включает анализ нагрузок от давления, вибраций и динамических воздействий вихревых потоков. Результаты расчета оформляются отдельным документом.

Для газов с низкой плотностью критическое значение относительной частоты составляет  $f_s/f_n = 0,8$ . В случае

других газовых сред стабильная работа в диапазоне  $f_s/f_n = 0,4...0,6$  в области продольных колебаний невозможна. В настоящее время для анализа продольных колебаний в жидких средах часто используется установленное предельное значение  $f_s/f_n$  (отношение частоты турбулентности  $f_s$  к частоте собственных колебаний  $f_n$ ), равное 0,4 (рис. 5).

При выборе материала термогильзы следует принимать во внимание целый ряд факторов, из которых можно выделить несколько ключевых: технологическую среду, плотность, давление, температуру, скорость потока, динамическую вязкость, свариваемость. Выбор материала должен определяться требованиями к прочности и возможным коррозионным воздействиям на термогильзу. Защитные гильзы подвергаются значительным нагрузкам, которые меняются со временем и повторяются множество циклов. Поэтому материалы для их изготовления должны быть устойчивы к коррозии и коррозионной усталости. Особое внимание следует уделить материалам, которые могут подвергаться коррозионному растрескиванию под напряжением или охрупчиванию в рабочих условиях. Проектирование термогильзы заключается в достижении точного и надежного измерения температуры без ущерба механической целостности или герметичности системы. Во всех случаях требования к механической прочности являются определяющими.

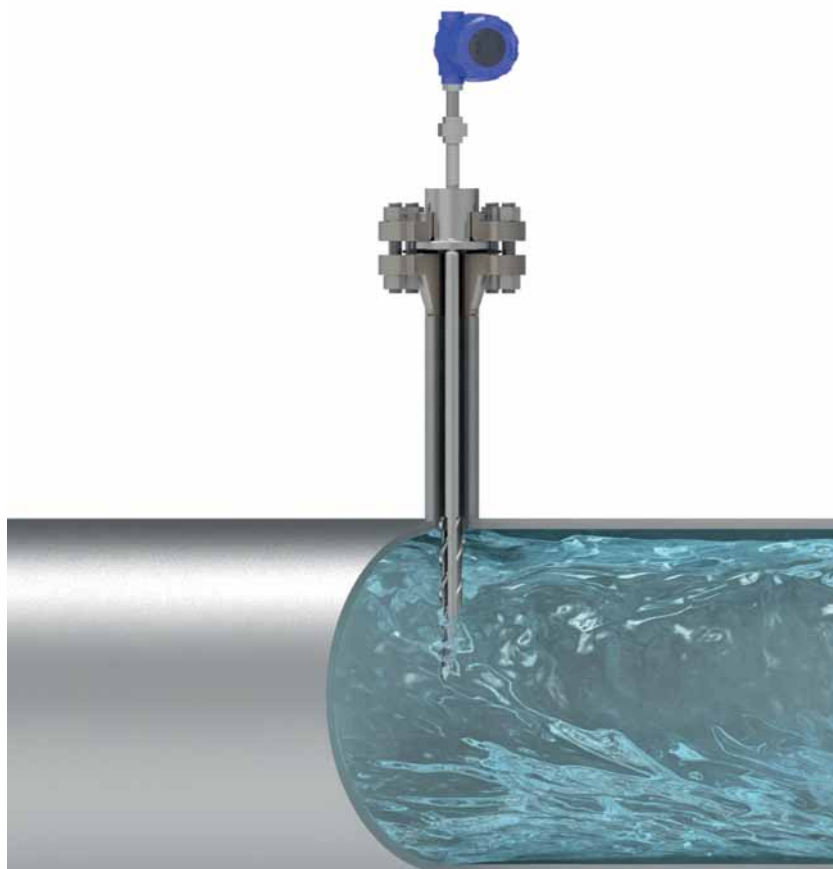


Рис. 6. Размещение защитной гильзы с датчиком температуры во фланцевом соединении трубопровода

И. Р. Салединов, инженер-конструктор,  
ООО «РИВАЛКОМ», г. Набережные Челны,  
тел.: +7 (8552) 910-911,  
e-mail: mail@rivalcom.ru,  
сайт: rivalcom.ru