

УДК 621.002.5.004-67

Б.И. Коган, А.А. Суховольский

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕМОНТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ РЕМОНТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАДВИЖЕК

В Кузбассе эксплуатируется большое количество промышленных задвижек разного функционального назначения. Их воспроизведение и ремонт являются актуальной задачей технического обеспечения региональной промышленности.

В 1991-1992 г.г. по заданию областной администрации АО ВНИПТИМ разработал проект централизованного изготовления некоторых наиболее востребованных задвижек. Из-за распада СССР проект не был реализован, но проблема осталась.

В ГУ КузГТУ ведутся работы по оптимизации ремонта различных машин и аппаратов: горных, сельскохозяйственных, пищевых и др. В основе этих работ находится разработка методологии использования модульной технологии [1], создания и оптимизации виртуальных информационных моделей технологических ремонтных блоков (ТРБ) [2].

Одной из таких работ является методика для выбора средств ремонта, которая может помочь специалисту в создании ремонтного блока в рамках предприятия, имеющего определенную специфику условий эксплуатации трубопроводной арматуры. Создание компьютерной программы - справочника по примеру данной методики может способствовать ускоренному принятию решений, подбору наиболее рациональных и экономичных методов ремонта, а также снижению (возможно, устраниению) вероятности ошибки специалиста,

связанной с недостаточной информированностью в данной сфере. В итоге можно увеличить срок службы деталей и уменьшить расходы на восстановление работоспособности механизмов.

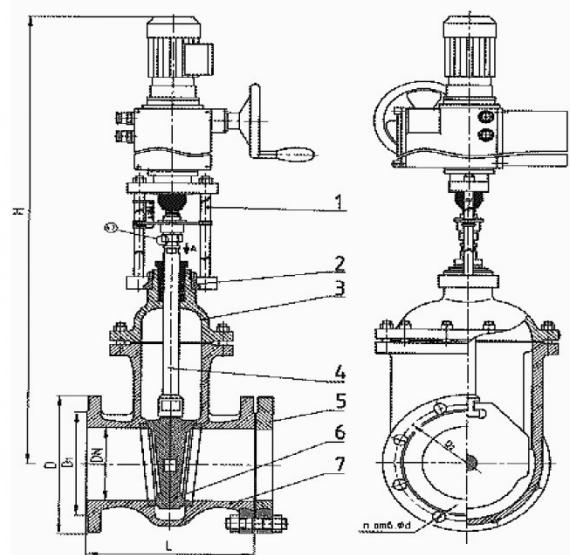


Рис. 1. Элементы задвижки (общий вид): 1 – шпилька; 2 – резьбовая втулка; 3 – крышка; 4 – шпиндель; 5 – фланец трубы; 6 – клин; 7 – корпус

Промышленные задвижки общего назначения (рис.1) предназначены для установки на объектах, где рабочей средой являются: пар, вода, инертные

Таблица 1. Материал корпуса [3, с.17]

Материал корпуса	Обозначение	Материал корпуса	Обозначение
Сталь углеродистая	с	Алюминий	а
Сталь легированная	лс	Монель-металл	мн
Сталь коррозионностойкая или нержавеющая	нж	Винипласт	вп
Чугун серый	ч	Пластмассы	п
Чугун ковкий	чк	Фарфор	к
Латунь и бронза	Б	Титан	тн
		Стекло	ск

Таблица 2. Материал уплотнительных колец [3, с.18]

Материал колец	Обозначение	Материал колец	Обозначение
Латунь и бронза	бр	Эбонит	э
Монель-металл	мн	Резина	р
Коррозионностойкая сталь или нержавеющая	нж	Винипласт	вп
Нитрированная сталь	нт	Пластмассы	п
Баббит	бт	Фторопласт	фт
Стеллит	ст	Без вставных или наплавленных колец	бк
Сормайт	ср		
		Кожа	к



Рис. 2. Блок-схема индексов элементов задвижек

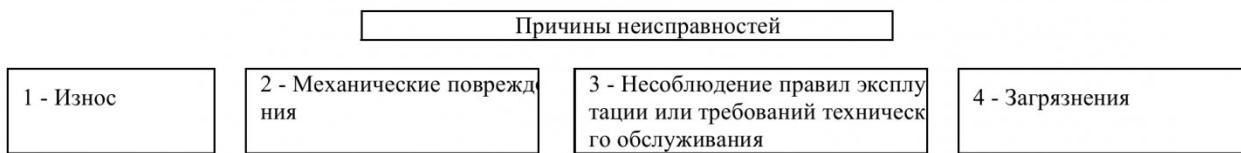


Рис. 3. Блок-схема причин неисправностей

газы (природный газ), нефть, масла и другие не-
коррозионные среды при температуре и давлении,

допускаемых конструкцией и материалом деталей.
Для выбора средств ремонта необходимы сле-

Таблица 3. Определение полного индекса неисправности

Проявление неисправности	Возможные причины	Неисправный элемент	Полный индекс неисправности
Пропуск среды при закрытой задвижке	Нарушение герметичности в связи с износом, повреждением или загрязнением поверхностей уплотнительных колец корпуса и клина или диска	Уплотнительное кольцо наплавленное	МПР.21-11 (на корпусе)
			МПР.21-12 (на клине или диске)
	Образование осадка твердых частиц или смолы в нижней части корпуса	Корпус	МПС.10-41
	Потеря герметичности в связи с недостаточной затяжкой болтов	Крышка	МПБ.10-31
Пропуск среды через соединение корпуса с крышкой	Повреждена прокладка	Прокладка	МПБ.30-21
	Повреждены уплотнительные поверхности корпуса или крышки	Корпус Крышка	МПБ.10-21 МПБ.10-22
	Набивка сальника недостаточно уплотнена	Сальник	МПБ.40-31
Пропуск среды через сальник	Износ сальниковой набивки	Сальник	МПБ.40-11
	Повреждена поверхность шпинделя	Шпиндель	МПР.10-21
	Изошлена поверхность шпинделя	Шпиндель	МПР.10-11
	Повреждены направляющие клина или дисков	Корпус Затвор	МПР.41-21 МПР.42-21
Перемещение затвора с задержками и при увеличенном моменте	Образование осадка твердых частиц или смолы на направляющих	Корпус	МПР.41-41

Таблица 4. Способы устранения неисправностей уплотнительных колец

Наплавоч-ные уплотни-тельные кольца	Ставные уплотни-тельные кольца	МПР.21-11	МПР.21-12	МПР.22-11	МПР.22-12	Корпус	Корпус	Диск клин	Базовый элемент	Операции ремонта	Оборудование				Оснастка			
											Ду 50-150	Ду 200-400	Ду 500-600	Ду 800-1200	Ду 50-150	Ду 200-400	Ду 500-600	Ду 800-1200
демонтаж колец	вручную								корпус	Базовый элемент	-							
	зачистка посадочного гнезда	2H150	1516Ф1	1540	1540						ПЗ-1	ПЗ-3	ПЗ-4	ПЗ-4				
	монтаж новых колец	1M63									ПЗ-2							
	завальцовка колец	C3-1									TOM-14							
демонтаж колец	вручную								корпус	Базовый элемент	-							
	зачистка посадочного гнезда	2H150	1516Ф1	1516Ф1	1540						ПЗ-5	ПЗ-4	ПЗ-4	ПЗ-4				
	монтаж новых колец	1M63									ПЗ-6							
	завальцовка колец	C3-2																
зачистка сдирание колец	1M63Б	1512	1525	1532		TOM-1	TOM-2	TOM-3	корпус	Базовый элемент								
	1M63Б	1516	1525	1540		TOM-12	TOM-15	TOM-16										
	наплавка колец	УН-2	УН-2	УН-3	УН-3							УН-3						
	шлифование и притирка колец	2H135	СП-1	СП-2	СП-3													
зачистка сдирание колец	2C132								корпус	Базовый элемент								
	1M63Б	1516	1525	1540		TOM-6	TOM-7	TOM-8										
	наплавка колец	УН-2	УН-2	УН-3	УН-3							УН-3						
	шлифование и притирка колец	СП-4	СП-4	СП-4	2H57	ТОП-3-1	ТОП-3-1	ТОП-3-1										
зачистка сдирание колец	2H135	2H57	2H57						корпус	Базовый элемент								

дующие данные:

1. маркировка задвижки;
2. диаметр (Ду);
3. тип элемента задвижки;
4. тип неисправности.

Структура маркировки задвижек следующая [3, с.16]:

1. тип арматуры (цифровое обозначение – 30 и 31 для задвижек);

2. материал корпуса (буквенное обозначение – табл. 1);

3. привод (первая цифра трехзначного кода – [3, с.17]); при отсутствии привода цифра не обозначается;

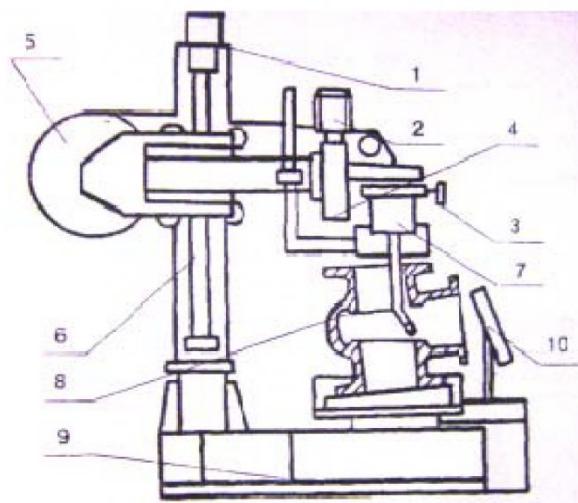


Рис. 3. Пример ТРБ (станок УН-2):

1 – механизм подъема консоли; 2 – механизм подъема головки; 3 – механизм перемещения мундштутка; 4 – консоль; 5 – кассета для проволоки; 6 – колонна; 7 – автомат сварочный; 8 – наплавляемое изделие; 9 – вращатель; 10 – пульт управления

Таблица 5. Способы устранения неисправности шпинделей [4]

Полный индекс поломки	Способ ремонта	Ду 50-150		Ду 200-400		Ду 500-600		Ду 800-1200	
		оборудование	оснастка	оборудование	оснастка	оборудование	оснастка	оборудование	оснастка
МПР.10-11	наплавка изношенной поверхности	УН-6		УН-6		УН-6		УН-6	
МПР.10-21	устранение механических повреждений	1К62Д	ОБ-1	1М63Б	ОБ-3	1М63Б	ОБ-5		

4. конструкция по каталогу ЦКБА (Центрального Конструкторского Бюро Арматуростроения) (два последних знака трехзначного кода);

5. материал уплотнительных колец (буквенное обозначение – табл.2).

Маркировка задвижек для нефтетехнической промышленности, например ЗКЛ2-200-16 расшифровывается следующим образом [2, с.18]: З – задвижка, К – клиновая, Л – литая, 2 – номер модификации, 200 – диаметр проходного отверстия, 16 – рабочее давление в атмосферах.

Каждому типу элемента задвижки также должен быть присвоен индекс, например, по блок-схеме на рис. 2.

Индексы типовых неисправностей задвижек можно определить по табл. 3.

Блок-схема построена в соответствии с приведенной классификацией [1, с.31].

Остальные элементы (шпильки, болты, привод и др.) в работе не рассмотрены.

Причины неисправностей и их индексы представлены на рис. 3.

Определить причину неисправности и ее индекс можно по табл. 3.

Для удобства пользования полный индекс неисправности имеет следующую структуру:

1. Индекс типа элемента задвижки (обозначение по блок-схеме 1);

2. Вид неисправности (первая цифра двухзначного числа после тире, обозначение по блок-схеме 2);

3. Порядковый номер неисправности (вторая цифра двухзначного числа).

Используя полный индекс неисправности можно определить способы её устранения для каждого элемента задвижки. Способы устранения и выбор средств восстановления для уплотнительных колец представлен в табл. 4.

Обычно в качестве материала для уплотнения затвора промышленных задвижек общетехнического назначения используются: резина, фторопласт, латунь или бронза, коррозионностойкие стали [2, с.74].

При осуществлении ремонта материал уплотнения можно выбрать согласно маркировке задвижки [2]:

р – специальная резина;

ф – фторопластовые кольца;

бр – латунные вставные уплотнительные

Таблица 6. Устранение некоторых типовых неисправностей

Полный индекс поломки	Способ восстановления	Дополнительные сведения
МПС.10-41	Вычистить осадок из нижней части корпуса	Для удаления смол необходимо использовать специальные чистящие средства
МПБ.10-31	Подтянуть болты на крышке и проверить усилие затяжки динамометром	Усилие затяжки должно соответствовать установленным требованиям
МПБ.30-21	Прокладку необходимо заменить	Материал прокладки должен соответствовать условиям эксплуатации
МПБ.10-21	Чистовое обтачивание поверхности сопряжения	Значение шероховатости Ra 1,25
МПБ.10-22	То же	То же
МПБ.40-31	Равномерно подтянуть	
МПБ.40-21	Заменить сальниковую набивку	Материал набивки: ХПБ – при t < 100 град; АПС – до 450 град.
МПР.41-21	Устранить дефект с помощью ручных обрабатывающих инструментов или на спец. станке	
МПР.42-21		
МПС.10-42	Очистить загрязненные поверхности	Возможно использование специальных чистящих средств

кольца (Л62, ЛМцС58-2-2, ЛК-80-3Л);

нж – кольца из коррозионностойкой стали (например: 25Х18), наплавочные кольца для задвижек общетехнического назначения обычно изготавливают с помощью электрода марки ЭН-25Х13-40.

Способы устранения неисправности шпинделей представлены в табл. 5.

Для наплавки изношенной поверхности шпинделя можно использовать, например, порошковую проволоку ПП-АН133 (а также 10Х14Т, 10Х17Н9С5ГТ).

Способы устранения неисправностей для остальных элементов рассмотрены в табл. 6.

Подобные таблицы помогут специалистам в выборе средств ремонта промышленных задвижек общетехнического назначения.

.Информация о среде эксплуатации, элементах модулей поверхностей задвижек, рабочих материалах, режимах, экономических показателях наносится на грани виртуального многогранника, представляющего виртуальную информационную модель.

Путем логического перебора сочетаний информационных элементов согласно алгоритму,[2,с.224], находится один или несколько наиболее оптимальных вариантов схем ТРБ. По этим схемам формируется ТРБ для восстановления элементов рабочих модулей или комплексного ремонта задвижек(рис. 3). Для сокращения сроков подготовки производства и повышения качества ремонта целесообразно комплектовать банк схем ТРБ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Базров, Б. М. Модульная технология в машиностроении. - М.: Машиностроение, 2001. – 368с.
2. Коган, Б. И. Ремонт горных машин. Технология и организация. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. – 279 с.
3. Гуревич, Д. Ф. Трубопроводная арматура. Справочное пособие. – Л.: Машиностроение, 1981. – 368 с.
4. Оборудование, оснастка, технологии, документация. Пензенское конструкторское технологическое бюро арматуростроения. Ремонт трубопроводной арматуры. Каталог № 4. 1996.

□Авторы статьи:

Коган
Борис Исаевич
- докт. техн. наук , проф.каф.
технологии машиностроения
КузГТУ, тел. (384-2) 39-63-75
E-mail: tms@kuzstu.ru

Суховольский
Александр Алексеевич
-студент группы ГЭц – 061
КузГТУ, тел. 8-950-579-18-21
E-mail: kurjer_pochty@mail.ru

УДК 622.002.5.001.62

Б. И. Коган

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА РЕМОНТА КОВШЕЙ ЭКСКАВАТОРОВ

Рабочие органы экскаваторов, ковши, рис. 1, представляют сварные сложнонаруженые конструкции, испытывающие воздействия ударных, истирающих, деформирующих сил, в значительной мере определяющих их надежность, время простоев в ремонте и затраты на ремонт.

В табл. 1 указаны технические требования к дефектам и ремонту ковшей 10 м³.

На базе производственного опыта и новых технологических разработок предлагается усовершенствованный технологический процесс ремонта и усиления корпуса ковша 10 м³.

1 Очистить ковш от грунта, грязи с помощью пневмоимпульсных генераторов [2], рис. 2.

2 Установить ковш в положение «вверх дном» (с помощью крана), рис. 2.

3 Вырезать изношенное днище с помощью

плазменной резки, выдерживая размеры 2100±5x1500±10 мм. Аппарат « Мультиплаз 1500».

4 Подготовить свариваемые кромки, выдерживая размеры угла скоса кромки 25°±2°.

5 Зачистить свариваемые кромки пневматической шлифовальной машинкой, выдерживая размеры угла скоса кромки 25°±2°.

6 Разметить заготовку днища из листа Ст3пс, толщиной 20 мм, выдерживая размеры 2100±5x1500±5 мм.

7 Вырезать заготовку по разметке с помощью аппарата « Мультиплаз 1500».

8 Зачистить свариваемые кромки пневматической шлифовальной машинкой, выдерживая размеры угла скоса кромки 25°±2°.

9 Изготовить и установить упорные планки.