



## **ПОДВЕСКИ И ОПОРЫ ТРУБОПРОВОДОВ РУКОВОДСТВО ДЛЯ МОНТАЖА**



**MPS Gradior s.r.o.  
Křižíkova 2989/68a  
612 00 Brno**

### **Обслуживание и надежность при эксплуатации:**

Комплекты для укладки трубопроводов разработаны и поставлены для эксплуатации в нормальных рабочих условиях или согласно особым условиям договора как вариант, не требующий обслуживания.

Разница между расчетной и монтажной / рабочей нагрузкой может составлять до 15%; это обусловлено, главным образом, толерантностью толщин стенок и прочими факторами, которые не учитываются при создании расчетной модели трубопровода. С учетом этого, особенно для трубопроводов III категории, рекомендуется осуществлять монтажный контроль и, в случае необходимости, наладку и далее производить периодические проверки состояния укладки трубопровода.

Для проверки монтажа и периодических проверок нами разработана система их проведения и оценки, которая соответствует международным предписаниям и инструкциям. Эти осмотры и проверки можно заказать как дополнение к поставке товара. Осмотры производятся обычно в течение 2-3 рабочих дней в месте эксплуатации, оценка и оформление протоколов и отчетов – в срок до 4 недель.

Система периодических проверок описана в специальном стандарте.

### **Конструкция:**

Отдельные элементы и системы укладки трубопровода с точки зрения функциональности, несущей способности и допустимых нагрузок разработаны в соответствии с EN 13480-3 гл.13 и далее в соответствии с немецкими предписаниями VGB R 510-L-Teil 1. По запросу предоставляем системы прокладки, разработанные и изготовленные согласно стандартам ASME B31.1 и MSS-SP58.

Допустимые нагрузки для отдельных элементов приведены в каталоге прокладки трубопровода. Табулированные величины установлены для *нормальных рабочих условий*, т.е. для статических нагрузок и температуры 80°C и для использования в качестве исходного материала углеродистой стали.

### **Выбор системы подвесок, опор и проводки трубопровода из каталога прокладки трубопровода**

Для подвесок и опор трубопроводов выгодно использование типовых систем, составленных из каталоговых элементов:

- стандартные системы функционально надежны и проверены
- элементы стандартной прокладки описаны в каталоге
- системы отвечают требованиям нормативов EN 13 480-3, VGB R 510-L-Teil 1 и ASME B31.1 и MSS-SP58.

Вы выбираете лишь систему прокладки трубопровода в зависимости от формы и функции, которые нужны для Вашей конструкции. Мы произведем за Вас выбор отдельных компонентов и материалов.

Типовые системы прокладки трубопроводов приведены в типовых эскизах в части В каталога.

Все необходимые данные для задания параметров Вы найдете в нашем Листе данных. Его можно скачать с вэб-страниц в формате MS Excel.

Мы рекомендуем воспользоваться нашими Листами данных, потому что они структурированы для определенных заданий и дополнены объяснениями для пользователя. Единая форма задания всегда лучше всего понимается как заказчиком работ, так и изготовителем.

### Закрепление тяг подвесок к конструкции

Для закрепления тяг подвесок к стальной конструкции возможны четыре варианта, состоящие из типовых деталей. Тип укрепления надо уточнить на информационном листе заказа. Все типы удовлетворяют условию возможности повернуть тягу до 4° от вертикальной оси. Закрепление для данного класса несущей способности рассчитано на высшие нагрузки согл. таблице на странице Б-1.

**Тип А** - сферическая шайба для помещения на двух швеллерах. Для применения с нулевым угловым отклонением можно применить более дешевое выполнение с плоскостью с применением. Можно использовать также более дешевое выполнение с плоской шайбой, тип 931.

**Тип В** - вилка приварная для более высоких горизонтальных сдвигов подвесного трубопровода.

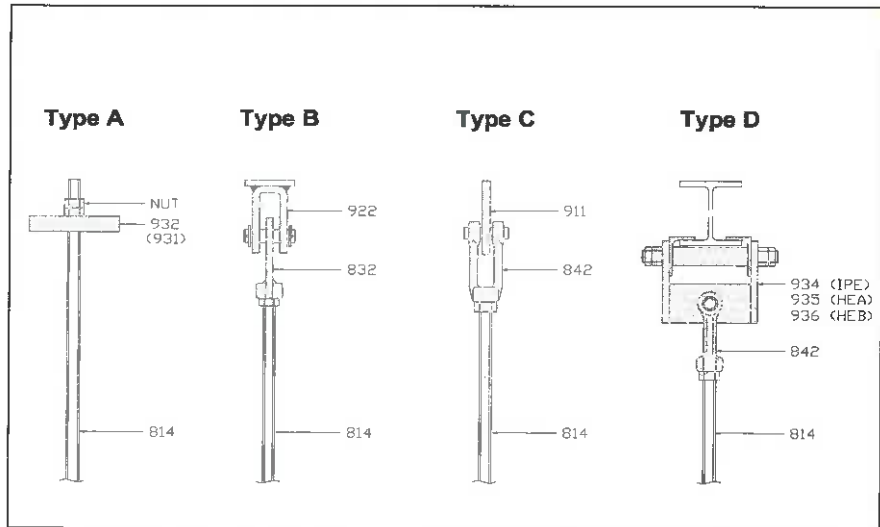
**Тип С** - петля приварная для обычного применения.

**Тип D** - консоль присоединения к профилю. простой монтаж без сварки, напр. на оцинкованные конструкции.

Выбор типа закрепления зависит прежде всего от типа вспомогательной стальной конструкции. С точки зрения силовой передачи все типы равноценны.

Для отклонения тяги от вертикальной оси больше чем 4° и комплекта подвесок типа RH2 и RH4 можно применить для закрепления на конструкции только тип В.

### Обзор закреплений тяг на конструкции



### Укладка опор на конструкции / на полу

Чтобы не истирать поверхность стальных или вспомогательных конструкций или полов, рекомендуется поместить скользящие опоры на стальных подкладочных плитах. Плиты могут быть оснащены направляющими для опор, а именно во всех направлениях с любым зазором, или фторопластовой плитой скольжения для понижения трения между опорой и подкладочной плитой.

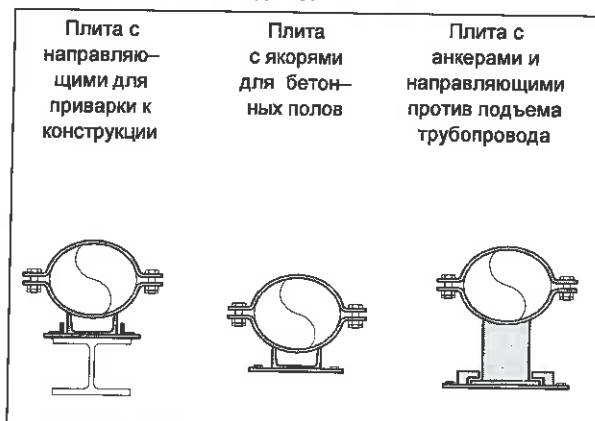
Опоры типа 611, 614, 661, 664 можно поставлять с полиамидной подкладочной плитой против истирания.

Плиты типа GP и SP поставляются в приварном исполнении, или в исполнении для болтового соединения с конструкцией, или же для соединения с полом при помощи анкера в бетоне.

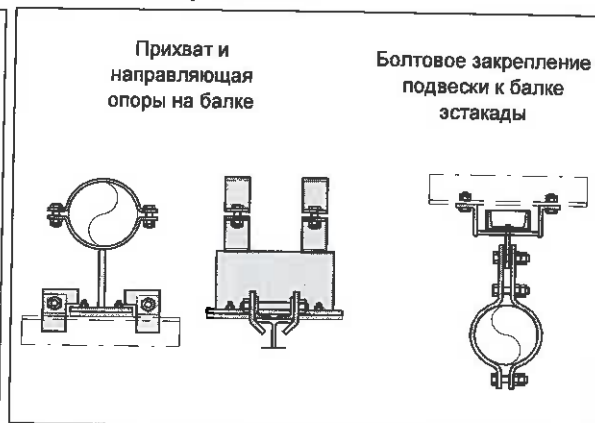
Подкладочные плиты для опор типа SS по размеру связаны с размером основания унифицированных типов опор (типовая серия 61x).

Для комплектов направляющих типа GS надо применить вспомогательные конструкции, изготовленные по надобности по заказу.

### Примеры исполнения подкладочных плит:



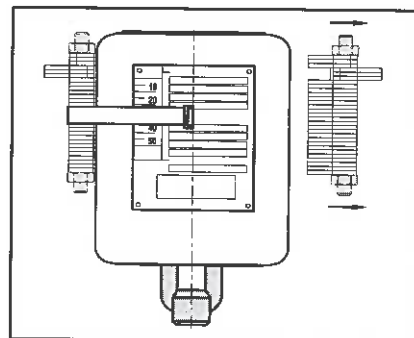
### Закрепление опор на балках:



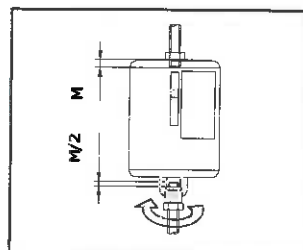
**Монтаж пружинных подвесок** производится в соответствии с монтажными чертежами, поставляемыми изготовителем. Пружинные подвески / опоры поставляются в заблокированном (заарретированном) состоянии с установленной требуемой нагрузкой для монтажного состояния. Перед монтажом подвески производится сокращение тяг до требуемой длины, измеренной в месте подвешивания. Глубина винчивания тяги в натяжитель блока пружин должна быть прилб.  $0,5 \cdot$  номинального прогиба пружины. После дополнительной настройки нагрузки минимальная длина превышения винчивания может быть только  $0,5 \cdot M$  (см. рис.). У пружинных клетей 1x2 верхняя тяга в верхнюю панель должна быть винчена на глубину  $M$  и зафиксирована контргайкой.

#### Разблокирование и регулировка.

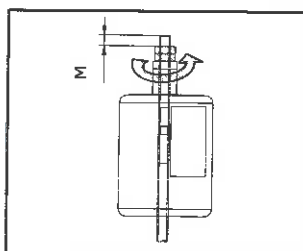
Разблокирование пружинных блоков должно быть произведено после окончания монтажа и гидравлического испытания трубопровода. Сначала устраняется предохранительная стальная полоска, обеспечивающая фиксацию арретирующих пакетов. При правильно установленном натяжении пружины, если нагрузка трубопровода равна установленной силе пружины, арретирующие пакеты свободно будут вынуты из канавок пружинного блока (см. рис.). В противном случае (разница между расчетной и фактической нагрузкой) необходимо изменить натяжение пружины так, чтобы было достигнуто равновесие. Изменение натяжения производится укорачиванием тяги (повышение нагрузки) или удлинением тяги (уменьшение нагрузки), проворачиванием натяжной гайки, несущей винтовой трубки пружинных опор или гаек на верхней прокладке под пружины на кронштейнах. После разблокирования арретирующие пакеты при помощи вязальной проволоки прикрепить к тяге подвеса для последующего использования – например для повторного гидравлического испытания.



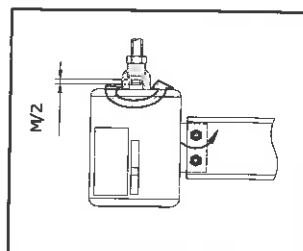
**Блоки для подвесок Тип 1x2 и 1x5** присоединены к тягам, винченным в верхнюю панель и в натяжители в нижней части. Дополнительная регулировка нагрузки производится проворачиванием натяжной гайки, встроенной в пружинную клетку.



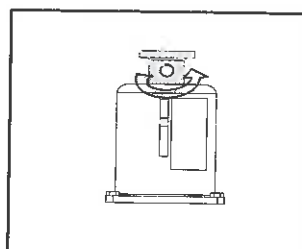
**Блоки для подвесок Тип 1x3 и 1x6** укладываются на пару кронштейнов. Тяга подвеса проходит через пружинную клетку, а на верхней несущей прокладке зафиксирована двумя гайками, которые одновременно используются для дополнительной регулировки. Подвес должен быть зафиксирован от горизонтального смещения при помощи приложенной панели.



**Блоки для подвесок Тип 1x4** прикреплены к несущим кронштейнам типа 341 прочностными болтами. Моменты затяжки болтов в соответствии со стандартом для стальных конструкций. Тяга подвеса завинчена в натяжную гайку, которая применяется и для необходимой регулировки нагрузки подвеса.



**Опоры Тип 1x7 и 1x8** вкладываются под хомутовые опоры трубопровода. Необходимо проверить правильное положение опоры, чтобы ножка жесткой опоры лежала всегда на панели упругой опоры. Дополнительная регулировка нагрузки производится проворачиванием болта – подвижной трубки опоры. Опора должна быть зафиксирована от горизонтального смещения при помощи нижней опорной панели.





### Балки

Предназначены в качестве соединительных элементов тяг двухтяговых подвесок. На балки уложены опоры трубопроводов.

Соединение балок с тягами подвесок при помощи вилки с пальцем для типа 334 или прямо стержнем с резьбой для типов 311 и 321. Балки предназначены для присоединения к элементам тяг типовой серии 800. Диаметры тяг даны кодом класса несущей способности.

Для комплектов подвесок RH4-6, SH11-19 и подобных можно использовать модифицированную балку типа 334.

Балки типа 334 являются сварными, остальные типы для резьбовых соединений.

### Обзор типов

| Тип | Применение   |
|-----|--|
| 311 | Для прямого подвешивания трубок DN10 - DN32 через круглые хомуты (t <sub>макс.</sub> =80°C). |
| 321 | Для подвешивания трубок к DN80 и температур до 150°C ( без горизонт. смещений).              |
| 334 | Для комплекта подвесов RH и SH в соответствии с обзором типов подвесок.                      |
| 341 | Для соединения пружинных блоков 1x4 .  |

### Применение

Балки типовой серии 300 предназначены для подкладки трубопроводов через хомутовую опору. На балки можно укладывать и сокращенное исполнение опор, типа 612A, 615. Все опоры должны быть для обеспечения положения приварены к балке. При расширительных или других смещениях трубопровода должно произойти отклонение тяг подвеса, но ни в коем случае смещение трубопровода по балке. Сварной шов опоры к балке является монтажным.

Трубопровод должен быть уложен как можно ближе к центру балки, чтобы не возникла неравномерная нагрузка тяг. Рекомендуем соблюдать положение опоры в области  $\pm 0,2 * E$  от центра балки, где E является шагом тяг подвеса. Для комплекта подвесов RH4-6 и SH11-19 балка будет модифицирована привариванием шаровой прокладки типа 932. Прокладка должна быть точно посередине пролета балки. Сварной шов прокладки к балке цеховой.

### Монтаж

Балки сначала присоединяются к тягам подвеса, порядок монтажа в соответствии с частью для соединительных элементов 800. Балка должна быть всегда в горизонтальном положении по отношению к ее продольной оси. Разрешенное отклонение 1%. Балки типа 334 могут быть использованы для наклонного трубопровода до склона трубки 45°. Опоры должны быть монтажно приварены сварными швами в соответствии с монтажным чертежом подвеса. После сваривания необходимо произвести покраску. Во влажной среде сварной шов опоры и балки должны быть закрыты. Трубопровод должен быть установлен так, чтобы тяги подвеса не проходили через изоляцию.

### Обработка поверхности

Стандартно балки поставляются с окрашенной поверхностью.  
Балки для мелких трубопроводов гальванически оцинкованы.



### Шарнирные подкосы

Шарнирные опоры предназначены для ограничения смещений трубопроводов и фиксации тяговых / напорных сил в оси опорной балки.

Использование для фиксации динамических и статических сил. Их установка также ограничивает возникновение динамических сил а возникновение вибрации трубопроводов.

Возможность установки в горизонтальном и вертикальном положении.

Шарнирные подкосы тип 411 можно устанавливать и в парах, в комплектах подобных двухтяговым подвесам RH2 и RH3. Эти конфигурации мы предлагаем по требованию.

### Обзор типов

| Тип | Применение   |
|-----|--|
| 411 | Подкос с откидными шарнирными петлями для передачи тяговых / напорных сил        |
| 440 | Петля для присоединения подкоса к стальной конструкции привариванием             |
| 420 | Хомут для горизонтальных трубопроводов DN>150 для присоединения к подкосу        |
| 423 | Легкий хомут для горизонтальных трубопроводов DN<150 для присоединения к подкосу |

### Конструкция

Шарнирные подкосы Тип 411 являются продольно регулируемыми при помощи право-левых болтов. Присоединения шарнирных петель к стержням допускает отклонение +/-6°. Опорные балки рассчитаны на статическую и циклическую нагрузку, значения указанные в таблицах действительны для количества циклов 10000.

Комплекты шарнирных подкосов Тип RS поставляются так, чтобы зазор в направлении, ограничивающем движение трубопроводов, был меньше стержней до d=33 мм или 0,015\*d стержня для стержней d>33 мм.

### Монтаж

Хомуты на трубопроводах Тип 420 устанавливаются так, чтобы верхние гайки круглого хомута не зажимали трубопровод, и чтобы было возможно отпружинивание прокладок гаек хомута. Гайки затягиваются только до прилегания и исключения всех зазоров, но не должны быть перетянутыми!

Хомуты на трубопроводах Тип 423 устанавливаются так же, как хомуты типовой серии 733. Гайки болтов затягиваются вручную, чтобы прилегли к хомутам и установили положение. Потом затягиваются ключом поворотом на 90°.

Опорные балки Тип 411 необходимо монтировать в таком положении в соответствии с монтажным чертежом, чтобы было возможно отклонение 6°. Болты для регулировки длины должны быть приблизительно в среднем положении длины резьбы. Сокращение / удлинение опорной балки производится поворотом трубки. После регулировки необходимо проконтролировать через отверстия в трубке глубину завинчивания, а болты зафиксировать контргайками.

Вилка со стержнем Тип 440 приваривается к стальной конструкции угловыми сварными швами. Размер сварных швов указан на монтажном чертеже типа RS. Стержень после монтажа должен быть зафиксирован шпильками.

**Опоры приварные** предназначены для использования в качестве подвижной опоры или направляющих для малых горизонтальных нагрузок.

Использование приварных опор является удобным, прежде всего, для эксплуатации в коррозионной агрессивной среде, для наружных или подземных трубопроводов. У опор с хомутами типовой серии 600 может произойти конденсация и задерживание воды в шве между хомутом и стенкой трубопровода с последующей возможностью коррозионного повреждения стенки трубки. Опоры типовой серии 500 приварены к стенке трубопровода закрытым сварным швом, а после обработки поверхности сварной шов с трубопроводов остается защищенным против коррозионного повреждения.

#### Обзор типов

| Тип | Применение   |
|-----|--|
| 511 | SS - опора подвижная, для направляющих основной высоты         |
| 512 | SS - опора подвижная, для направляющих основной высоты         |
| 564 | Регулируемая по высоте опора подвижная / неподвижная           |
| 566 | Регулируемая по высоте опора под изгиб подвижная / неподвижная |

#### Ограничения

Использование приварных опор ограничено риском возникновения трещин в сварном шве ножка/трубопроводы, которые могут возникнуть у трубопроводов при более высоких рабочих температурах. Различные температуры поверхности стенки трубки и ножки приводят к возникновению высокого градиента напряжения в области сварного шва. Поэтому использование приварных опор ограничено до температуры 150°C, а также с учетом других рискованных воздействий только для низконапорных трубопроводов до PN40. Сварной шов опоры к стенке трубки невозможно прокалывать во время монтажа.

#### Монтаж

Положение опор невозможно после монтажа изменить, поэтому необходимо перед началом сваривания тщательно измерить расположение опоры, прежде всего, с учетом предполагаемых смещений трубопроводы в рабочем состоянии. Опоры привариваются угловыми сварными швами в соответствии с монтажным чертежом укладки. Метод сварки и порядок выбирает монтажная организация в соответствии с нормами, относящимися к монтажу трубопроводов - части соединенные в одно целое со стенкой трубопровода. Сварной шов должен быть выполнен таким способом, чтобы было минимизировано остаточное напряжение в области сварного шва.

#### Обработка поверхности

Приварные опоры можно поставить в двух вариантах обработки поверхности:

Система 1 – окончательная покраска + сварочная грунтовая покраска в области сварного шва.

Система 2 - гальванически оцинковано + сварочная грунтовая покраска в области сварного шва.

После сварки необходимо произвести окончание обработки поверхности – ремонтное грунтовочное покрытие, и окончательное в области сварного шва.

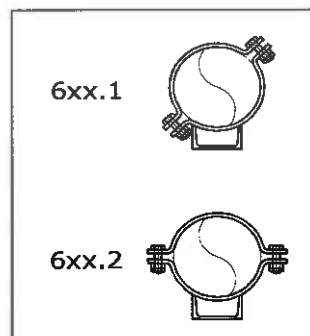
**Монтаж**

Подвижные опоры тип .1 можно прямо насадить на трубопровод, установленный на требуемой высоте.

При монтаже подвижных опор тип .2 необходимо под трубопровод сначала подложить стойку опоры. Тот же порядок действует и при монтаже анкерных стоек тип 652.

Подвижные опоры монтируются на стальные или другие скользящие поверхности, которые должны быть перед монтажом тщательно очищены, а их поверхность покрашена.

Опоры привариваются только к балкам двухтяговых подвесов Типа 300. Анкерные стойки можно приварить или привинтить.

**Регулировка опор по высоте**

Подкладываемые поверхности опор должны быть отnivelированы или подложены так, чтобы опора трубопровода была очевидно нагружена и в контакте с прокладкой. Возможное выравнивание можно произвести подкладыванием кусочков металла, которые должны быть жестко соединены с площадью основания и зафиксированы от смещения.

Регулируемые по высоте опоры тип 664 перед ослаблением трубопровода из монтажных подъемных средств сваривают. Сварные швы обозначены в монтажной чертежной документации. После сварки необходимо произвести восстановление покрасочного покрытия и при необходимости нанести монтажное окончательное покрытие.

У регулируемых по высоте опор тип 661 дотянуть резьбовые соединения на стойках опоры. Металл должен быть чистым и очищенным от остатков смазки. Гайки в соответствии размерами дотягиваются тем же моментом затяжки, как гайки хомутов тип 652 в соответствии со следующей таблицей. Должна быть произведена фиксация контргайкой.

**Затяжка резьбовых соединений хомутов трубопровода**

Болты хомутов трубопровода затягиваются в соответствии со следующими таблицами. Для трубопровода DN>40 гайки зафиксированы контргайками. Правильная затяжка болтов является важной, чтобы не происходило проскальзывание между хомутом и трубкой. Правильная затяжка гаек хомутов является важной для передачи сил и моментов, прежде всего, у анкерных стоек.

**Гайки полухомутов**

- a/ Гайки дотянуть рукой  
b/ Затяжка ключом на угол:

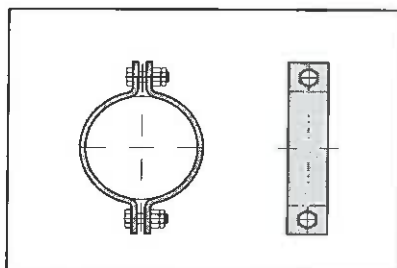
+ 90° для размеров болтов M10 - M16  
+180° для размеров болтов более M16

**Гайки хомутов - тип 652**

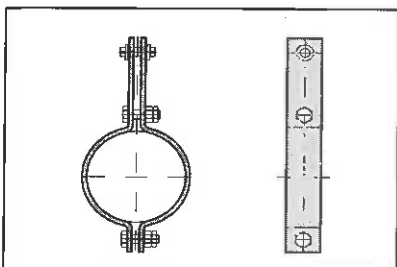
- a/ Поверхности гайки очистить и смазать смазкой на базе MoS  
b/ Затяжка тарированным ключом до значений:

+ 15 Нм для размеров M12  
+ 30 Нм для размеров M16 - M20  
+ 50 Нм для размеров M24  
+ 100 Нм для размеров M30

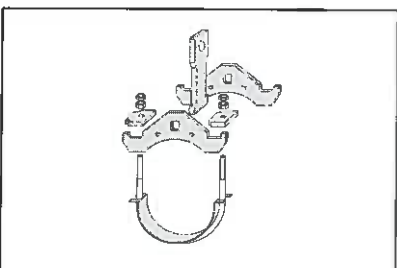




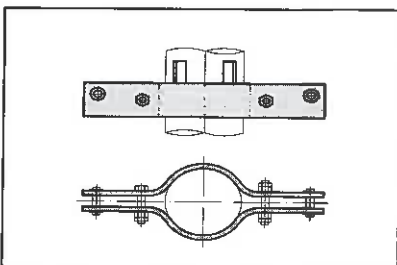
**Хомуты Тип 712** - исполнение с двумя болтами для опор типовой серии 600 и подвесок неизолированных трубопроводов. Полумуфты являются свинченными шестигранными болтами для низшей температуры и стяжными болтами для темп. более 350°C. Затягивание гаек у опор описано в монтажной инструкции для опор, страницы 6-1. Затягивание гаек для подвесок подобно как у типа 713.



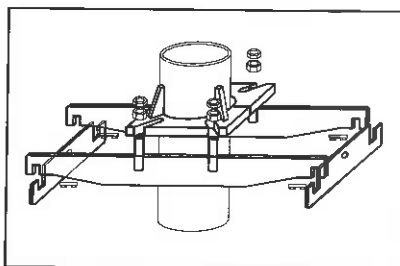
**Хомуты Тип 713, 723, 733** - втулки с тремя отверстиями для использования на подвесах горизонтальных трубопроводов. Соединение с петлями тип 832. Тип 713 – все соединительные элементы болты. Типы 723 и 733 снабжены болтами (стяжными болтами для темп. более 350°C) и пальцем для присоединения тяги. Затягивание болтов – легкая затяжка рукой и последующая затяжка: M10-M20 +90-120°  
M24-M36 + 90°



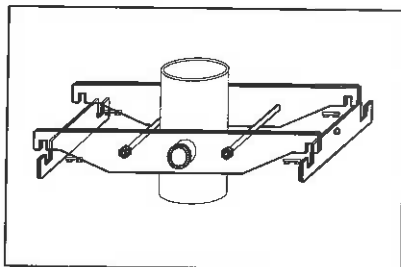
**Хомуты Тип 731** - тяжелые хомуты для горизонтальных трубопроводов. Хомуты в исполнении без сварки. Круглый U-хомут снабжен подкладочным металлом для распределения линейной нагрузки на поверхности трубы. Прокладки вкладываются в канавки боковых несущих элементов и свинчиваются поперечными стяжными болтами. Затягивание болтов - легкая затяжка рукой и последующая затяжка: M10-M16 +2 Нм  
M20-M24 +5 Нм



**Хомуты Тип 744, 754** - хомуты для вертикальных трубопроводов. Внутренние болты шестигранные или стяжные болты, соединение с резьбовыми петлями тип 832 при помощи пальцев Тип 850. Затягивание болтов - легкая затяжка рукой и последующая затяжка: M10-M20 + 90-120°  
M24-M36 + 90°  
Наваривание упоров в соответствии с порядком монтажной организации трубопроводов.



**Хомут Тип 764** - тяжелые хомуты для вертикальных трубопроводов. Наваривание упоров в соответствии с порядком монтажной организации трубопроводов. Положение упоров - 4\*45°, ориентация в соответствии с монтажным комплектом. Монтаж в соответствии с изображением. Верхняя панель зафиксирована гайками стяжных болтов. Гайки затянуты на 5 Нм и зафиксированы контргайками. Боковые несущие элементы, для соединения вилки Тип 842, вставлены снизу в боковые несущие элементы и зафиксированы стопорной в металл бокового несущего элемента.



**Хомут Тип 765** - тяжелые хомуты для вертикальных трубопроводов. Наваривание круглых стержней с порядком монтажной организации трубопроводов. Монтаж в соответствии с изображением. Боковые несущие элементы, для соединения вилки Тип 842, вставлены снизу в боковые несущие элементы и зафиксированы стопорной в металл бокового несущего элемента.

## Монтаж

Тяги подвесов собираются так, чтобы в монтажном положении они находились в вертикальном положении. Исключение составляют комплекты с большими горизонтальными смещениями, где тягу можно в монтажном состоянии отклонить на значение, указанное в монтажном чертеже.

Нарезные стержни поставляются по длине с допуском, закругленным на 0,25 м. Для достижения точной требуемой длины необходимо стержни обрезать до соответствующей длины, которая измеряется из чертежа или при монтаже. Резка производится на станке для абразивной резки.

При монтаже необходимо обращать внимание на то, чтобы резьба соединительных стержней были всегда завинчена в гайки всех элементов. У соединительных гаек резьба тяги должна быть видна в контрольном отверстии гайки.

После монтажа всех элементов подвеса тяга дотягивается гайками так, чтобы на подвес была перенесена нагрузка трубопровода. Натяжение производится натяжной гайкой в тяге или в блока пружин. Для типа верхнего крепления А (см. обзор комплектов часть В каталога), можно использовать гайки на верхней квадратной прокладке.

Перед затяжкой всех контргаек тяги снова проконтролируйте глубину завинчивания резьбы. Контргайки дотягиваются от руки плоскими ключами.

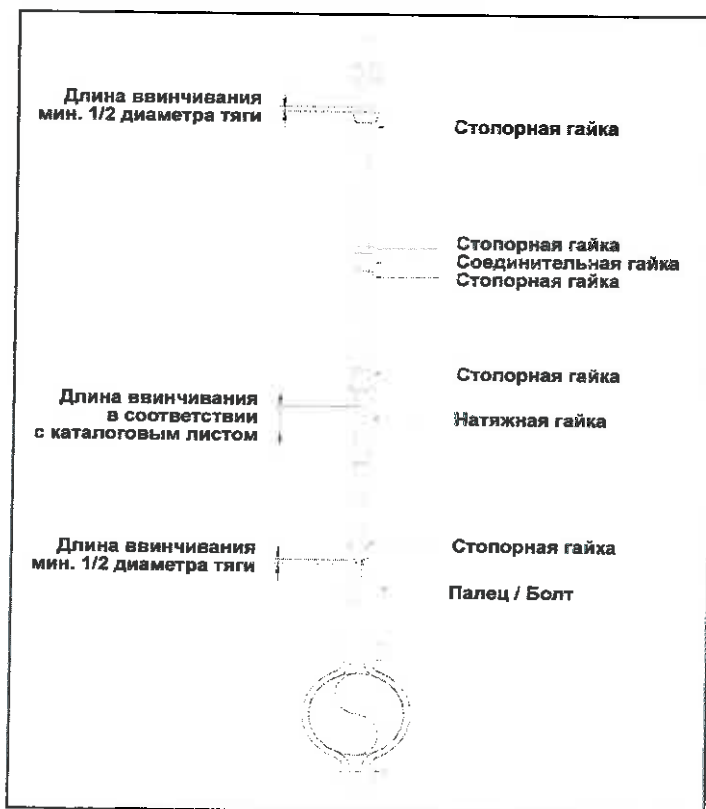
Кованые натяжные гайки всех элементов французским ключом, в исключительных случаях с рычагом.

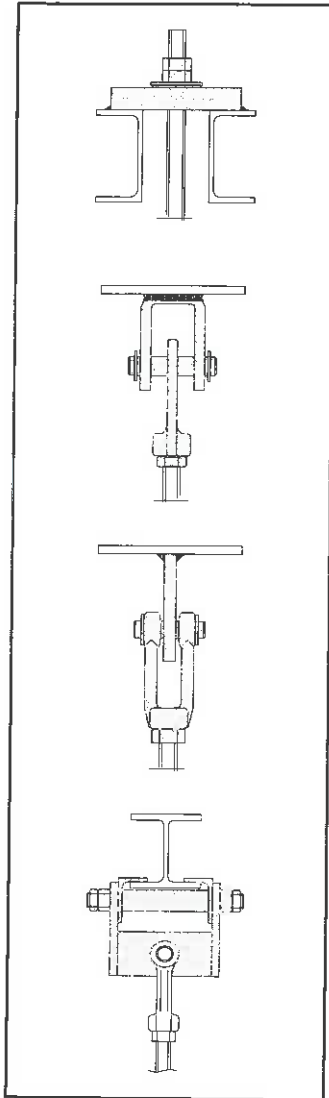
Шплинты стержней должны быть после монтажа тщательно раскрыты.

Другое соединение тяг, чем при помощи соединительных гаек недопустимо.

При дополнительной регулировке длины тяги подвеса необходимо ослабить контргайку натяжителя. Остальные контргайки не ослабляются. Резьбу натяжной гайки необходимо смазать смазкой на базе MoS. От проворачивания тяга фиксируется ключом у верхней или нижней контргайки соответствующего элемента. После регулировки контргайки снова затянуть.

Тяги подвесов при правильном монтаже не требуют обслуживания.



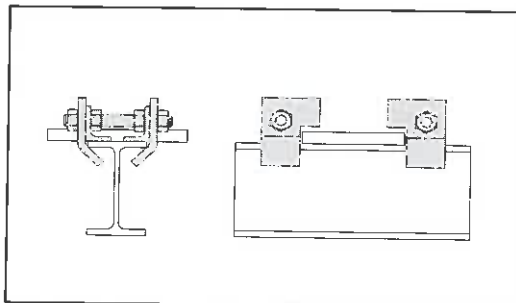


Шаровая прокладка Тип 932 – установить между U-профилями так, чтобы была соблюдена их минимальная удаленность, которая гарантирует возможность отклонения тяги. Максимальная удаленность профилей указана в таблице каталожного листа. Прокладка к профилям устанавливается угловым швом, чтобы была зафиксирована от смещения. Шаровая поверхность должна быть очищена от вех загрязнений.

Вилка приварная Тип 832 – хомут приваривается сначала с обеих сторон параллельных с обеих стержней. Эти сварные швы являются несущими. Со стороны изгиба потом добавляется уплотнительный сварной шов. Размеры  $a1/a2$  указаны к кат. листе. После вставления резьбовой петли стержень вилки фиксируется прокладками и шплинтами.

Петля приварная Тип 911 – петля приваривается в требуемом положении угловым сварным швом размером, указанным в каталожном листе. До размера 20 сварные швы угловые, проваренные вокруг всей петли. Для размера 20 и выше сварные швы профиля частич. проваренные (К-шов). Сварной шов должен соответствовать требованиям на визуальный контроль в соответствии с ISO 5817 степень С.

Кронштейн на профиль Тип 935-937 – на фланец профиля установить L-накладки. Между накладками вставить распорную трубку, вложить резьбовой стержень. Болт затянуть так, чтобы между распоркой, накладками и корпусом кронштейна не было никаких зазоров. Стяжной болт зафиксировать контргайкой.



Зажимы на балку Тип 971 – при монтаже сначала на балку установить опору или анкерную панель. Установить L-профили и стяжные угольники так, чтобы они прижимаемый элемент имел требуемый зазор. Перед этим вставить зажимы с навинченными внутренними гайками. При помощи внутренних и наружных гаек затянуть зажим, чтобы весь элемент был жестким и неподвижным. Наружная гайка затянута моментом прибл. 15 Нм.

Анкерные / подвижные панели Тип 950 и 960 – панель можно привинтить через предварительно просверленные отверстия или приварить. Сварной шов должен быть выполнен как точечный с учетом теплового повреждения тефлоновой панели.

Панели с направляющими необходимо устанавливать совместно соединенные с опорами трубопровода.