

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.646.2

В. А. Волохин, аспирант
ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

ТЕРМОИЗОЛИРУЮЩИЙ КОЖУХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ

В данной статье рассмотрена конструкция специализированного устройства для повышения надежности предохранительных клапанов от аномально низких температур в трубопроводной арматуре, применяемой в нефтяной и газовой, а также в оборонной промышленности.

Ключевые слова: предохранительный клапан, гидравлический удар, термоизолирующий кожух, гидродинамическая система, трубопроводная арматура.

В настоящее время огромное значение для экономики Российской Федерации имеют работы, связанные с бурением нефтяных и газовых скважин, эксплуатацией и освоением нефтегазовых месторождений, транспортировкой по магистральным и внутренним трубопроводам нефти, газа, а также с оборонной промышленностью в районах Крайнего Севера, Сибири, Заполярья и Северного полюса, направленные на эксплуатацию гидродинамических систем.

Большое внимание уделяется безопасности проводимых работ, устойчивости и надежности функционирования оборудования и безаварийной работы отмеченных гидросистем бурения, сбора и транспортировки добываемых и технологических жидкостей (газа, воды, нефти, масел, мазутов и т. д.) в экстремальных климатических условиях. Особое внимания должно уделяться профилактике нефтегазовых фонтанов с целью предотвращения выбросов загрязняющих веществ в открытую среду, в том числе водные бассейны рек, морей и океанов мира.

В связи с этим для защиты гидродинамических систем от гидравлических ударов и от аномально высоких давлений широко используются и разрабатываются новые, более современные предохранительные устройства, в том числе автоматического и полуавтоматического типа, работающие в вышеназванных условиях природной среды.

Поэтому целесообразно разрабатывать и вводить новые технические средства и технологии для обогрева трубопроводного запорного и предохранительного оборудования.

Задачи теплоизоляции в технике, в частности хранение жидких газов и жидкостей, решаются различными методами, например, с применением сосудов Дюара и других технических решений, таких как термоизолирующий кожух криогенного устройства [1] (RU2102650C1, МПК F17C3/08, опубл. 20.01.1998), имеющий внутреннюю стенку и внешнюю стенку с внутренним пространством между упомянутыми стенками, полностью или частично заполненный изолирующим материалом.

Недостатком устройства является сложность его конструкции вследствие необходимости использования материалов, обеспечивающих поддержание глубокого вакуума между стенками сосуда, что делает малоприменимым применение подобного кожуха для термоизоляции трубопроводной арматуры и гидродинамических систем жизнеобеспечения.

В качестве другого технического решения, относящегося к устройствам для тепловой защиты объектов, можно назвать [2] (SU1033835A, МПК F28D15/00, F17C3/02, опубл. 07.08.83), содержащее эквидистантно расположенные внутреннюю и внешнюю стенки, образующие полость, в которой находится емкость с легкокипящей жидкостью.

Однако большим недостатком устройства является его низкая технологичность, связанная со сложностью конструкции и монтажа, связанная с применением в качестве теплоносителя легкокипящей жидкости, преимущественно фреона, что требует выполнения хранящей ее емкости из дорогостоящего теплопроводного материала, а именно – бронзы.

Поэтому для реализации поставленных целей необходимо направить усилия для создания новых технических решений, обеспечивающих устранение отмеченных недостатков и, как следствие, надежность работы предохранительных устройств гидравлических систем оборудования в условиях аномально низких температур.

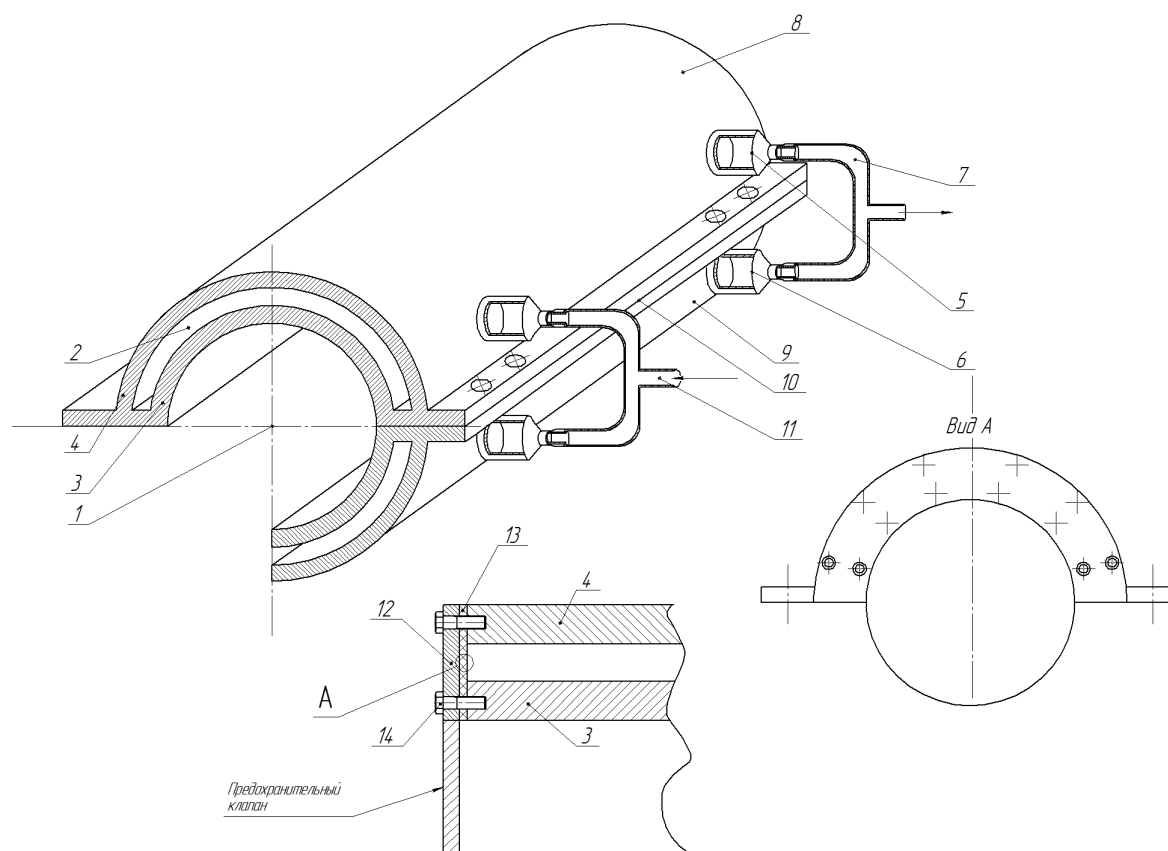
Предлагаемое нами техническое решение относится к устройствам, содержащим конструктивные элементы сосудов, а также их наполняющих и выпускающих устройств, и предназначена для предотвращения замерзания и перегрева предохранительных клапанов трубопроводной арматуры, применяемых в нефтегазовой и оборонной промышленности, а также строительстве и коммунальном хозяйстве.

Технической задачей, на решение которой направлено техническое решение, является повышение технологичности термоизолирующего кожуха, повышение надежности его работы в условиях экстремально низких температур и, в результате, обеспече-

ние надежной работы предохранительных клапанов трубопроводной арматуры, сосудов, работающих под давлением и др.

Устройство поясняется чертежами (рисунок), где на фиг. 1 термоизолирующий кожух показан в разре-

зе; на фиг. 2 и 3 – приведен вариант герметизации торцов кожуха и проиллюстрирован способ его установки на предохранительный клапан.



Чертеж термоизолирующего кожуха

Термоизолирующий кожух для повышения надежности предохранительных клапанов содержит не менее двух секций, выполненных с возможностью их механического соединения (на фигуре 1 показан вариант кожуха, состоящего из двух секций 1 и 2), при этом каждая из упомянутых секций содержит герметичную полость 3, образованную внутренней и внешней стенками 4 и 5, выполненными эквидистантно друг к другу. На внешней стенке каждой из секций установлены впускной и выпускной штуцеры 6 и 7, связывающие герметичную полость с внешней средой, а внутренняя стенка выполнена из материала, имеющего теплопроводность большую, чем теплопроводность материала внешней стенки. Упомянутая герметичная полость заполнена жидким или газообразным теплоносителем 8, в качестве которого может использоваться, например, подогретая вода или пар. На поверхности внутренней стенки секций могут быть дополнительно установлены нагревательные элементы и датчики температуры, электрически соединенные с блоком управления, выполненным, например, на основе промышленного контроллера. Нагревательные элементы выполняют в виде токопроводящих спиралей, закрепленных на внутренних стенках секций, например клеевым способом,

а датчики температуры могут быть как резистивными, так и представлять собой термопары, заглубленные в корпус секций на некоторое расстояние.

Устройство работает следующим образом. Предварительно кожух закрепляют на предохранительном клапане и герметизируют торцы посредством специализированных торцевых каркасов 9 через герметизирующую прокладку 10 с помощью болтовых соединений 11. Далее к штуцерам 6 и 7 подключают тройники 12, соединенные с нагнетательной системой гибкими шлангами 13, после чего наполняют герметичные полости кожуха теплоносителем. Используя модуль ввода данных блока управления, настраивают желаемую температуру для поддержания внутри кожуха и переводят упомянутый блок в автоматический режим ее поддержания.

Положительным техническим результатом, обеспечиваемым раскрытой выше совокупностью конструктивных признаков, является повышение технологичности кожуха за счет выполнения стенок секций из материалов разной теплопроводности, а также штуцеров, обеспечивающих возможность подключения к устройству нагнетательной системы, например насоса, обеспечивающей циркуляцию теплоносителя внутри герметичных полостей. Нагревательные эле-

менты и датчики температуры, соединенные с блоком управления, позволяют реализовать любые известные алгоритмы автоматического управления устройством и таким образом обеспечить поддержание постоянной температуры внутри кожуха.

Библиографические ссылки

1. Пат. 2102650 Российская Федерация, МПК⁶ F17C3/08. Термоизолирующий кожух криогенного устрой-

ства / Клаудио Боффито [ИТ], Антонио Скиабель [ИТ], Алессандро Галлитоньотта [ИТ], заявитель и патентообладатель Саес Геттерс С.п.А. (ИТ). – № 94042981/25 ; заявл. 01.02.1993 ; опубл. 20.01.1998.

2. А. с. 1033835 СССР, МПК⁶ F28D15/02, F17C3/02. Устройство для тепловой защиты объектов / Розенбит Р.А. (SU), Рогов В.И. (SU), заявитель Предприятие П/Я В-2203 (SU). – № 3396373 ; заявл. 08.02.1982 ; опубл. 07.08.1983. – Бюл. № 29. – 3 стр. : ил.

* * *

Volohin V. A., Post-graduate, Kalashnikov ISTU

Thermally insulating casing for increase of the safety valves reliability

This article describes the layout of a specialized apparatus for increasing the reliability of safety valves in case of abnormally low temperatures in pipeline valves used in oil, gas and defense industries.

Keywords: safety valve, water hammer, thermally insulating casing, hydrodynamic system, pipeline valves.

Получено: 9.11.15