



**Краны шаровые стальные,
 товарный знак «БАЛЛОМАКС»
 DN 10-500, PN до 4,0 МПа**

ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

01.60.01 ОБ

2013 г.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата	01.60.01 ОБ					Лист
										1
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1 Основные параметры и характеристики

Краны шаровые стальные, товарный знак «БАЛЛОМАКС» DN 10-500, PN до 4,0 МПа (далее по тексту – арматура, краны) предназначены для полного открывания или закрывания потока рабочей среды и выпускаются по ТУ 3742-001-59349790-2010.

Корпус шаровых кранов изготовлен из углеродистой стали P235GH / 09Г2С. Основным рабочим элементом крана является шар, выполненный из нержавеющей стали, марки AISI 304. Седловое уплотнение шара выполнено из тефлона с содержанием 20 % углерода. Кроме этого, благодаря наличию тарельчатой пружины (Сталь пружинная Сk75(50CrV4)), удается компенсировать температурные расширения шара и исключить возможность протечек. Шток (нержавеющая сталь W. Nr. 1.4305) оснащён уплотнительными кольцами (EPDM. витом), исключающие возможность протечки по штоку. Система поджима седел шара, а также наличие уплотнений по штоку, обеспечиваю! класс герметичности А (ГОСТ 9544-2015).

Основные технические характеристики		
Наименование параметра	Значение	Примечание
Класс герметичности по ГОСТ	A	
Давление номинальное, МПа (кгс/см ²)	1,6 /2,5/4,0 (16/25/40)	смотри маркировку на корпусе крана
Минимальная температура окружающей среды, °С	-40	
Максимальная температура среды, °С	15 0 /200	

Примечание: Диаграмму зависимости давления от температуры см. в каталоге.

Результаты приемо сдаточных испытаний	
Внешний осмотр	Норма
Испытание на прочность и плотность	Норма
Испытание на герметичность	Норма

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Интв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

01.60.01 ОБ

Лист
3

изменения положения исполнительного органа, включения (отключения) приводного устройства;

- безударную посадку запирающего элемента на седло (при закрытии) или опорную поверхность (при открытии), а также исключение опасного гидравлического удара в системе;

- открытие вращением рукоятки или маховика ручного привода арматуры и ручною дублера других видов приводов против часовой стрелки, закрытие - по часовой стрелке.

Сопроводительная эксплуатационная документация содержит предупреждение для эксплуатирующей организации (пользователя) об опасностях, которые невозможно полностью устранить на стадии проектирования, исходящих от арматуры и указаны необходимые меры по их устранению или снижению.

Разработана эксплуатационная документация - паспорт, содержащий следующие сведения:

- наименование изготовителя;
- наименование арматуры;
- заводской номер изделия (если им маркируется арматура);
- документ, по которому выпускается арматура;
- показатели назначения;
- перечень материалов основных деталей арматуры;
- сведения о сварке и наплавке;
- показатели надежности;
- показатели, характеризующие безопасность.

В конструкторской документации на арматуру указаны следующие, обязательные к выполнению требования:

- по нанесению на арматуру обязательных знаков маркировки;
- к процессу изготовления, включая требования:
 - а) по контролю материалов и заготовок элементов (деталей);
 - б) по исполнению и качеству неразъемных соединений;
 - в) по методам контроля неразъемных соединений;
 - г) по термообработке, в случае необходимости ее проведения;
 - д) по производственному контролю;
- по проведению испытаний, их объему и периодичности, величине испытательной (пробного) давления, температуры и продолжительности испытаний.

Класс герметичности затвора арматуры выбран в зависимости от параметров применения и классификации рабочих сред по степени опасности (или по требованию заказчика) - класс герметичности А.

Изн. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Изн. № дубл.	Подпись и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

01.60.01 ОБ

Лист
5

применения во взрывоопасной зоне класса «2» по ГОСТ 31438.1, относятся к неэлектрическому оборудованию группы II с уровнем взрывозащиты Gc, для применения во взрывоопасной газовой среде с газом подгруппы IIB, вид взрывозащиты – конструкционная безопасность «с» и температурным классом T4.

Нежелательные события

- разрушение крана шарового, вследствие его использования при давлении превышающем допустимое;
- разгерметизация крана шарового, вследствие разрушения уплотнительных поверхностей корпусных деталей;
- образование горючего облака, вследствие разгерметизации;
- рост давления внутри аппарата вследствие забивки трубопровода;
- искра статического электричества.

Наиболее опасной ситуацией может являться взрыв облака газа с последующим разрушением участка трубопровода, образовавшегося в результате разгерметизации и одновременной искры статического электричества.

Наличие в газопроводе конденсата и механических примесей, переходящих во взвешенное состояние увеличивают опасность электризации транспортируемого газа. С увеличением скорости транспортировки газа возрастает вероятность повышения напряженности статического электричества.

При появлении искры электрооборудования, может произойти пожар-вспышка или взрыв газоздушного облака с развитием на кран. При этом на кране при сбросе газа может образоваться факельное горение газоздушной смеси, которое будет продолжаться до момента прекращения подачи газа.

Анализ и оценивание риска

Нежелательным (вершинным) событием, реализация которого приведет к аварийной ситуации, является разрушение крана шарового, содержащего опасное вещество в газообразном состоянии вследствие взрыва среды внутри оборудования из-за искры статического электричества.

Опасной ситуацией является работа крана шарового при повышенном давлении, так как это может повлечь за собой повреждение и выход из строя крана.

Инд. № подл.	Подпись и дата			
	Инд. № дубл.			
Инд. № инв.	Взам. инв. №			
	Подпись и дата			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
01.60.01 ОБ				Лист
				7

					Обозначение события	Вероятность события	Вероятность события	Событие	
					A	P_A	-	Разрушение крана	
					B (1.0)	P_B	$4 \cdot 10^{-12}$	Взрыв газа внутри крана	
					C (2.0)	P_C	$1,3 \cdot 10^{-3}$	Повышение давления	
					D (3.0)	P_D	0,0004	Потеря прочности	
					E (1.1)	P_E	$1 \cdot 10^{-7}$	Разряд статического электричества	
					F (1.2)	P_F	0,00004	Концентрация в-в для взрыва	
					G (1.1.1)	P_G	0,0005	Движение газовой и жидкой фазы	
					H (1.1.2)	P_H	0,0002	Отказ заземления	
					I (2.1)	P_I	0,0006	Засорение трубопровода	
					J (2.2)	P_J	0,0005	Ошибка оператора	
					K (2.3)	P_K	0,0006	Отказ контрольно-измерительных приборов	
					<p>В результате анализа «дерева отказов» вероятность появления вершинного события равна: $P_E = 0,0005 \cdot 0,0002 = 1 \cdot 10^{-7}$ $P_B = 1 \cdot 10^{-7} \cdot 0,00004 = 4 \cdot 10^{-12}$ $P_C = 1 - (1 - P_I) \cdot (1 - P_J) \cdot (1 - P_K) = 2,398 \cdot 10^{-3}$ $P_A = 1 - (1 - P_B) \cdot (1 - P_C \cdot P_D) = 9,5 \cdot 10^{-7}$</p>				
Инв. № подл.					01.60.01 ОБ				Лист
									8
Инв. № дубл.					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Подпись и дата									

На арматуру наносится чёткая и нестираемая идентификационная надпись (маркировка) в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Арматура, поступающая в обращение, укомплектовывается паспортом, руководством по эксплуатации и, по требованию заказчика, ремонтной документацией.

6 Требования безопасности при эксплуатации.

6.1 Требования безопасности при монтаже и вводе в эксплуатацию

К монтажу должна допускаться арматура, имеющая эксплуатационную документацию.

Арматура должна применяться в строгом соответствии с ее назначением в части рабочих параметров, сред, условий эксплуатации, характеристик надежности и безопасности.

Перед монтажом арматура должна быть подвергнута входному контролю и испытаниям в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией.

Монтаж арматуры должен проводиться с учетом требований безопасности в соответствии с эксплуатационной документацией.

Установочное положение арматуры должно соответствовать указанному в эксплуатационной документации.

Арматура не должна испытывать нагрузок от трубопровода (при изгибе, сжатии, растяжении, кручении, перекосах, вибрации, неравномерности затяжки крепежа и т.д.).

Запрещается класть на арматуру при монтаже отдельные детали или монтажный инструмент.

Арматура должна размещаться в местах, доступных для удобного и безопасного ее обслуживания и ремонта. Ручной привод арматуры должен располагаться на высоте не более 1.6 м. При размещении арматуры на высоте, более указанной для ее обслуживания, должны предусматриваться стационарные или переносные площадки и лестницы.

6.2 Требования безопасности при эксплуатации

Эксплуатирующая организация должна обеспечить безопасное применение арматуры по прямому назначению в пределах установленной в эксплуатационной документации назначенной срока службы и/или ресурса и защиту от возможных ошибок персонала и предполагаемого недопустимого использования арматуры.

Арматура должна эксплуатироваться только при наличии эксплуатационной документации.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	Подпись и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
01.60.01 ОБ					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Работы по контролю технической состоянием (обследованию) арматуры экспертными организациями должны осуществляться с участием экспертов (специалистов, обследователей), аттестованных в установленном порядке.

Перекрытие трубопровода запорной арматурой должно производиться со скоростью, исключающей возможность гидроударов.

При эксплуатации арматуры запрещается:

- использовать арматуру в качестве опоры для трубопровода;
- применять для управления арматурой рычаг и, удлиняющие плечо рукоятки или маховика, не предусмотренные инструкцией по эксплуатации;
- применять удлинители к ключам для крепежных деталей;
- эксплуатировать арматуру при отсутствии маркировки и при поврежденных гарантийных пломбах (для опломбированной арматуры).

Арматура должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.063-2015. ГОСТ Р 9544-2015. ГОСТ 4666-2015. ГОСТ 21345-2005. ГОСТ 12.1.003-83. ГОСТ 12.1.012-2004.

7 Требования безопасности при утилизации

Арматура подлежит утилизации после принятия решения о невозможности ее дальнейшей эксплуатации.

Утилизация арматуры – в соответствии с правилами, действующими на эксплуатирующем предприятии.

Утилизации арматуры должна производиться способом, исключающим возможность ее восстановления и дальнейшей эксплуатации.

Перед отправкой на утилизацию из арматуры должны быть удалены в установленном порядке опасные вещества и проведена, в случае необходимости, в полном объеме дезактивация (дегазация и т.п.) арматуры.

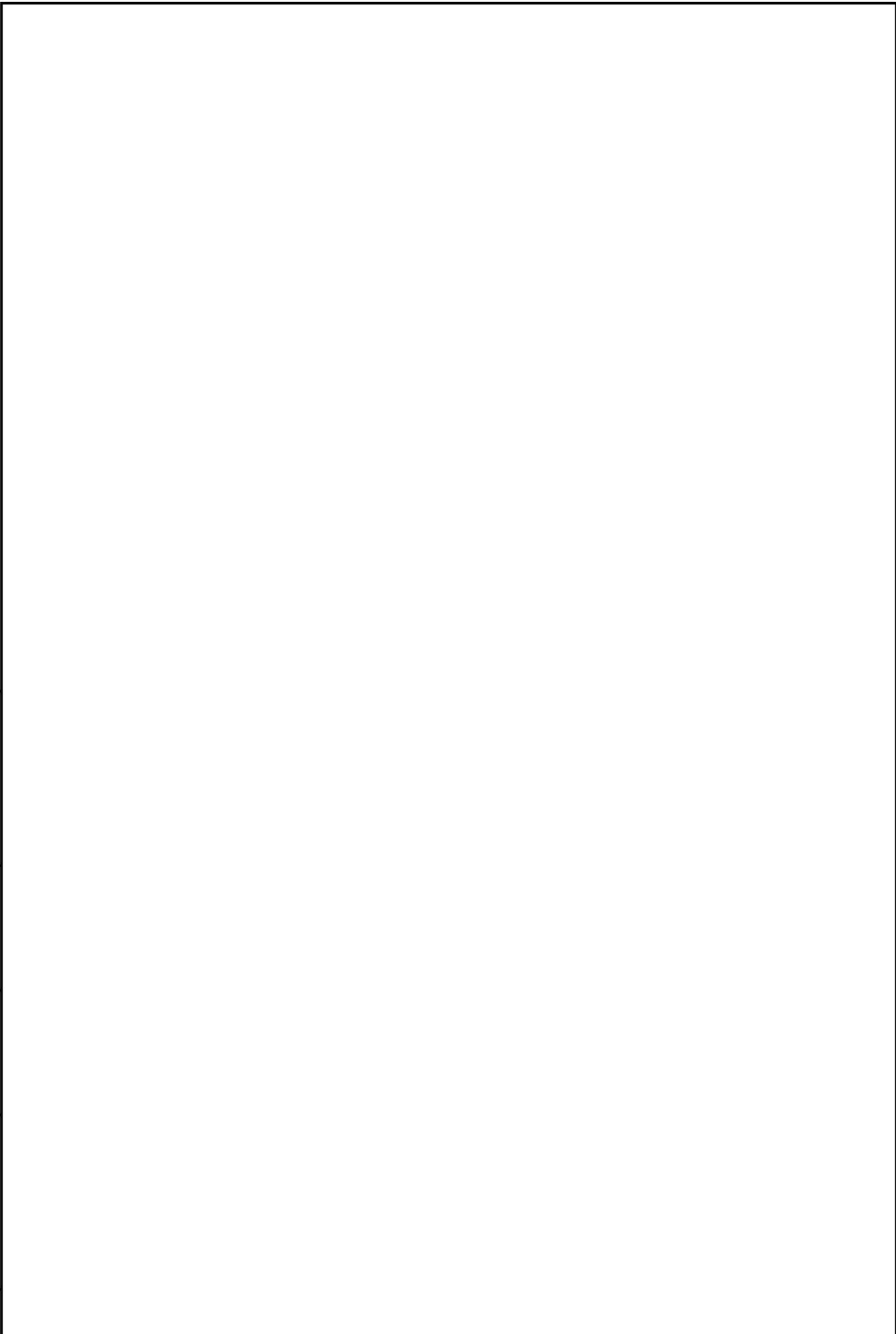
Персонал, проводящий все этапы утилизации арматуры, должен иметь необходимую квалификацию, пройти соответствующее обучение и соблюдать все требования безопасности труда.

Узлы и элементы арматуры при утилизации должны быть сгруппированы по видам материалов (черные металлы, цветные металлы, полимеры, резина и т.д.) в зависимости от действующих для них правил утилизации.

Изн. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	01.60.01 ОБ	Лист
						13

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

01.60.01 ОБ