

Некоторые направления патентования корпусов штамповарных клиновых задвижек для магистральных трубопроводов предприятий атомной, тепловой энергетики, нефтегазовой промышленности

А. С. Васильев, И. Р. Шегельман, П. О. Щукин, Ю. В. Суханов

Опыт реализации постановления Правительства РФ от 09.04.2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ) показал, что такое сотрудничество – эффективный путь к формированию новой интеллектуальной собственности [1 - 7] и др.

ПетрГУ участвует в реализации проекта «Создание высокотехнологичного производства шиберных и клиновых штамповарных задвижек для предприятий атомной, тепловой энергетики и нефтегазовой отрасли с применением наноструктурированного защитного покрытия», реализуемого на основе договора ЗАО «АЭМ-технологии» с Минобрнауки России от 23.05.2013 № 02.G25.31.0031 и соответствующего договора ЗАО «АЭМ-технологии» с ПетрГУ [8 - 9].

Широкое распространение в числе видов запорной трубопроводной арматуры получили клиновые задвижки, благодаря своим достоинствам: незначительному гидравлическому сопротивлению при полностью открытом проходе, простоте обслуживания, возможности подачи сырья в любом направлении и др. [10]. Оценка направлений патентования технических решений на конструкции штамповарных корпусов клиновых задвижек для магистральных трубопроводов предприятий атомной, тепловой энергетики, нефтегазовой промышленности выполнена на основании патентного поиска [11 - 12]. Анализ позволил выделить следующие патенты.

Штампованной корпус задвижки одного условного прохода может быть выполнен на одно определенное давление или на ряд различных давлений. Например, повышение жесткости конструкции (патент № 1247604 «Штамповарная задвижка для трубопровода», патент № 1555582 «Корпус штамповарной задвижки») при минимальной металлоемкости и высокой технологичности в условиях крупносерийного производства и патент № 819475 «Штамповарная задвижка для трубопровода».)

В патент № 2292506 «Запорная арматура» направлен на создание универсальной запорной арматуры, независимой от цельной или разъемной конструкции арматурного корпуса, который позволяет управлять всем возможным диапазоном давления. В патенте № 107564 «Сварной корпус задвижки» задачей является создание конструкции сварного корпуса из стандартного стального проката для изготовления в условиях единичного производства. В патенте № 2290557 «Клиновое соединение» предложена конструкция клиновой задвижки с деталями корпуса, выполненными из ограниченно свариваемых или несвариваемых материалов. Патент № 2445541 «Трубное соединение с корпусом арматуры» направлен на создание прочного на вытягивание муфтового трубного соединения корпуса задвижки с трубопроводом.

В полезной модели № 104990 RU задачей является создание задвижек способных выдерживать многократные замерзания и оттаивание во внутренних полостях проводимой среды без разрушения корпусных деталей, т. е. без потери своей работоспособности. Патентом № 356406 предлагается техническое решение, позволяющее после перекрытия трубопровода автоматически производить слив остатков рабочей среды, исключая протечки между уплотнительными поверхностями корпус задвижки. Следует отметить патент GB № 922248 «Improvements in and relating to fluid flow control valves and a method of manufacturing such valves» и патент CN № 1217441 «Gate valve», которым предложена конструкция, направленная на

повышение износостойкости и коррозионной стойкости при действии повышенных температур.

При изготовлении клиновых задвижек со штампосварным корпусом неизбежно применяют операцию сварки для соединения корпусных деталей, при ошибках в проектировании узлов сварки, выборе технологии сварки, возможны: появление трещин в седле, обусловленное утяжкой сварного шва, которая выявляется при металлографическом контроле качества шва на шлифах после разрезки узла сварки на пробных контрольных сварных соединениях; щелевая коррозия в процессе эксплуатации по поверхности контакта корпуса и седла; высокий коэффициент гидравлического сопротивления из-за кольцевых проточек под сварной шов.

Вопросу сварки посвящена полезная модель № «Узел сварки корпуса и седла трубопроводной арматуры», в которой решается задача по исключению появления трещины в седле после сварки и щелевой коррозии в процессе эксплуатации без усложнения конструкции узла.

Особое внимание уделяются материалам для изготовления клиновых задвижек. Например патентом № 918325 предлагается лигатура, введение которой в сталь, позволит получать стали и наплавочные материалы, повышающие сроки службы и надежность работы трубопроводной арматуры (клиновых задвижек), работающих при давлении до 150 кгс/см² в нефтепродуктах. Это по мнению авторов данного изобретения ведет к сокращению затрат на ремонт и восстановление узлов арматуры на 40 %. В патенте № 572526 предлагается решение задачи по повышению износостойкости и коррозионной стойкости обрабатываемой стали. Использование предложенной лигатуры позволяет повысить срок службы и надежность работы клиновых задвижек, в различных средах химического производства.

По трубопроводу в качестве рабочей среды могут транспортироваться различные агрессивные среды, поэтому, материалы, используемые при изготовлении трубопроводной арматуры и клиновых задвижек, в частности,

не должны разрушаться в результате химического воздействия транспортируемой агрессивной рабочей среды. Для защиты от коррозии внутренней поверхности клиновых задвижек предложен патент № 2260072 «Способ катодной защиты от коррозии внутренних поверхностей трубопроводной арматуры и устройство для его осуществления», направленный на катодную защиту от коррозии внутренних поверхностей трубопроводной арматуры, экономное и целесообразное расходование ресурса анодов, симметричную, равномерно распределенную по плотности тока защиту отдельных частей внутренней поверхности арматуры, простоту и несложность монтажа деталей устройства в трубопровод. Конструкции задвижек, обладающих высокими стойкостью к коррозии, предложены патентами CN № 202125629 «Pipeline gate valve» и CN № 201944317 «Corrosion-resistant gate valve». Патентом CN № 201909054 «Lining wedge type gate valve» предложена клиновая задвижка, обладающая высокой коррозионной стойкостью, длительным сроком службы и высокой степенью герметичности.

Результаты исследований могут быть использованы при выборе направлений создания корпусов штампованных клиновых задвижек.

Настоящая работа подготовлена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации по договору № 02.G25.31.0031 по реализации комплексного проекта «Создание высокотехнологичного производства шибберных и клиновых штампованных задвижек для предприятий атомной, тепловой энергетики и нефтегазовой отрасли с применением наноструктурированного защитного покрытия».

Литература:

1. Воронин, А. В., Шегельман, И. Р., Щукин, П. О. О стратегии повышения инновационного взаимодействия университетов с промышленностью [текст] // Перспективы науки, 2013, № 6(45). – С. 5-8.

2. Шегельман, И. Р., Щукин, П. О. Интеграция инновационного взаимодействия вуза и отечественного машиностроительного предприятия при реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства [текст] // Глобальный научный потенциал, 2011, № 8. – С. 136-139.

3. Шегельман, И. Р., Щукин, П. О., Васильев, А. С. Специфика комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства в рамках интеграции университета и машиностроительного предприятия [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона, 2012, № 3. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/latest/n3y2012/905/> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Shegelman, I. R., Shchukin, P. O. Environmentally safe transportation and packaging unit for transportation and storage of spent nuclear fuel [Электронный ресурс] // Baltic Rim Economies, 2012, № 4. – Режим доступа: <http://www.tse.fi/EN/units/specialunits/pei/economicmonitoring/bre/Pages/default.aspx> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Shegelman, I. R., Romanov, A. V., Vasiliev, A. S., Shchukin, P.O. Scientific and technical aspects of creating spent nuclear fuel shipping and storage equipment [текст] // Nuclear Physics and Atomic Energy Volume 14, Issue 1, 2013. – Pp. 33-37.

6. Шегельман, И. Р., Щукин, П. О., Васильев, А. С. Специфика комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства в рамках интеграции университета и машиностроительного предприятия [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона, 2012, № 3. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/latest/n3y2012/905/> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Шегельман, И. Р., Щукин, П. О. Интеграция инновационного взаимодействия вуза и отечественного машиностроительного предприятия при реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного

производства [текст] // Глобальный научный потенциал, 2011, № 8. – С. 136-139.

8. Шегельман, И. Р., Корчагин, М. В., Колесников, Г. Н., Щукин, П. О. Специфика проекта по созданию высокотехнологического производства шибберных и клиновых задвижек для предприятий атомной, тепловой энергетики и нефтегазовой отрасли [текст] // Перспективы науки, 2013, № 8(47). – С. 103-105.

9. Шегельман, И. Р., Васильев, А. С., Щукин, П. О. Некоторые аспекты проектирования запорной аппаратуры для предприятий атомной, тепловой энергетики и нефтегазовой отрасли [текст] // Наука и бизнес: пути развития, 2013, № 8(26). – С. 94-96.

10. Иванова, Е. К. Совершенствование методики прочностного расчета деталей клиновых задвижек с учетом параметров технологического потока [текст]: дис. канд. техн. наук: 05.02.13 / Иванова Екатерина Ивановна. – Уфа, 2008. – 124 с.

11. Васильев, А. С., Шегельман, И. Р., Щукин П. О. Некоторые особенности технических решений на конструкции клиновых задвижек для магистральных трубопроводов предприятий атомной, тепловой энергетики, нефтегазовой промышленности [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона, 2013, № 3. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1827> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

12. Шегельман, И. Р., Васильев, А. С., Щукин, П. О. Патентный поиск в области конструкций запорной арматуры для АЭС, ТЭС и для магистрального трубопроводного транспорта [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона, 2013, № 3. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1770> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.