

Целесообразность применения универсальной зажимной установки для обслуживания трубопроводной арматуры

ООО БИТ «Станкоинж»

Галактионов Д.А.

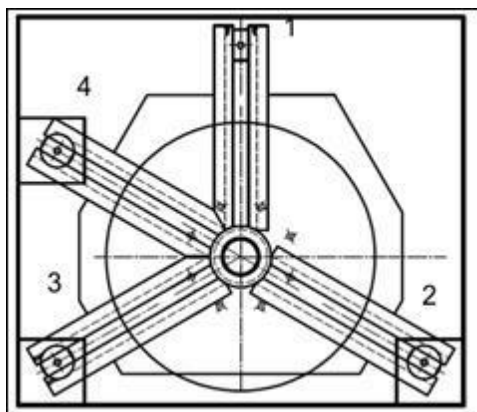
В ходе сервисного обслуживания трубопроводной арматуры (ТПА) производятся её испытания в соответствии с ГОСТ 33257-2015 (либо в соответствии с иными стандартами в зависимости от страны изготовителя и внутренних стандартов эксплуатирующей организации, как правило, дополняющие требования ГОСТ 33257-2015). Указанная технологическая операция подразумевает моделирование максимальных эксплуатационных нагрузок, для чего используется испытательный стенд - герметизирующая зажимная установка, позволяющая локализовать испытываемые полости от внешней среды при этом выдержав распорное усилие, создаваемое испытательной средой внутри изделия. При сервисном обслуживании фланцевой трубопроводной арматурой, составляющей до 85% от общего объёма обслуживаемой ТПА, наиболее универсальным типом зажимной герметизирующей установки считается вертикальная гидравлическая зажимная установка (стенд) с 2мя, 3мя, 4мя (возможно больше) Г- образными прихватами, удерживающими фланец ТПА при поджатии его гидроцилиндром в вертикальном направлении. Количество прихватов и их взаимное расположение в стенде определяется его предназначением (специализацией) для испытаний тех или иных видов ТПА и соответственно её различной геометрии (формы корпуса, соединительных фланцев, байпасных трубопроводов и прочих конструктивных особенностей).

Как правило, 2х прихватные зажимные установки применяются для герметизации сбросных предохранительных клапанов, имеющих большую пропускную способность в связи с чем выхлопной патрубок (соответственно фланец) большего диаметра чем входной, при этом имеющие относительно низкое рабочее давление (фланец допускает распределение рабочей нагрузки на 2 точки опоры, не деформируясь). В 3х прихватные зажимные установки подобные клапаны (также системы клапанов - Переключающие устройства) геометрически не проходят в связи с наложением плоскостей зажимных прихватов с элементами конструкции зажимаемого изделия. 3х прихватные зажимные установки применимы для арматуры более высокого давления требующие распределения нагрузки по фланцу для исключения его деформации. При большем рабочем давлении, обслуживаемой ТПА, применим и 4х прихватная схема зажима. При этом особенности геометрии корпусных деталей ТПА различных типов и её внешней - байпасной обвязки, либо наличие в одной обслуживаемой сборке нескольких корпусных элементов (крестовины АФК, сборка нескольких ЗКЛ, превенторные сборки и т.д.) и затрудняет её позиционирование на стенде с фиксированным расположением направляющих прихватов. Таким образом, для обеспечения обслуживания различных видов, эксплуатируемой ТПА, требуются 2-3 вида зажимных установок (стендов), со своими источниками питания, приборами контроля, обслуживающим персоналом, и рабочим пространством.

Наша компания разработала универсальную, перенастраиваемую систему зажима фланцев, позволяющую изменять геометрию зажима (взаимное расположение Г-образных прихватов). Для обеспечения перенастройки Система зажима оснащается 4-мя направляющими для Г-образных прихватов. Три направляющих расположены по окружности под углом 120° друг к другу относительно оси зажимного гидроцилиндра. Четвёртая направляющая обеспечивает возможность перестановки одного из прихватов на 60° для зажима 2-мя прихватами, расположенными под углом 180°. Также имеется возможность одновременного использования всех направляющих одновременно, либо в удобной комбинации, исходя из геометрии обслуживаемого/испытываемого изделия.

Зажимная установка вид сверху:

1, 2, 3, 4 – расположение направляющих



Возможности зажима арматуры:

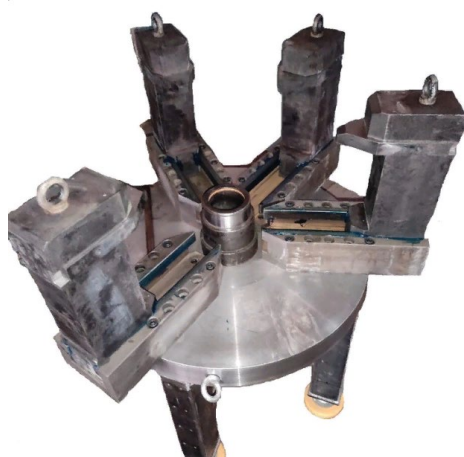
2-4 – диаметральный зажим фланца клапана

1-2-3 – 3-х точечный зажим фланца захватами под углом 120°

Таким образом, появляется возможность адаптировать геометрию зажимной установки под конструктивные особенности обслуживаемой (зажимаемой) трубопроводной арматуры.

Кроме того, возможность оптимального расположения прихватов относительно корпуса ТПА позволяет использовать зажимную установку в качестве технологической подставки при разборке/сборке ТПА, обеспечив надёжную фиксацию за фланец, исключив дополнительные специализированные устройства удержания и фиксации. При этом с учетом исключения времени на переустановку обслуживаемой ТПА между специализированными установками снижается общее время обслуживания и общее количество эксплуатируемого технологического оборудования.

Пример внешнего вида и технические характеристики универсальной зажимной установки:



Максимальное усилие создаваемое стендом, тн - 40,
Минимальный/Максимальный диаметр зажимаемого фланца, мм - 40- 625,
Максимальная толщина зажимаемого фланца, мм - 90,
Система зажима - с изменяемой геометрией, синхронизированный/ дифференцированный 2х, 3х, 4х прихватный зажим с силовым гидравлическим цилиндром,
Габаритные размеры (ДхШХВ), мм - 960х960х1050,
Масса, кг - 850

Выпускаемые в настоящий момент в РФ изделия аналогичного назначения имеют схожие технические характеристики, что определяется их целевым предназначением, однако все они лишены возможности перенастройки зажимной системы.

Оборудование, предлагаемое иностранными производителями, имеет несколько более высокий уровень изготовления, однако при этом оно имеет большую стоимость, а его эксплуатация связана с проблемами технического обслуживания и поставки запасных частей, в связи с отсутствием на территории РФ сервисных центров. Возможность перенастройки геометрии зажима в базовых комплектностях у иностранных производителей также отсутствует.

Ниже приведены примеры аналогичного оборудования российских и иностранных производителей:

ЗАО «ПКТБА» - pktba.ru



Параметр	ПКТБА-С-1-400/40	
	3 прихвата	2 прихвата
Максимальное усилие воспринимаемое стендом, т	40	40
Диаметр испытываемой арматуры, мм	10...400	10...400
Мин./макс. диаметр зажимаемого фланца, мм	90/580	90/610
Максимальная толщина зажимаемого фланца, мм	115	115
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1214x1034x990	1170x935x965
Масса, кг	607	538

ООО «НПП «Техноком» - armoremont.ru



Параметр	ИПГ-1-400-40	ИПГ-1-300-40	ИПГ-1-250-25	ИПГ-1-250-15
Максимальное усилие зажима, т	40	40	25	15
Диапазон испытываемой арматуры, DN, мм	10-400	10-300	10-250	10-250
Диаметр зажимаемого фланца, minmax, мм	90-580	90-460	90-460	45-405
Максимальная толщина зажимаемого фланца, мм	85	75	60	45
Количество прихватов механизма зажима, шт.	3	3	3	2
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	1115x960x891	924x836x891	924x836x891	1400x740x1455
Масса, кг	725	650	585	600

ЗАО «НПП «Специальные технологии» - spte.ru



Модель	Диапазон использования DN, мм	Диапазон использования PN, МПа	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Кол-во клыков зажима, шт.
СТИ-2-1	15...200	1,6...16,0	1050x760x890	280	2
СТИ-2-2	15...300	1,6...45,0	745x860x890	480	3

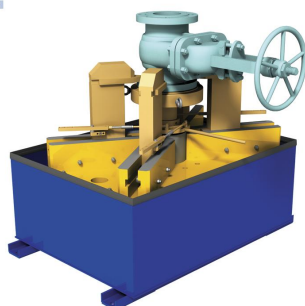
ООО НПО «Гакс-Армсервис» - gaksnpo.ru



ГАКС-И-7-6



ГАКС-И-2-50/300С



ГАКС-И-2-50/600

Параметры	ГАКС-И-7-6	ГАКС-И-2-50/300С	ГАКС-И-2-50/600
Диапазон использования по DN, мм	10...200	50...400	50..600
Максимальное усилие зажима, т	15	50	220
Диаметр зажимаемого фланца, min/max, мм	80/340	160/610	160/890

Толщина зажимаемого фланца, min/max, мм	50	16/82	13/105
Габаритные размеры стенда, мм	907x768x673	1250x1250x930	1670x1110x1180
Масса стенда (без заглушек), кг	155	535	1890
Кол-во зажимных кулаков, шт.	2	3	4

EFCO Maschinenbau GmbH - efco-dueren.de



- Ду10 (3/8") - Ду80 (3")
- для испытаний предохранительных клапанов
- для фланцевой и арматуры с резьбой
- транспортабельный, вертикальный, 2х прижимный
- испытательная среда: воздух / азот
- макс. испытательное давление

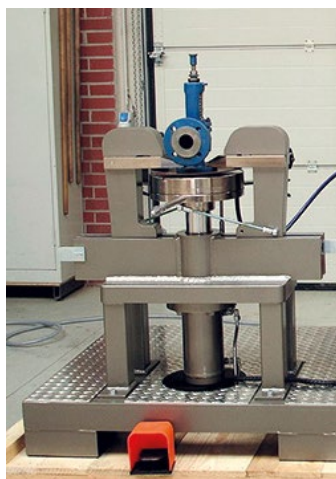
Ду 10 (3/8") / 200 бар (2900 psi)

Ду 80 (3") / 50 бар (725 psi)



Тип	Ду	Сила зажима (т)
PS-SV15M	15–250 (1/2"–10")	15
PS-SV30M	25–400 (1"–16")	30
PS-SV50M	25–400 (1"–16")	50
PS-SV75M	25–400 (1"–16")	75

Unigrind GmbH & Co - unigrind.de



Рабочий диапазон

Макс. усилие зажима

Испытательный стол Ø:

Макс. высота под зажимными прихватами:

Зажим фланца наружный диаметр

Количество прихватов в зажиме, шт.

ДУ 10 – 300 мм

30 тонн (30.000 кг)

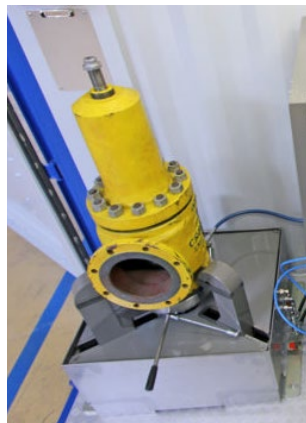
1 x 420 мм

100 мм

80 – 700 мм

2/3

VENTIL



Диапазон размеров	1/2-16 дюймов / DN15-400 мм.
Диапазон испытания	0-300 бар / 4,350 фунтов на квадратный дюйм
Система зажима	Гидравлическая

Из приведённых примеров видно, что российские и иностранные производители предлагают гидравлические зажимные установки в различных конфигурациях (2х,3х,4х прихватные зажимные системы), но без возможности её трансформации. Таким образом, в настоящий момент в случае необходимости изменения геометрии зажима фланца (например, при последовательных испытаниях предохранительного клапана и переключающего устройства, либо клапана со сбросным патрубком большего диаметра, чем входной), сделать это можно только сменив зажимную установку полностью. Т.е. организации, обслуживающие ТПА вынуждены приобретать ряд различных зажимных установок.

Наиболее типичным в настоящий момент является набор установок с 2х и 3х клыковым зажимом, позволяющий в рамках сервисного обслуживания охватить наибольшую номенклатуру трубопроводной арматуры. Например, переключающие устройства (сборка фланцевого тройника и 2х предохранительных клапанов с отсечными устройствами) в сборе испытываются на стенде – зажимной установке с Г-образными прихватами, расположенными через 180^0 , а составляющие его предохранительные клапаны на стенде с прихватами, равномерно расположенными по окружности зажимаемого фланца через 120^0 . Или проведение последовательных испытаний шаровых кранов и клиновых задвижек (зачастую используемые в одних и тех же трубопроводных системах и также одновременно проходящих техническое обслуживание) так же потребует применение зажимных установок с различным количеством прижимных прихватов и их расположением.

Таким образом, применение универсальной гидравлической зажимной установки, обеспечивающей возможность изменения геометрии системы зажима, позволяет заменить несколько не универсальных установок. При этом происходит существенная экономия средств, как на приобретение оборудования, так и накладных расходов, связанных с его эксплуатацией.