



# Внимание: «мусор» в циркводе

**Е. Ефимов, представитель завода в РФ**

Выбору арматуры на циркуду часто уделяют внимание по остаточному принципу: на горячую воду и пар деньги найдутся, а арматуру на холодную воду покупают тогда, когда бюджет по большей части израсходован.

Между тем при приобретении запорной арматуры на циркуловду следует задуматься, в том числе и потому, что ремонт и демонтаж/монтаж такой арматуры дело непростое, хотя бы по причине габаритов и массы изделий.

На российском рынке выбор арматуры на циркуловду достаточно широк: различное качество, различные цены. Немало и «мусорной» арматуры, часто от псевдозаводов, которые в последние три года расплодились на нашем (и не только на нашем, но и на европейском) рынке в большом количестве. Чаще всего под российским брендом псевдозавода прячется азиатская арматура сомнительного происхождения. К слову, при этом, если та же самая арматура предлагалась бы под оригинальным, «родным» брендом, то ее вряд ли купили бы, задав справедливые вопросы по качеству. Когда же речь идет об азиатской арматуре под российским брендом, то внимание покупателя уже несколько ослаблено, точнее даже усыплено. Особенно когда псевдозавод представляет потенциальному покупателю краси-

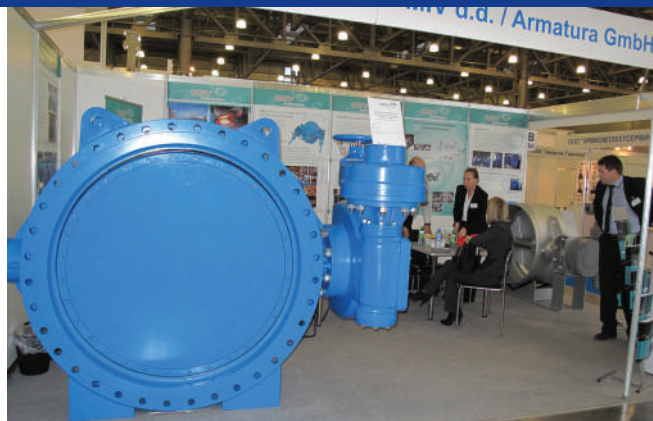


Рисунок 2 — Пример качественного покрытия затвора эпоксидом AKZO NOBEL RESICOAT. Затвор Ду 1400 на стенде «Арматура ГмбХ»

вые цветные буклеты, декларируя в них свои самые широкие возможности: громадные диаметры, высокие значения PN.

Один из таких случаев (условно назовем его «поставка «му-сорной» арматуры на циркводу от псевдозавода») мы взяли в качестве учебного, чтобы отметить на его примере наиболее распространенные и серьезные огрехи, свойственные некачественной, ненадежной арматуре и сравнить с тем, что должно быть на самом деле.

На какие детали следует обратить внимание при входном контроле поступившей арматуры (затворов) на циркуду?

«Моветоном» на цирковде можно считать центричные и одноэксцентриковые затворы на трубопроводах большого диаметра. Да, они дешевы, в том числе за счет того, что иногда предлагаются, даже для диаметров 2000 мм, в межфланцевом исполнении. Однако их ресурс на порядок (в 10 раз) ниже, чем у принятых за норму 2-эксцентриковых затворов.

Итак, экономичным и современным решением на циркуду являются 2-эксцентриковые дисковые затворы с эластомерным покрытием в диске. С одной стороны, они обеспечивают хороший ресурс, с другой стороны, они более дешевые, чем 3-эксцентриковые. В итоге 2-эксцентриковые затворы являются оптимальными с точки зрения соотношения «цена-качество». Кроме того, при наличии в воде небольших частиц-примесей, например, речного песка, эластомерное уплотнение может иметь некоторое преимущество перед ламинарным или массивным металлическим уплотнением.

Как известно, «встречают по одежке», и с арматурой ситуация аналогичная: «одежда» арматуры — это ее качественное защитное покрытие. В идеале покрытие должно служить лет 50 и более. Современные составы, такие как, например, эпоксидное покрытие AKZO NOBEL RESICOAT обеспечивают исключительную долговечность, прочность, хорошую адгезию покрытия на металле при соблюдении технологии покрытия. Минимальная толщина — 250 мкм (излишне толстое покрытие имеет свои минусы), равномерное нанесение на внутренней и внешней поверхности затвора — гарантия от коррозии корпуса/диска арматуры. Защитное покрытие затвора, имеющего хо-

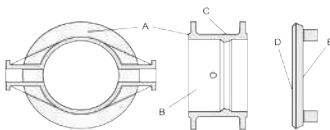
|                                                                                                               |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
|                            |                                         | <b>СВ - PLASTIFICIRANJE - WS - EPS</b>                                                                                                                                                          |     | <b>OB-75.243.01</b>                                                                                             |     |     |
| <b>Отчет о тестировании покрытия</b><br><b>Valves and fittings coating test report</b><br><b>EN 10204 2.2</b> |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     | No. 452 - 1723 / 2014<br>(1)<br>list / page 1 / 1                                                               |     |     |
| Покупатель<br><b>Арматура ГИКО</b>                                                                            |                                         | Заказ №<br>4000                                                                                                                                                                                 |     | Проект<br>4000                                                                                                  |     |     |
| Завод:<br>Модель:<br>Видовое обозначение:<br>Series size:                                                     |                                         | Размер:<br>Dimensions:<br>PN 40 PN 40<br>Бр. наименований узла/узла:<br>Random sample size:                                                                                                     |     | Серт. план проз. / NP:<br>Номер заказа, идент. номер<br>14-028-000452<br>Бр. заказа в заказе:<br>Число изделий: |     |     |
| 6                                                                                                             |                                         | 6                                                                                                                                                                                               |     | 0                                                                                                               |     |     |
|                            |                                         | Sarža praha: <b>Resicoat® R4-ES</b><br>Краска, латекс: <b>HJF14R</b><br>Производители: <b>PB90175RE</b><br>Порошок: <b>AKZO NOBEL</b><br>Powder: <b>RAL: 5015</b><br>Липис: <b>EPS</b><br>Line: |     |                                                                                                                 |     |     |
|                                                                                                               |                                         | Температура: Temperature control:<br>Температура печи: Temp. of the facility: <b>250 °C</b><br>Температура объекта: Temp. of the object: <b>196 °C</b><br>Время: Time: <b>08.00</b>             |     |                                                                                                                 |     |     |
| EN 14901:2006, DIN 3476, DIN EN 24824, DIN 30677, DIN 55928                                                   |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Вид узла                                                                                                      | Количество                              | Дебшина слоя μm                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Порядковый номер                                                                                              | Surface coating                         | Толщина покрытия μm                                                                                                                                                                             |     |                                                                                                                 |     |     |
|                                                                                                               |                                         | A                                                                                                                                                                                               | B   | C                                                                                                               | D   | E   |
| 1                                                                                                             | Sa 2.5                                  | 510                                                                                                                                                                                             | 540 | 590                                                                                                             | 530 | 470 |
| 2                                                                                                             |                                         | 560                                                                                                                                                                                             | 610 | 660                                                                                                             | 670 | 550 |
| 3                                                                                                             | da                                      | 670                                                                                                                                                                                             | 600 | 800                                                                                                             | 540 | 500 |
| 4                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> yes | 550                                                                                                                                                                                             | 670 | 700                                                                                                             | 510 | 410 |
| 5                                                                                                             |                                         | 510                                                                                                                                                                                             | 580 | 630                                                                                                             | 530 | 690 |
| 6                                                                                                             |                                         | 580                                                                                                                                                                                             | 650 | 700                                                                                                             | 550 | 500 |
| 7                                                                                                             |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 8                                                                                                             |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 9                                                                                                             |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 10                                                                                                            |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 11                                                                                                            |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 12                                                                                                            | ne                                      |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 13                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 14                                                                                                            | no                                      |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| 15                                                                                                            |                                         |                                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
|                                                                                                               |                                         | Тестирование:                                                                                                                                                                                   |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверка, иго:                                                                                                |                                         | Хорошо <input checked="" type="checkbox"/> Плохо <input type="checkbox"/> Улучшение <input type="checkbox"/>                                                                                    |     |                                                                                                                 |     |     |
| Visual check:                                                                                                 |                                         | Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                                                                                                             |     |                                                                                                                 |     |     |
|                                                                                                               |                                         | 5 Nm без разрыва / 5 Nm without breakdown                                                                                                                                                       |     |                                                                                                                 |     |     |
|                                                                                                               |                                         | Без разрыва / Without breakdown                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
|                                                                                                               |                                         | Без окисления / Без окисления                                                                                                                                                                   |     |                                                                                                                 |     |     |
| Требуемое по спецификации:                                                                                    |                                         | Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                                                                                                             |     |                                                                                                                 |     |     |
| Испытано:                                                                                                     |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |
| Проверено:                                                                                                    |                                         | Импорт: упр. по Test Device                                                                                                                                                                     |     |                                                                                                                 |     |     |
| Т. д. 1 мм / 90 °C / 7 days / 90 °C                                                                           |                                         | Эксперимент 456                                                                                                                                                                                 |     |                                                                                                                 |     |     |

Рисунок 1 — Сертификат о тестировании защитного покрытия затвора Ду 800

рошую родословную, проходит тестирование на заводе по нескольким параметрам. Приводим типовой протокол тестирования покрытия. Тут же обращаем внимание на фото арматуры: халтурное покрытие и качественное покрытие.

Следующий момент, на который следует обратить внимание — это качество сварных швов арматуры «как не должно быть» (рис. 3) и «как должно быть» (рис. 4).

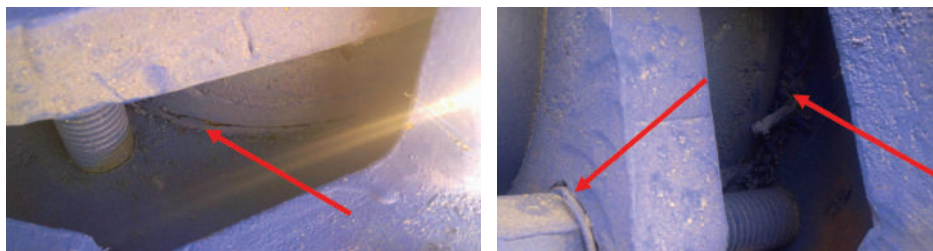


Рисунок 3 — Низкое качество сварки — очень тревожный сигнал

Идем далее, входной контроль продолжается. Диск арматуры, особенно большого диаметра, принимает на себя серьезную нагрузку. Массу столба воды, к примеру, высотой 30 метров при диаметре трубопровода 1800 мм сможет подсчитать любой школьник 6–7 класса. Местом приложения этой нагрузки является крепление диска к валу. Дешевая арматура будет иметь штифтовое крепление. Часто штифтовое крепление может быть размазано сваркой, что, вероятно, подразумевает, что арматура не разборная (неремонтопригодная). Причем этой болезнью «страдают» даже выставочные образцы затворов крупных компаний, чье имя на слуху, как видно по фото.

Обратим внимание на рис. 5.

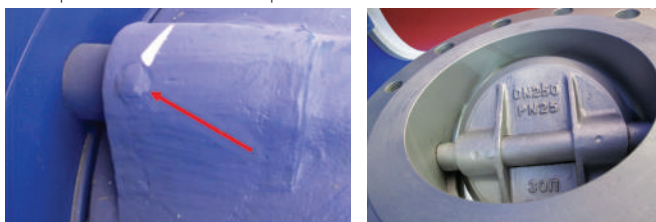


Рисунок 5 — Штифтовое крепление диска к валу считается не очень надежным.



Рисунок 4 — Сварной корпус дискового затвора перед сборкой

А теперь на рис.6.

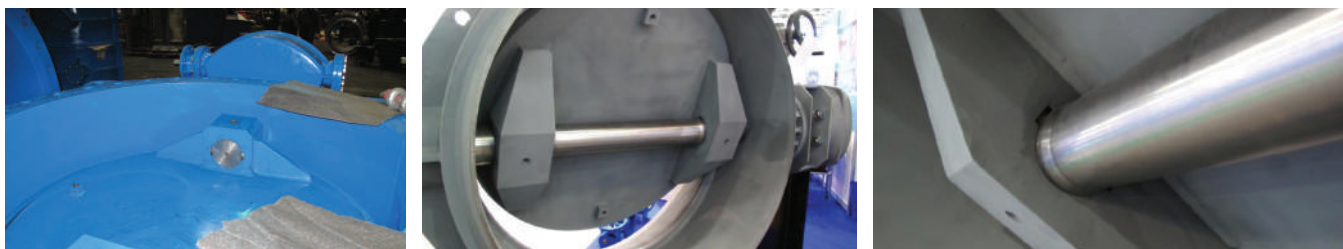
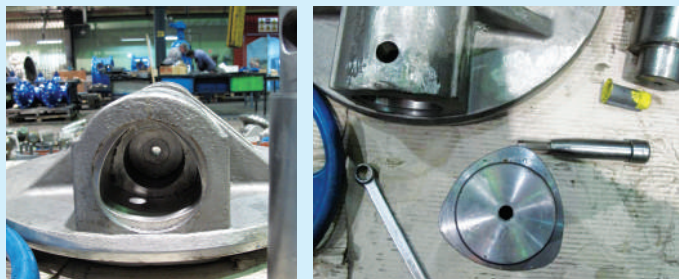


Рисунок 6 — Крепление диска к валу с помощью призматической шпонки

Наше мнение таково: диск должен крепиться к валу с помощью призматической шпонки и дополнительно фиксироваться резьбовыми контртенными штифтами. Либо, как вариант для арматуры с раздельным (состоящим из 2 частей) валом — крепление, когда вал выточен под треугольник, как и «мама» в диске. Если речь о затворе на большое давление (Ру 100, что не встречается на циркуляре), то могут быть иные варианты надежного крепления, например, зубчатое.

Рисунок 7 — Вариант надежного крепления диска с разрезным валом дискового затвора на давление, вероятно, PN 2, 5, 6 или 10.



Крепежные изделия хорошей арматуры должны быть только из н/ж стали типа А2. Особенно это касается крепления зажимного кольца уплотнения диска. Иные варианты — черная сталь, покрытая сверху защитным покрытием, или залитая силиконовым герметиком, оцинкованная сталь — это признак сомнительного происхождения арматуры, так как хорошая европейская арматура комплектуется крепежом из А2 как минимум.

Рисунок 8 — Черные болты выдают происхождение затвора





Рисунок 9 — ЕПДМ-уплотнение в диске 2-эксцентрикового затвора Ду 600

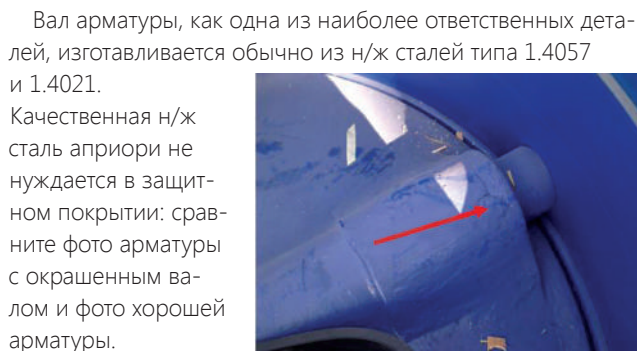


Рисунок 10 — Материал вала арматуры, судя по фото, безупречен



Рисунок 11 — Массивный вал (под призматическую шпонку) из качественной н/ж стали 1.4021. На фото затвор Ду 1400

Если арматура по каким-то причинам поступает с голым валом, без редуктора и привода, то поймать «левую» арматуру, что и было сделано, как мы видим по фото, на входном контроле можно и по такому признаку: обработка вала под установку редуктора, под призматическую шпонку демонстрирует общую культуру производства на предприятии. От такой арматуры ждать многого не приходится.



Рисунок 12 — Низкая культура производства арматуры от «псевдозавода»

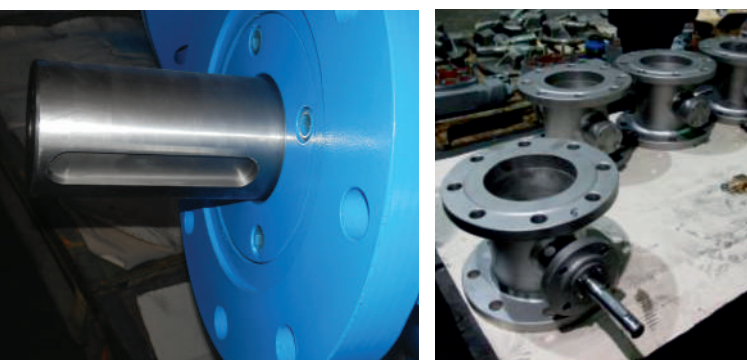
Здесь же делаем акцент на качестве изготовления и сборки сальника (уплотнительной втулки): как не должно быть, но бывает — и как должно быть.

Рисунок 12 — Слева — «как не должно быть». Справа — «как должно быть»



Для сравнения приводим также фото обработки вала хорошей арматуры.

Рисунок 13 — Все варианты приемлемы. Качественная и точная обработка валов арматуры присутствует





Идем дальше. Нижний фланец у некачественной арматуры, как мы видим по фото, заварен, вместо того чтобы крышка фланца была прикручена болтами из н/ж стали А2. Этот признак указывает на одноразовый характер некачественной арматуры (до первого останова, после которого, видимо, будет принято



Рисунок 14 — Слева — «как не должно быть». Справа — «как должно быть» решение о замене арматуры по причине невозможности ремонта затвора, которая вытекает из общей концепции такой арматуры).

Такие мелочи, как ограничители хода (для 2-эксцентриковой арматуры они актуальны, впрочем, и для 3-эксцентриковой желательно предусматривать, хотя, в теории, диск 3-эксцентрикового затвора в нормальных условиях чисто физически

не должен перебежать через седло) это также своеобразные «звоночки» касательно общего качества. Сравним один вариант исполнения ограничителя (некачественно) и другой вариант (качественно и надежно).

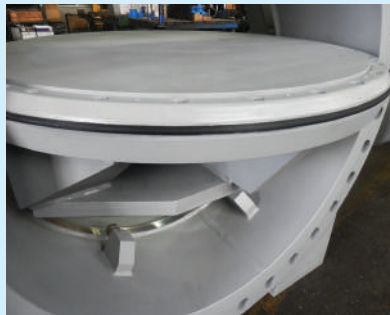
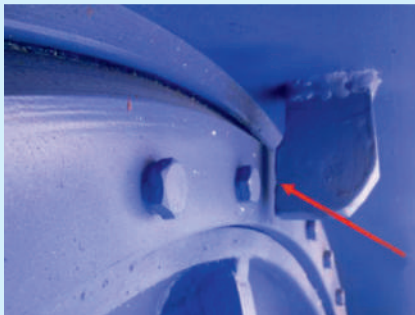


Рисунок 15 — На крайнем слева фото — ограничитель «каким он не должен быть». На двух других фото — солидный дизайн ограничителей, один из признаков надежной арматуры

Седло затвора на циркуду должно быть обязательно из высокопрочной н/ж стали, так как, если седло будет из обычной углеродистой стали и покрыто защитным покрытием, как и вся арматура, то абразивные частицы в воде, попадающие между седлом и диском (уплотнением) при закрытии, быстро сотрут защитное покрытие, ускорив коррозию металла углеродистой стали в важном месте — седле, которое ответственно за герметичность затвора. Прилагаем фото седла затвора из н/ж стали, аналогичной 20Х13.

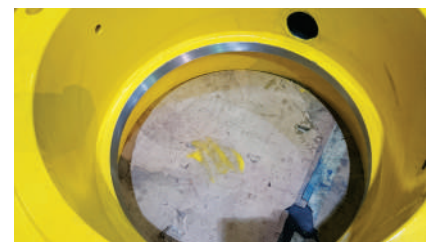


Рисунок 16 — Седло затворов из выполнено н/ж стали, аналогичной 20Х13

Дизайн диска арматуры — это компетенция производителя, в некоторых случаях целесообразен 2-этажный диск с ребрами жесткости, выполняющими также функцию обеспечения ламинарности потока.

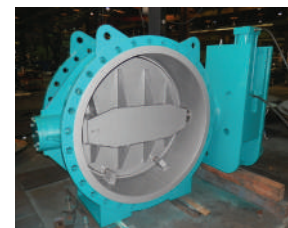


Рисунок 17 — Голубая арматура – наварное ребро жесткости — оставим на совести производителя. Серая и зеленая арматура — серьезность намерений очевидна



Рисунок 18 — Уплотнение вала дискового затвора на холодную воду. Один из вариантов

Уплотнение вала качественной арматуры должно иметь минимум 3 уплотнительных кольца, как на фото, этим обеспечивается исключение протечек по валу. Правда, проверить этот факт при обычном визуальном контроле при приемке арматуры не получится.

В статье был приведен конкретный пример из практики одной электростанции: поставка некачественных затворов на циркуду от псевдозавода. По идее, такой «завод» и, соответственно, такую арматуру можно было выявить и отсечь еще на этапе проведения конкурса или даже при подготовке ТЗ на конкурс. В случаях, когда единственными факторами при определении победителя являются его правоспособность и цена арматуры, ждать многого, как показывает практика, не приходится.

Конечно, «зарубить» арматуру в ходе визуального контроля можно и по другим признакам. Один из наших партнеров, генерирующая компания, обратила свое внимание именно на эти элементы, которые мы подробно и описали в статье, сравнив с «условно правильной» арматурой.

**Редакция благодарит завод Metalska industrija Varazdin d.d. (MIV) и ее представителя ООО «Арматура ГмбХ» за предоставление фотографий хорошей арматуры.**