

Люфт в соединениях между приводом и затвором запорной арматуры. Проблемы и пути их решения.

А.П. Камышанов

**Начальник лаборатории трубопроводной арматуры
Инженерно-технического центра
ООО «Газпром трансгаз Саратов»**

Установка точных конечных положений затвора крана изготовителем, путем установки регулировочных упоров-ограничителей на приводе.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	полость цилиндра блоком (узлом) управления приводом. Скорость перетекания гидрожидкости в пневмогидроприводе крана регулируется дросселями поз. 7 (см. рисунок 4). При отсутствии давления среды поворот рычага осуществляется ручным насосом за счет перекачки гидрожидкости из одной полости в другую. Пневмогидропривод проходит совместную регулировку с краном на заводе-изготовителе. Производить дополнительную регулировку крайних положений затвора крана упорами привода без согласования с заводом-изготовителем ЗАПРЕЩЕНО. Пневмогидропривод состоит из следующих узлов (см. рисунок 4): • привода 1; • ручного гидравлического насоса 2; • фильтра-осушителя газа 3; • бака расширительного 4; • блока управления краном 5; • распределителя 6; • дросселей 7; • указателя положения шаровой пробки (стрелки) 8;
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

МВ 39183-700 РЭ

Лист 9

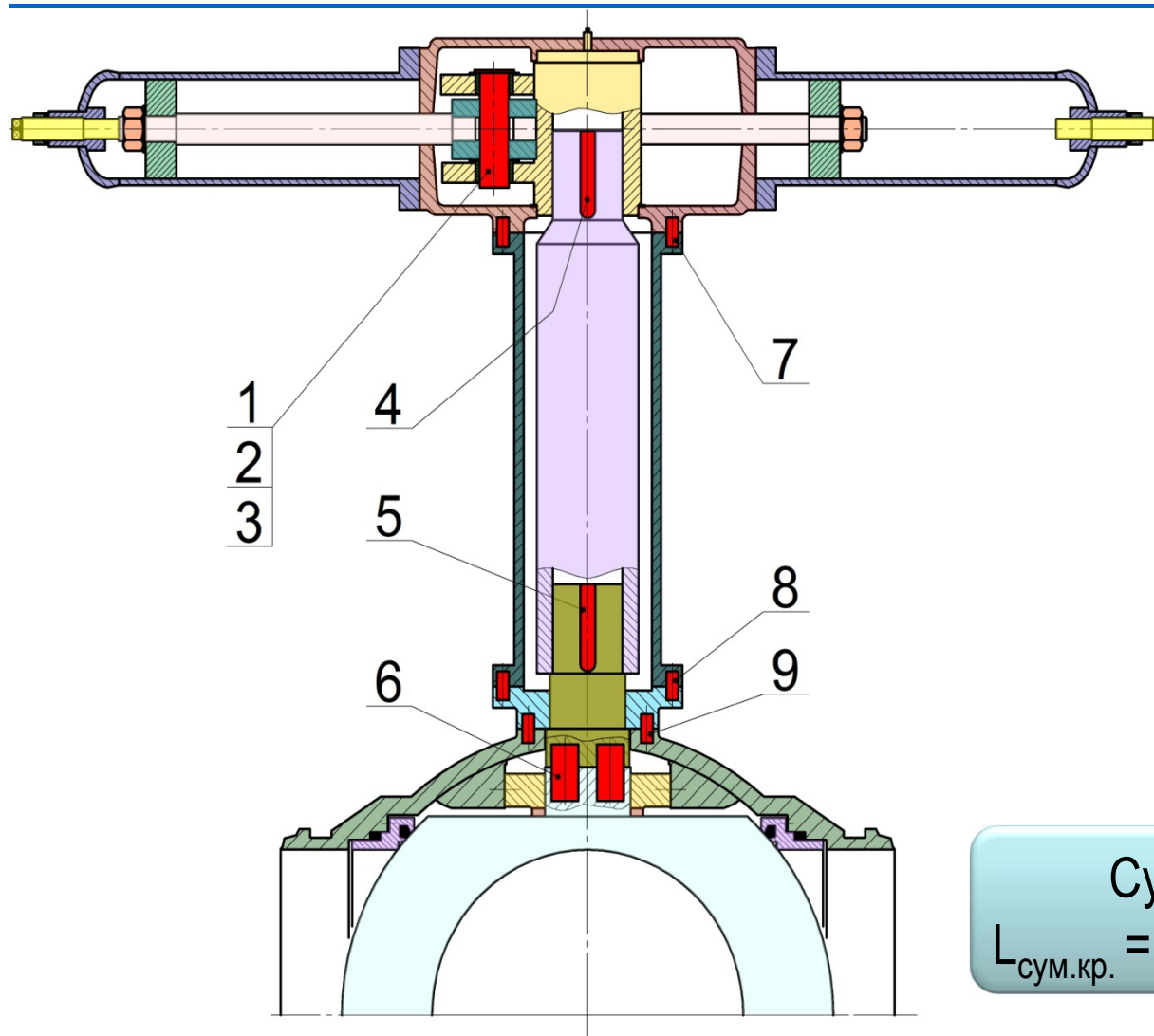
Упор законтрен и опломбирован

Понятие люфта запорной арматуры

Люфт (или свободный ход) механической системы - минимальная величина движения управляющего элемента, которая требуется для получения отклика управляемого элемента.



Соединения, влияющие на суммарный люфт шарового крана



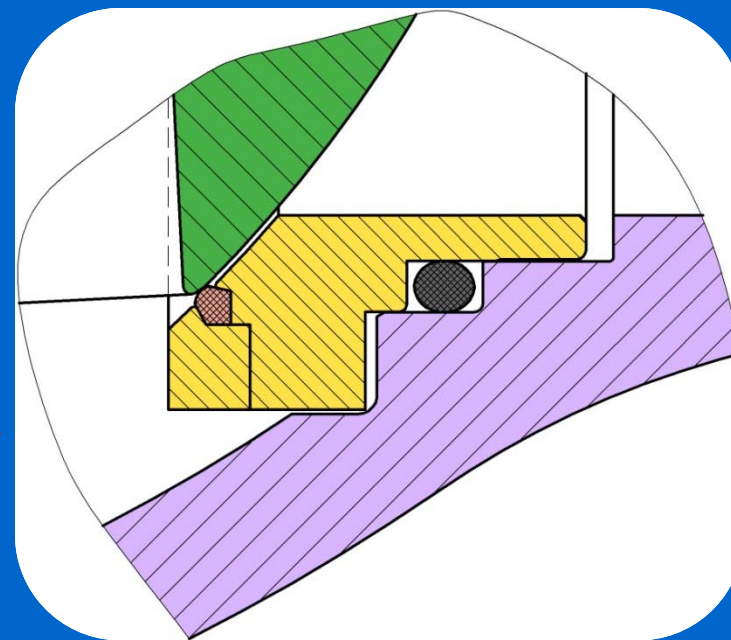
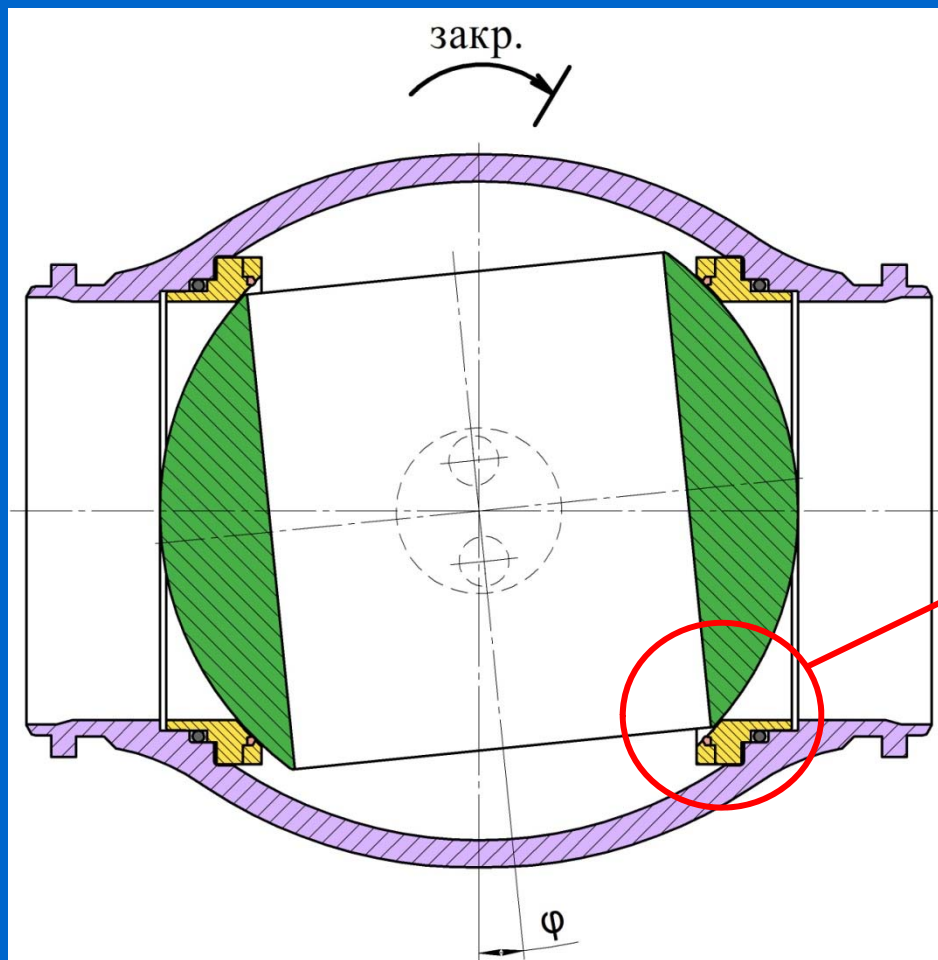
- 1,2,3 - кулисная передача;
- 4 - шпоночное (рычаг привода - удлинитель);
- 5 - шпоночное (удлинитель - шпindelь крана);
- 6 - штифтовое (шпindelь - пробка);
- 7 - штифтовое (корпус привода - колонна);
- 8 - штифтовое (колонна - фланец крана);
- 9 - штифтовое (фланец - корпус крана)

Суммарный люфт крана:

$$L_{\text{сум.кр.}} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8 + L_9$$

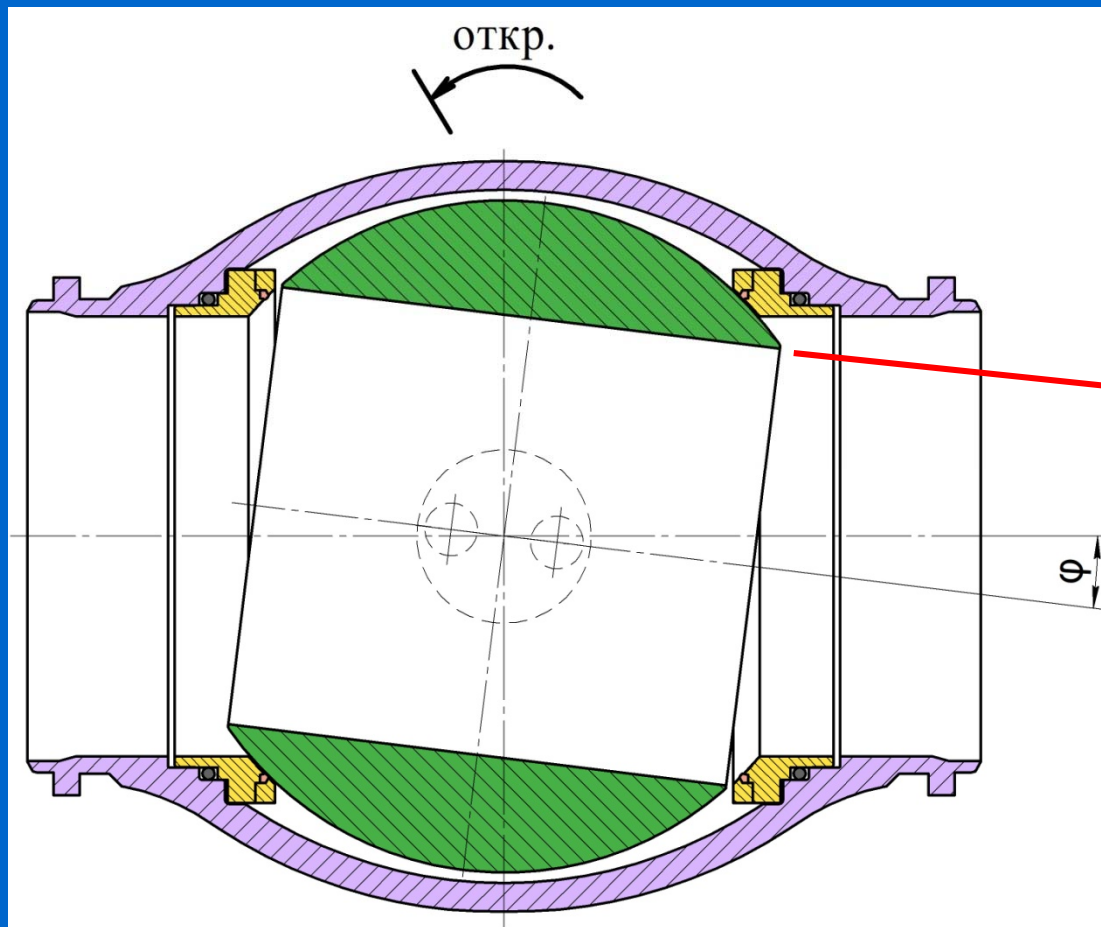
Следствия увеличения суммарного люфта запорной арматуры

«недозакрытие» крана



Следствия увеличения суммарного люфта запорной арматуры

«недооткрытие» крана



Отказы ТПА, вызванные сверхнормативным суммарным люфтом по ООО «Газпром трансгаз Саратов» за период 2007-2018 гг

№ пп	Данные ТПА						Вид отказа	Мероприятия по локализации отказа	Результат по выполнению мероприятия	Оценочные затраты общества по выполнению мероприятий, тыс.руб.
	Тип ТПА	DN, мм	PN, МПа	Завод-изготовитель	Год изготовления/ год ввода в экпл.	Место установки				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Кран шаровой	1000	8,0	Волгоград-нефтемаш	1993/1993	Балашовское ЛПУМГ, КС Балашов, КЦ №2, ГПА №4, тех. №2	Негерметичность затвора	1. Проверка герметичности акустическим тестером.	Выявлена негерметичность затвора крана.	2462 (1742 стоимость КР крана + 644 стоимость работ по замене + 76 стоимость остальных работ и МТР)
								2. Регулировка положения «закрыто» упорами привода.	Негерметичность устранить не удалось	
								3. Набивка очистительной и уплотнительной пасты.	Негерметичность устранить не удалось	
								4. Демонтаж привода. ВИК посадочных мест и соединительных деталей.	Выявлена деформация штифтов и посадочных мест	
								5. Демонтаж крана. Врезка нового крана	Врезан новый кран	
								6. Капитальный ремонт крана	Работоспособность и герметичность крана восстановлена	

Отказы ТПА, вызванные сверхнормативным суммарным люфтом по ООО «Газпром трансгаз Саратов» за период 2007-2018 гг

2	Кран шаровой	300	8,0	Волгоград-нефтемаш	2007/2007	Мещерское ЛПУМГ, МГ САЦ-1, тех. №№ 1544-1.2	Негерметичность затвора	1. Проверка герметичности акустическим тестером.	Выявлена негерметичность затвора крана.	48
								2. Регулировка положения «закрыто» упорами привода.	Негерметичность устранить не удалось	
								3. Набивка очистительной и уплотнительной пасты.	Негерметичность устранить не удалось	
								4. Демонтаж привода. ВИК посадочных мест и соединительных деталей.	Выявлена деформация штифтов и посадочных мест	
								5. Средний ремонт крана (замена деформированных штифтов с последующей регулировкой положения «закрыто»)	Герметичность восстановлена. Люфт устранен частично.	
3	Кран шаровой	300	8,0	Волгоград-нефтемаш	2007/2007	Мещерское ЛПУМГ, МГ САЦ-1, тех. №№ 1544-1.3	Негерметичность затвора	1. Проверка герметичности акустическим тестером.	Выявлена негерметичность затвора крана.	48
								2. Регулировка положения «закрыто» упорами привода.	Негерметичность устранить не удалось	
								3. Набивка очистительной и	Негерметичность устранить не	

Отказы ТПА, вызванные сверхнормативным суммарным люфтом по ООО «Газпром трансгаз Саратов» за период 2007-2018 гг

								уплотнительной пасты.	удалось	
								4. Демонтаж привода. ВИК посадочных мест и соединительных деталей.	Выявлена деформация штифтов и посадочных мест	
								5. Средний ремонт крана (замена деформированных штифтов с последующей регулировкой положения «закрыто»)	Герметичность восстановлена. Люфт устранен частично.	
4	Кран шаровой	150	8,0	Тяжпром-арматура, г. Алексин	2006/2007	Приволжское ЛПУМГ, г/о с. Верхняя Чернавка, тех. №119-1.7	Негерметичность затвора	1. Проверка герметичности акустическим тестером.	Выявлена негерметичность затвора крана.	4
								2. Регулировка положения «закрыто» упорами привода.	Герметичность восстановлена	
5	Кран шаровой	300	8,0	Волгоград-нефтемаш	2007/2007	Кирсановское ЛПУМГ, МГ Саратов-Москва, 314 км, временная КЗ	Негерметичность затвора	1. Проверка герметичности акустическим тестером.	Выявлена негерметичность затвора крана.	48
								2. Регулировка положения «закрыто» упорами привода.	Негерметичность устранить не удалось	
								3. Набивка очистительной и	Негерметичность устранить не	

Отказы ТПА, вызванные сверхнормативным суммарным люфтом по ООО «Газпром трансгаз Саратов» за период 2007-2018 гг

								уплотнительной пасты.	удалось	
								4. Демонтаж привода. ВИК посадочных мест и соединительных деталей.	Выявлена деформация штифтов и посадочных мест	
								5. Средний ремонт крана (замена деформированных штифтов с последующей регулировкой положения «закрыто»)	Герметичность восстановлена. Люфт устранен частично.	
6	Кран шаровой	300	8,0	Волгоград-нефтемаш	2007/ 2007	Кирсановское ЛПУМГ, МГ Саратов-Москва, тех. №237	Негерметичность затвора	1. Проверка герметичности акустическим тестером.	Выявлена негерметичность затвора крана.	8
								2. Регулировка положения «закрыто» упорами привода.	Герметичность восстановлена	
7	Кран шаровой	300	8,0	Тяжпром-арматура, г. Алексин	2008/ 2008	Газопровод подключения ООО "Диалл Альянс" на 1287 км к МГ САЦ-1, тех. №1287-1.7	Негерметичность затвора	1. Проверка герметичности акустическим тестером.	Выявлена негерметичность затвора крана.	2
								Дальнейшие работы проведены силами ООО «Диалл Альянс», т.к. кран расположен в зоне ответственности данной организации		
8	Кран шаровой	300	8,0	Волгоград-нефтемаш	2007/ 2007	Кирсановское ЛПУМГ, МГ Саратов-Москва, тех.	Затруднено прохождение поршня-профилемера	1. Регулировка конечного положения привода «открыто»	Восстановлено нормальное конечное положение затвора	6

Отказы ТПА, вызванные сверхнормативным суммарным люфтом по ООО «Газпром трансгаз Саратов» за период 2007-2018 гг

						№276	при проведении ВТД газопровода		крана. Обеспечено проведение ВТД	
9	Кран шаровой	300	8,0	Тяжпром- арматура, г. Алексин	1996/ 1996	Балашовское ЛПУМГ, г/о п. Мучкап, тех. №18	Заклинивание поршня- профилемера в кране при проведении ВТД газопровода	1. Демонтаж крана, извлечение поршня. 2. Установка технологической катушки на время проведения ВТД. 3. Регулировка конечного положения привода «открыто». 4. Монтаж крана в газопровод после проведения ВТД.	Обеспечено проведение ВТД Восстановлено нормальное конечное положение затвора крана.	510 (250х2 стоимость работ по замене 2 раза + 10 стоимость остальных работ и МТР)
Итого										3136

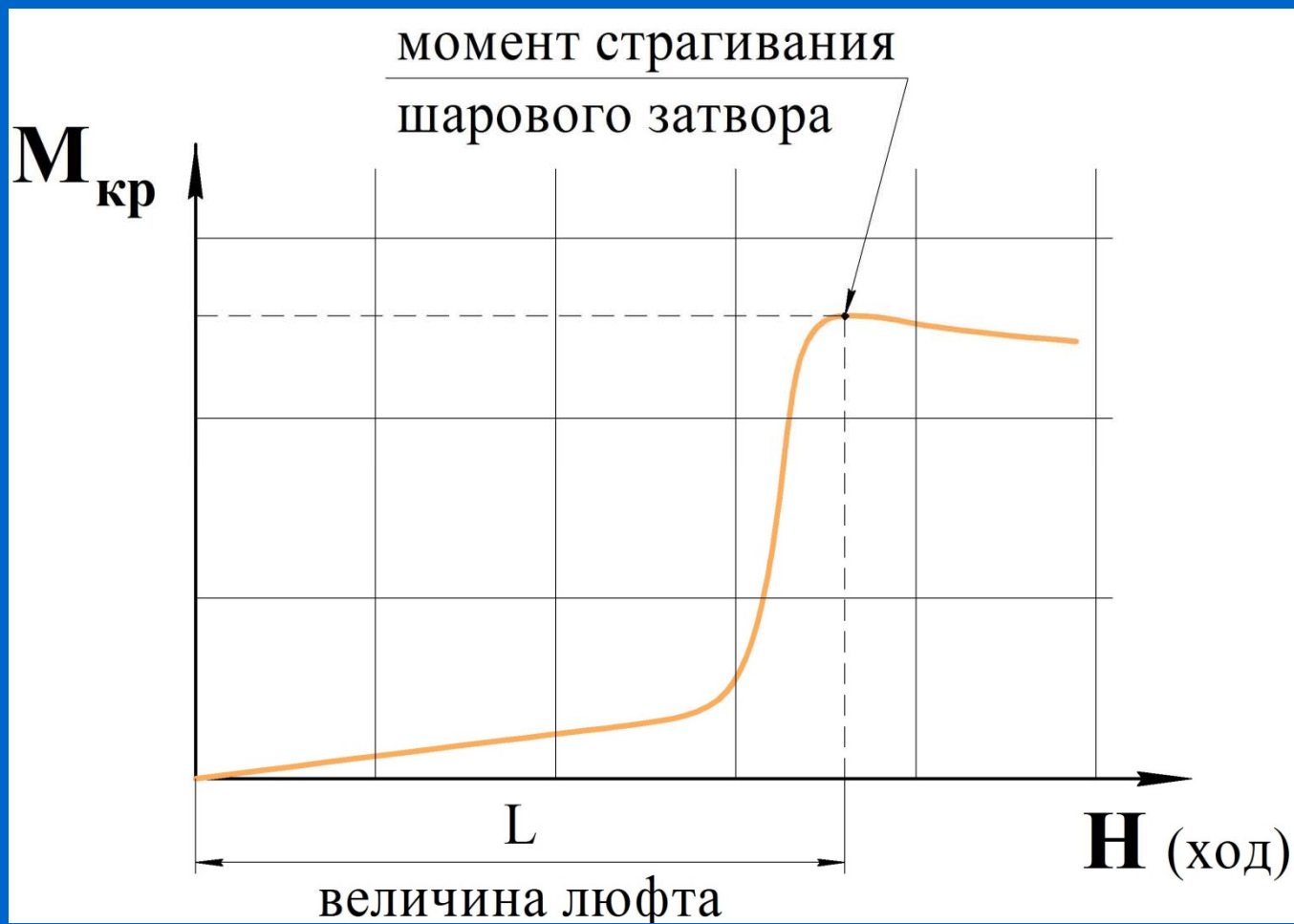


деформация штифтов



деформация отверстий

Принцип измерения люфта



Состав диагностического комплекса

Блок
управления



Блок датчиков

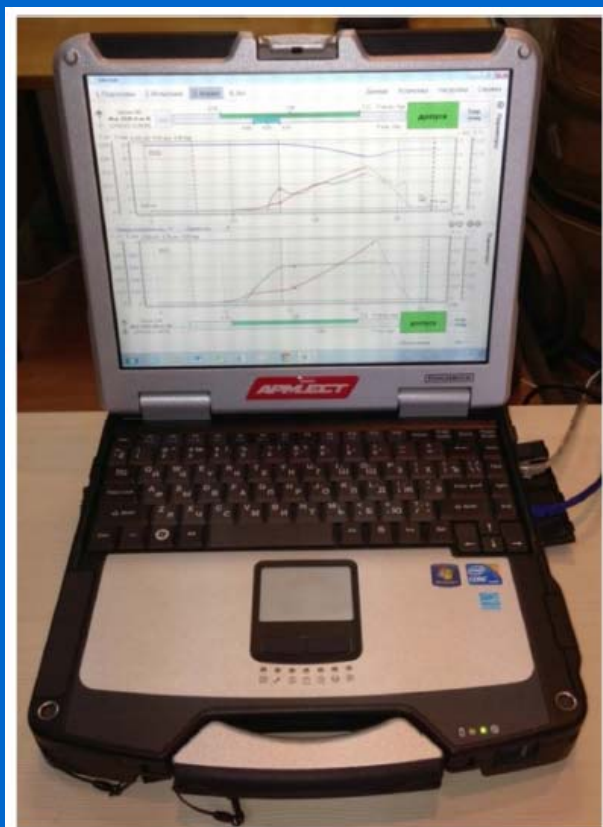


Блок обработки
результатов



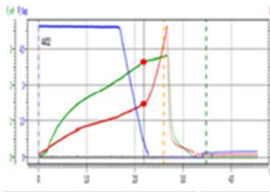
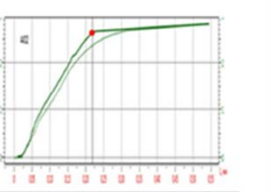
Вид отчета о проведенных измерениях

на экране оператора



распечатка на бумажном носителе

Акт проверки герметичности затвора, контроля и регулировки установочного давления клапана №773/4432

Предприятие — владелица испытательной системы		Адрес предприятия — владелица испытательной системы	
Должность ответственного исполнителя от предприятия — владелица испытательной системы		Фамилия И.О.	
Тел. директор			
Предприятие — владелица клапана		Адрес предприятия — владелица клапана	
Должность ответственного за исправное состояние и безопасное действие ППК и МПУ от предприятия — владелица клапана		Фамилия И.О.	
Производство		Установки	
Лаборатория		Испытательный стенд	
Предприятие-изготовитель клапана	Дав. № клапана	Тип клапана	DN, мм
Благоустроительный завод	4153	СППЗ 49 50х1,6 (1"6х1,6)	50,000
		PN, кгс/см ²	39,226
		№ арматуры	16
		Давление, кгс/см ²	
		Наружный	41,000
		Внутренний	26,000
		Счетчик клапана, мм ³	890,000
		Разбег штока клапана	M12
Рабочая среда	Температура рабочей среды, °C	Давление, кгс/см ²	
Воздух	23,000	Рабочее Рураб	31,381
		Установочное Рууст	0,000
		Противодавление	0,000
Свидетельство о поверке			
Испытание выполнено устройством:			
Дата: 02.10.2013			
Время: 10:40			
График процесса испытания		График усилия от перемещения	
			
Окончательные результаты испытаний			
Вывод: по результатам контроля и настройки установочного давления клапана арматуры не годится к дальнейшей эксплуатации.			
Измеренное давление и контролируемое тех. устройстве		0,611 кгс/см ²	
Измеренное установочное давление клапана Рууст		29,669 кгс/см ²	
		+0,54%	
Получен		0,066 см	
От предприятия эксплуатирующего ППК		Подпись	
Нач. установки (цеха, производства)		Ф.И.О.	
От предприятия испытывающего ППК			
Мастер/техник			

Для решения проблем, связанных с возникновением сверхнормативного люфта в соединениях между приводом и затвором запорной арматуры предлагаем:

1. Создание в рамках НИОКР диагностического комплекса по измерению суммарного люфта запорной арматуры.
2. заводам-изготовителям ТПА определять и вносить в эксплуатационную документацию начальную и допустимую величину люфта в процессе эксплуатации.
3. Эксплуатирующим организациям проводить периодический контроль величины люфта в рамках проведения ТО ТПА. По результатам контроля выполнять корректирующие мероприятия.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!