ООО «ОРГАНИЗАТОР»

Открытое акционерное общество
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»
(ОАО ЦНИИС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСТРОЙСТВУ МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТАХ С ПОКРЫТИЕМ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФРИКЦИОННЫМИ ГРУНТОВКАМИ В СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ МОСТОВ

МР 502.1-05

Москва 2005

gost.e-ecolog.ru

Стандарт организации (СТО)

ООО «ОРГАНИЗАТОР»

Открытое акционерное общество
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»
(ОАО ЦНИИС)

Согласовано:

Заместитель Генерального директора по научной работе ОАО ЦНИИС – главный инженер, докт. техн. наук

_____ **А.А. Цернант**

«20» декабря **2005 г.**

Утверждаю:

Заместитель Генерального директора ООО «Организатор» канд. техн. наук

_____ **А.А. Конных**

«27» декабря **2005 г.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСТРОЙСТВУ МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТАХ С ПОКРЫТИЕМ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФРИКЦИОННЫМИ ГРУНТОВКАМИ В СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ МОСТОВ

Разработаны:

Директор филиала ОАО ЦНИИС НИЦ «Мосты», докт. техн. наук — А.С. Платонов

Заведующий лабораторией металлических мостов, инж. — А.В. Кручинкин

20.12.2005г.

Ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук — К.М. Акимова

Нормоконтролер, инж. — Н.Г. Грицаенко

Москва 2005 г.

Предисловие

1. **Разработаны** ОАО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (д-р техн. наук А.С. Платонов, инж. А.В. Кручинкин, канд. техн. наук К.М. Акимова) с участием специалистов ЗАО НПП ВМП (д-р техн. наук И.В. Фришберг, канд. хим. наук О.Ю. Субботина) и специалистов фирмы STEELPAINT (Клаус Мюллер, Т.Г. Великогло).

2. **Согласованы:**

ОАО «Гипротрансмост» (№ от)

ОАО «Метрогипротранс» (№ от)

ГУП «Гормост» (№ от)

3. **Утверждены** ООО «Организатор».

4. Регистрационный № Технического комитета № 465 «Строительство».

Настоящие Методические рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения ООО «Организатор» и ЦНИИС.

Содержание

1 Область и условия применения 1
2 Технические требования к фрикционным соединениям на высокопрочных болтах ... 3
3 Подготовка контактных поверхностей при заводском изготовлении и на монтаже 5
4 Подготовка высокопрочных болтов, гаек и шайб 7
5 Сборка соединений, постановка и натяжение высокопрочных болтов 10
6 Контроль качества фрикционных соединений и приемка работ 16
7 Безопасность труда 20
Приложения 23
Приложение А Нормативные ссылки 24
Приложение Б Материалы исследований и испытаний соединений на высокопрочных болтах с фрикционными покрытиями .....
Приложение В Информационная документация на фрикционные грунтовки..... 25
Приложение Г Оборудование и инструмент для производства работ 40

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Устройство монтажных соединений на высокопрочных болтах с покрытием контактных поверхностей фрикционными грунтовками в стальных конструкциях мостов	Введены впервые

Дата введения 10 января 2006 г.

1. ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие Методические рекомендации разработаны в развитие и дополнение действующих нормативных документов СНиП 2.05.03-84*; СНиП 3.06.04-91; СНиП 3.03.01-87; СТП 006-97 и распространяются на проектирование, изготовление, монтаж и приемку стальных конструкций мостов с фрикционными соединениями на высокопрочных болтах.

1.2 Выполненные в ОАО ЦНИИС исследования, испытания, опытно-конструкторские и практические работы на конкретных сооружениях по применению мостовых конструкций максимальной заводской готовности с контактными поверхностями, покрытыми фрикционными грунтовками, направлены на снижение трудоемкости монтажных работ, оздоровление условий труда рабочих, устранение загрязнения зон монтажной сварки и окружающей природной среды в воздухе и воде за счет исключения при монтаже пескоструйной очистки контактов.

Механизм защитного действия цинкнаполненных протекторных грунтовок состоит в том, что в период хранения и транспортирования огрунтованных конструкций до их сборки, в условиях агрессивных воздействий окружающей среды при непосредственном контакте с ней на протяжении до одного года, цинк покрытия расходуется, передавая электроны железу и тем самым, предотвращая коррозию (протекторная защита). После сборки соединений в процессе эксплуатации мостового сооружения происходит твердофазное взаимодействие железа и цинка, при котором образуются химические соединения цинка с железом различных составов и структур. Преобладающая дельта-

фаза является структурно и химически самой устойчивой, обеспечивающей по контактам фрикционных соединений единую прочную и коррозионно-стойкую железоцинковую структуру на длительный срок, практически равный полному сроку эксплуатации мостовых сооружений.

1.3 Основанием для применения фрикционно-болтовых соединений с контактными поверхностями полной заводской готовности служит рабочая документация на мостовое сооружение. Завод-изготовитель в сертификатах на готовые конструкции должен сделать особые отметки о материале, примененном для покрытия контактных поверхностей в отправочных марках и монтажных элементах. Сертификаты на антикоррозионные композиции хранятся на заводе, а копии их должны предъявляться заказчику или контролирующей организации по первому их требованию.

1.4 Рабочая документация, выдаваемая в производство, должна иметь штампы и подписи главного инженера группы заказчика «Утверждаю к производству работ» и главного инженера мостостроительной организации «Согласовано к производству работ».

1.5 Каждая партия высокопрочных метизов и грунтовок должна сопровождаться сертификатом качества заводов-изготовителей.

1.6 Руководство по выполнению монтажных работ с фрикционно-болтовыми соединениями осуществляется специалистом, имеющим специальное образование и практический опыт по монтажу стальных конструкций.

1.7 Технические службы завода и мостостроительной организации должны организовать контроль качества выполнения фрикционно-болтовых соединений на всех стадиях технологического процесса с составлением соответствующей исполнительной документации. Руководители и исполнители данных работ должны изучить настоящий Регламент с последующей комиссионной проверкой их знаний у главного инженера предприятия.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФРИКЦИОННЫМ СОЕДИНЕНИЯМ НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТАХ

2.1 Надежность работы фрикционных соединений на высокопрочных болтах определяется выполнением требований по достижению заданных проектом и действующими нормами нижеперечисленных расчетно-конструктивных и технологических параметров:

коэффициента трения μ по контактным поверхностям элементов в соединении;

коэффициента закручивания К высокопрочных болтов;

расчетного усилия Р натяжения каждого болта;

крутящего момента $M_{кр}$, необходимого для получения расчетного усилия Р.

2.2 Для обеспечения расчетных коэффициентов трения по контактным поверхностям фрикционных соединений на высокопрочных болтах требуется специальная подготовка контактов. В таблице 1 приведены значения коэффициентов трения μ и коэффициентов надежности γ_{bh} в зависимости от способов подготовки контактных поверхностей.

Таблица 1- Значения коэффициентов трения μ и надежности γ_{bh} по контактным поверхностям фрикционных соединений на высокопрочных болтах

Способ подготовки контактных поверхностей во фрикционных соединениях	Значения коэффициента трения μ	Значения коэффициента надежности γ_{bh} при количестве болтов в полустыке:		
		2-4	5-19	20 и более
1. Дробеструйный или пескоструйный двух поверхностей без нанесения фрикционной грунтовки или с последующим нанесением грунтовки ЦВЭС на обе поверхности толщиной по 70-100 мкм	0,58	1,4	1,3	1,2
2. Дробеструйный или пескоструйный двух поверхностей с последующим нанесением на одну поверхность грунтовки ЦВЭС (70-100 мкм), на другую ЦИНОТАН или Stelpant-Pu-Zink (50-70 мкм)	0,46	1,4	1,3	1,2
3. Дробеструйный или пескоструйный двух поверхностей с последующим нанесением грунтовок ЦИНОТАН или Stelpant-Pu-Zink (50-70 мкм) на обе поверхности	0,38	1,4	1,3	1,2
4. Очистка стальными механизированными щетками двух поверхностей (без эффекта шлифовки)	0,35	2,5	1,8	1,4

2.3 Коэффициент закручивания К прямо пропорционально влияет на крутящий момент $M_{кр}$ и, следовательно, на усилие натяжения Р, поэтому он должен указываться в сертификатах индивидуально на каждую партию болтов, гаек и шайб по результатам заводских испытаний в соответствии с указаниями ГОСТ 22356, п.п. 3.8; 3.9 и Приложение 2. Резьбу черных болтов и гаек при определении коэффициента закручивания и, соответственно, перед постановкой болтов в отверстия необходимо смазывать минеральным маслом.

По ГОСТ 22356 значения К для черных (неоцинкованных) болтов и гаек находятся в пределах 0,14-0,20. Для метизов, прошедших термодиффузионное цинкование с последующим покрытием гаек стеариновым составом К = 0,12-0,16. Если значения коэффициента закручивания вызывают сомнения, выполняют дополнительные испытания в процессе производства монтажных работ.

2.4 Расчетные усилия Р натяжения каждого высокопрочного болта с диаметром резьбы d фрикционного соединения вычисляют по формуле

$$P = R_{bh} A_{bn} m_{bh},$$

где R_{bh} – расчетное сопротивление стали 40Х "селект" растяжению. $R_{bh} = 0,7R_{bun}$. Здесь R_{bun} – наименьшее временное сопротивление стали 40Х "селект" по ГОСТ 22356-77. R_{bun} = 1078 н/мм^2 (110 кгс/мм^2);

A_{bn} – площадь сечения болта нетто;

m_{bh} – коэффициент условий работы высокопрочных болтов, принимаемый 0,95.

При расчете высокопрочных болтов, работающих на растягивающие усилия без сдвига по контактам, усилия натяжения необходимо принимать $P_{раст} = 0,9P$.

2.5 Расчетное усилие, воспринимаемое одним болтоконтактом определяют по формуле

$$Q_{bh} = P\mu/\gamma_{bh},$$

где γ_{bh} – коэффициент надежности работы соединения, принимаемый в зависимости от числа болтов в соединении (в полустыке) и учитывающий с заданной вероятностью отклонения произведений случайных величин коэффициента трения μ, крутящего момента $M_{кр}$ и коэффициента закручивания К в неблагоприятную сторону.

По данным таблицы 1 настоящего Регламента значения γ_{bh} приняты:

число болтов в соединении n	2-4	5-19	20 и более
значения γ_{bh}	1,4	1,3	1,2

2.6 Число болтов n в соединении (полустыке) при действии продольной силы N, проходящей через центр тяжести соединения определяют по формуле

$$n \geq \frac{N}{mQ_{bh}n_S},$$

где m – коэффициент условий работы, принимаемый для железнодорожных, совмещенных и пешеходных мостов равным 0,9; автодорожных и городских = 1,0.

n_S – число контактов в соединении.

2.7 В чертежах КМ должны быть указаны: диаметр резьбы и длина болтов; класс прочности болтов по временному сопротивлению; исполнение (обычное или северное); усилие натяжения каждого болта; способ подготовки контактных поверхностей и соответствующий коэффициент трения.

3. ПОДГОТОВКА КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ЗАВОДСКОМ ИЗГОТОВЛЕНИИ И НА МОНТАЖЕ

3.1 При подготовке контактных поверхностей следует соблюдать следующие конструктивно-технологические требования:

- обеспечение надежности работы монтажных фрикционно-болтовых соединений за счет получения и сохранения стабильных значений коэффициентов трения по контактам в соответствии с таблицей 1;

- сохранение заданных и достигнутых свойств контактных поверхностей в условиях транспортирования конструкций и хранения их на монтажной площадке до одного года.

3.2 Для защитно-фрикционного покрытия контактных поверхностей рекомендуется применять:

а) двухкомпонентную цинкнаполненную композицию ЦВЭС № 1 по ТУ 2312-004-12288779-99: компонент А – связующее – этилсиликат по ТУ 0165-09-95; компонент Б – наполнитель – цинковый порошок марки ПЦВД по ТУ 494К-А064-02-93. Протекторная грунтовка ЦВЭС защищает сталь от коррозии в атмосферных условиях всех макроклиматических районов, в морской и пресной воде, водных растворах солей (pH 6,0-9,0), в нефти и нефтепродуктах. Покрытие не устойчиво в спиртах и ряде органических растворителей. Термостойкость – длительная до 150 °С; кратковременная до 200 °С.

Компоненты А и Б смешиваются непосредственно перед нанесением в соотношении 1:1 по массе; условная вязкость по ВЗ-246 = 21 сек, нанесение: пневматическое или безвоздушное распыление. Расчетный коэффициент трения μ = 0,58;

б) однокомпонентную цинкнаполненную протекторную грунтовку ЦИНОТАН по ТУ 2313-017-12288779-99 на уретановом связующем, отверждающуюся влагой атмосферного воздуха;

в) однокомпонентную цинкнаполненную протекторную грунтовку Stelpant-Pu-Zink на уретановой основе (производство Германии).

Цинкнаполненные грунтовки на полиуретановой основе ЦИНОТАН и Stelpant-Pu-Zink защищают сталь от коррозии в атмосферных условиях всех макроклиматических районов, в морской и пресной воде, в водных растворах солей, кислот и щелочей (pH = 4-11), в нефти и нефтепродуктах. Термостойкость до 150 °С (кратковременно до 200 °С).

Грунтовки ЦИНОТАН и Stelpant-Pu-Zink по данным испытаний, проведенных в ЦНИИС в 2004 г., обеспечивают коэффициент трения по контактам $\mu = 0{,}38$.

Не исключается применение покрытий в сочетании ЦВЭС на один контакт, ЦИНОТАН или Stelpant-Pu-Zink на другой. В таком варианте коэффициент трения по данным испытаний ЦНИИС составляет $\mu = 0{,}46$. Рекомендуется ЦВЭС наносить на монтажные элементы (накладки, фасонки и т.д.), а ЦИНОТАН или Stelpant на отправочные марки.

3.3 Для обеспечения протекторной защиты (холодного цинкования) поверхности металлоконструкций должны быть энергетически активными, т.е. обработанными в заводских условиях дробеструйным или дробеметным способом перед запуском металлопроката в производство или после технологического процесса изготовления отправочных марок и монтажных элементов. Наилучшие результаты по коэффициенту трения дают образцы, обработанные колотой дробью отечественного или зарубежного производства с последующим нанесением грунтовки. Длительность перерыва между операцией подготовки поверхности и грунтованием в закрытом помещении не должна превышать 24 час, а на открытом воздухе – 8 час.

3.4 Если в процессе обработки и сборки-сварки поверхности конструкций загрязняются или ржавеют, требуется повторная их очистка дробеструйным или дробеметным способом. Перед очисткой с поверхностей должны быть удалены масляные пятна, т.е. поверхности подлежат обезжириванию. Данное требование справедливо как для контактно-фрикционных поверхностей, так и для всех остальных.

3.5 Непосредственно перед нанесением защитно-фрикционного покрытия с контактных поверхностей монтажных соединений удаляют все неровности и дефекты, в том числе заусенцы вокруг отверстий, препятствующие плотному прилеганию элементов в соединении.

3.6 Антикоррозионная защита металлоконструкций до нанесения последующих промежуточного и покрывного слоев обеспечивается суммарной толщиной грунтовочных слоев 80-100 мкм при третьем классе шероховатости поверхности по ГОСТ 2789 (R_z = 40...80). Для контактных поверхностей в соединениях на высокопрочных болтах общая толщина слоя грунтовки ЦВЭС рекомендуется в пределах 60...100 мкм (номинально 80 мкм, как правило в 2 слоя), а для грунтовок ЦИНОТАН и Stelpant 40...60 мкм (номинально 50 мкм в один слой).

Нанесение на поверхности конструкций следует выполнять с соблюдением требований инструкций заводов-поставщиков ЛКМ и стандарта предприятия СТП 001-95 (изд. 2004 г.).

3.7 Нанесенное на заводе фрикционное покрытие следует оберегать от загрязнений и повреждений при транспортировке и монтаже.

Перед сборкой соединений на монтаже контактные поверхности должны быть освидетельствованы на предмет отсутствия отслоения защитного покрытия, очагов коррозии, масляных пятен и других загрязнений.

Обнаруженные отдельные масляные пятна и прочие загрязнения следует удалить растворителем (бензин, уайт-спирит, Р-646 и т.д.).

Мелкие повреждения на покрытии в виде царапин без очагов коррозии не являются браковочным признаком.

Отслоения фрикционных грунтовок от поверхности металла, наличие точечной или зональной коррозии являются дефектами, подлежащими исправлению. Разрушенную грунтовку удаляют до прочносцепленной, поверхность металла со следами коррозии очищают пескоструйным способом и вновь покрывают фрикционной грунтовкой.

4. ПОДГОТОВКА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ, ГАЕК И ШАЙБ

4.1 Для заводских и монтажных фрикционных соединений в конструкциях стальных мостов применяют высокопрочные болты ГОСТ 22353, высокопрочные гайки ГОСТ 22354, шайбы к высокопрочным болтам ГОСТ 22355 с общими техническими требованиями к метизам по ГОСТ 22356. Некоторые заводы выпускают высокопрочные болты с опорной шайбой по ТУ 1282-011-2494680-93 с изменением № 1 от 25.12.1997 г. взамен ГОСТ 22353, но с соблюдением ГОСТ 22356. Эти болты могут применяться в конструкциях мостов без каких-либо ограничений.

Диаметр резьбы болтов, применяемых в мостостроении – М22, М24 и М27, длина болтов (без головки) – от 60 до 300 мм.

Резьба высокопрочных болтов может быть образована нарезкой или накаткой. Допуски на размеры резьб болтов и гаек должны соответствовать требованиям ГОСТ 16093-81.

Высокопрочные болты и гайки для северного исполнения должны поставляться с дополнительными требованиями по вышеперечисленным стандартам с индексом ХЛ, выбитым на головке каждого болта.

4.2 Высокопрочные метизы могут поставляться без специальной защиты от коррозии с покрытием их консервирующей смазкой или с термодиффузионным цинковым покрытием и дополнительной обработкой гаек стеариновым составом, исключающей смазку резьбы болта и гайки перед постановкой в отверстия.

4.3 На все поставляемые крепежные изделия должны быть сертификаты качества заводов-изготовителей. В случае расхождений показателей сертификатов с фактическими характеристиками метизов необходимо затребовать от изготовителя копии актов заводских испытаний.

Применение высокопрочных крепежных изделий без сертификатов для соединений мостовых конструкций не допускается. Каждый сертификат должен иметь свой номер и в нем должны содержаться следующие сведения: наименование завода-изготовителя, условное стандартное обозначение изделия, номер партии, номер плавки исходного металлопроката, результаты проведенных заводских испытаний механических свойств и коэффициентов закручивания (для высокопрочных болтов).

Метизы поставляют комплектно, партиями: болты массой до 1 т, гайки и шайбы – до 0,5 т.

4.4 Входной контроль метизов на монтажной площадке производят внешним осмотром и замерами отдельных, вызывающих сомнение размеров. Наиболее тщательно с помощью калибров или высокоточного мерительного инструмента контролируют отклонения размеров резьб болта и гайки в парах «болт-гайка» с ощутимо заметным люфтом. Большой люфт свидетельствует о предельно минусовом допуске на диаметр резьбы болта и предельно плюсовом допуске на диаметр резьбы гайки. Такие пары подлежат расформированию или отбраковке. Завод-поставщик конструкций и (в их комплекте метизов) должен на отбраковку и утерю поставлять количество болтов, гаек и шайб с запасом не менее 2 %. Этот запас необходимо предусматривать при разработке проекта сооружения на стадии КМ.

По требованию заказчика при входном контроле проверяют коэффициент закручивания в соответствии с требованиями ГОСТ 22356. Рекомендуется мостостроительным организациям иметь оборудование для определения коэффициента

закручивания или пользоваться услугами близлежащих метизных заводов, имеющих соответствующее оборудование.

Метизы следует хранить в закрытых помещениях или под навесами в условиях, не допускающих их загрязнения и коррозии.

4.5 Высокопрочные болты, гайки и шайбы без термодиффузионного цинковая (т.е. («черные») перед установкой в конструкцию подлежат подготовке, состоящей из следующих технологических операций:

- очистка от консервирующей заводской смазки и прочих загрязнений;
- прогонка и смазка резьбы;
- комплектация и контроль качества.

Удаление с метизов консервирующей смазки и прочих загрязнений производят стандартными моющими средствами МС-18; МС-15; МС-8 и др., смешиваемыми с водой в соотношении 1:20 и подогретыми до температуры 80÷100 °С.

При отсутствии моющих средств применяют подогретые до 80-100 °С щелочные растворы следующих составов (в массовых частях):

Состав	№1	№2
Сода каустическая (едкий натр – NaOH) ГОСТ 2263	40	-
Сода кальцинированная (Na_2CO_3) ГОСТ 5100	30	60
Вода	1000	1000

Метизы в количестве ≈ 50 кг погружают в емкость с раствором в решетчатой таре, подвешенной к грузоподъемному механизму с тем, чтобы тару попеременно поднимать и опускать до полного удаления консервирующей смазки, которая всплывает на поверхность и периодически удаляется из емкости.

Моющий или щелочной раствор используют многократно с доливом по мере расходования. Емкость для раствора постоянно подогревают ТЭНами для поддержания температуры раствора в пределах 80-100 °С.

4.6 Гайка должна навинчиваться на всю длину резьбы болта свободно, от руки, но без ощутимо заметного люфта. При тугой резьбе производят ее прогонку. Для прогонки используют гайковерты или любые токарно-винторезные станки. Для болтов черных (без термодиффузионного покрытия) одновременно с прогонкой резьбы производится смазка ее минеральным маслом И12А или И20А ГОСТ 20799 – среднее (веретенное) с вязкостью при 50 °С = 10÷23 ССТ. Каждый болт комплектуется одной гайкой и двумя шайбами. Укомплектованные метизы складывают в ящики по размерам и хранят в закрытом помещении или под навесом до постановки в соединения, но не более 10 дней, после которых требуется повторная смазка резьбы у черных болтов.

При малых объемах монтажных работ допускается обезжиривание (промывка) черных метизов в неэтилированном бензине или уайт-спирите. После промывки смазка резьбы болта и гайки обязательна.

Если применяются черные высокопрочные метизы, изготовленные на Щелковском заводе «Спецмонтажизделие», то операция очистки не требуется, поскольку на них не наносится консервирующая смазка. Операция прогонки и смазки резьбы болта и гайки для них обязательна.

Высокопрочные метизы, прошедшие при заводском изготовлении термодиффузионное цинкование с обработкой гаек стеариновым составом, смазки резьбы не требуют. Подготовка их к постановке в отверстия заключается в комплектации болтов гайками и шайбами с соблюдением требований п.п. 4.4 и 4.6.

5. СБОРКА СОЕДИНЕНИЙ, ПОСТАНОВКА И НАТЯЖЕНИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛТОВ

5.1 Сборку фрикционных соединений на высокопрочных болтах производят в следующем порядке:

- совмещают отверстия в сборочных марках и элементах и фиксируют их взаимное положение в стыках и соединениях с помощью монтажных пробок и высокопрочных болтов;

- устанавливают во все свободные отверстия болты и затягивают их гайковертом до усилия 70-90 % расчетного, до плотного стягивания пакетов (1-й этап натяжения);

- удаляют пробки и вместо них ставят высокопрочные болты с затяжкой гайковертом;

- производят натяжение всех высокопрочных болтов до расчетных усилий гидравлическим тарированным гайковертом или ручным динамометрическим ключом (2-й этап натяжения).

5.2 Пакеты деталей во фрикционных соединениях должны быть плотно стянуты. Это требование относится и к зонам с допускаемыми уступами в стыках с накладками и фасонками. При уступе более 0,5 мм рекомендуется обработка его абразивным инструментом для обеспечения плавного перехода с уклоном 1:10 на длине до 30 мм от кромки детали. Места обработки абразивным инструментом покрывают фрикционной грунтовкой с соблюдением требований п. 3.7 настоящих Методических рекомендаций. При уступе более 3 мм следует применять прокладки из низколегированной стали марки 09Г2С или малоуглеродистой Ст3. Применение прокладок должно быть согласовано с

проектной организацией. Прокладки подвергают пескоструйной обработке с обеих сторон. Если обработка производится непосредственно перед постановкой прокладки в соединении, то покрывать фрикционной грунтовкой ее не обязательно.

5.3 Совпадение отверстий собираемых элементов и деталей после постановки точеных пробок должно обеспечивать свободную постановку болтов - без перекосов, повреждения резьбы и приложения усилий. При невыполнении этих требований соответствующие отверстия допускается прочищать коническими развертками диаметром равным, или на 1 мм больше диаметра болта.

Прочистку и рассверливание отверстий развертками в соединениях на высокопрочных болтах допускается производить только в плотно стянутых пакетах и без применения смазочно-охлаждающих жидкостей. При сверлении новых отверстий допускается охлаждение сверла водой.

5.4 Каждый болт в конструкцию следует устанавливать с двумя шайбами (одна – под головку, другая – под гайку). Если конструктивно установка двух шайб невозможна, то допускается в соединениях с разностью диаметров отверстий и болтов не более 3 мм ставить болт с одной шайбой под деталью, которая при натяжении будет вращаться (т.е. располагая ее под гайкой – при натяжении болта вращением гайки, под головкой болта – при натяжении вращением головки). Не допускается постановка под гайку или головку болта двух и более шайб.

5.5 Полную минимальную длину высокопрочных болтов следует назначать из условия, чтобы верх гайки после натяжения на расчетное усилие находился ниже границы фаски болта при нарезной резьбе и резьба болта выходила из гайки на один виток при образовании ее накаткой.

5.6 Гайки высокопрочных болтов, натянутых до расчетных усилий не нуждаются в дополнительном стопорении (закреплении).

5.7 Точного совпадения отверстий в фрикционно-болтовых соединениях добиваются постановкой монтажных точеных пробок номинальным диаметром на 0,2 мм меньше проектного диаметра отверстий. Длина цилиндрической части пробки должна на 10-15 мм превышать толщину стягиваемого пакета.

В отверстие пробку следует забивать легкими ударами кувалды (подбойки) массой 2 кг. Запрещается забивка пробок сильными ударами более тяжелых кувалд в отверстия, имеющие черноту больше 0,5 мм.

Пробки для сборки конструкций в обычном и северном исполнении должны изготавливаться из сталей марок Ст5сп,пс ГОСТ 380 и 535; 35 ГОСТ 1050; 09Г2 или 09Г2С ГОСТ 19281. Для всех указанных сталей термообработка не требуется, показатель

ударной вязкости обязателен для пробок, учитываемых при расчете соединений на монтажные нагрузки.

Независимо от способа монтажа пролетных строений количество пробок, устанавливаемых во фрикционных соединениях, должно назначаться, как правило, из условия обеспечения проектного положения элементов стыка и точного совпадения отверстий. Пробки, как правило, не следует принимать в расчет при работе соединений на монтажные нагрузки.

Пробки в соединениях с большим количеством болтов следует устанавливать преимущественно в периферийные отверстия не менее трех в каждой полунакладке с наибольшими расстояниями между ними и размещением по вершинам треугольника. Одновременно с установкой пробок все остающиеся свободные отверстия заполняют постоянными высокопрочными болтами. Постановка невысокопрочных болтов не допускается.

5.8 Натяжение высокопрочных болтов на расчетные усилия следует производить закручиванием гайки с обеспечением требуемой величины крутящего момента (натяжение по крутящему моменту).

Натяжение болтов фрикционно-болтовых соединений с регулированием усилий по величине крутящего момента осуществляют, как правило, в два этапа: на первом этапе болты затягивают при помощи пневматических или электрических гайковертов на 70-90 % расчетного усилия для обеспечения плотности прилегания деталей пакета, а на втором этапе их дотягивают до полного расчетного усилия гидравлическими тарированными гайковертами или ручными динамометрическими ключами статического действия.

Натяжение высокопрочных болтов допускается производить не только за гайку, но и за головку болта (если гайка недоступна для установки на нее ключа или гайковерта). При этом величину расчетного крутящего момента необходимо умножать на коэффициент, равный 1,05.

В начале натяжения гайковертом головку болта (или гайку, если болт затягивается вращением головки) следует придерживать от проворачивания. Если проворачивание по мере натяжения болта гайковертом, а впоследствии и динамометрическим ключом, продолжается, это свидетельствует о повреждении резьбы болта и гайки и, как следствие, значительном росте коэффициента закручивания. Такой болт подлежит замене. Если явление «закусывания» резьбы приобретает массовый характер, сборку необходимо прекратить и выяснить причину. Чаще всего причиной является большой люфт пары «болт-гайка» из-за случайного совпадения предельного минусового допуска на диаметр резьбы болта и предельного плюсового допуска на диаметр резьбы гайки.

5.9 В комбинированных соединениях, где одни элементы стыкуются на болтах, а другие на сварке, необходимо принимать меры, обеспечивающие свободную беспрепятственную усадку металла от сварки, во избежание появления трещин в швах от больших внутренних напряжений.

Рекомендуется следующая технология оформления таких соединений:

- проектное положение монтажных блоков с учетом строительного подъема обеспечивают комбинированными пробками и высокопрочными болтами, причем пробок устанавливают минимально необходимое количество. Болты устанавливают во все свободные отверстия; при черноте более 0,5 мм допускается прочистка отверстий коническими развертками, диаметр которых равен или на 1 мм больше диаметра болта;

- все болты фрикционных соединений затягивают пневмо- гайковертами на усилие, равное 50-60 % от проектного (для болтов М22 – на 11-14 тс; М24 – на 13-16 тс);

- элемент со сварным стыком подготавливают под сварку;

- собранный полностью стык проверяют на предмет соответствия его проектному положению (с учетом образования строительного подъема);

- производят сварку стыка;

- после полного остывания сварного стыка производят УЗД-контроль качества сварки, исправление дефектов (если они имеются) и заварку всех роспусков;

- все болты комбинированного стыка затягивают на проектное усилие. По контурам стыковых накладок производят герметизацию соединений.

5.10 Величину крутящего момента $M_{кр}$ для получения расчетного усилия натяжения болта Р определяют по формуле $M_{кр} = KPd$, где К – коэффициент закручивания, d – диаметр резьбы болта.

Коэффициент закручивания указывают в сертификатах завода-изготовителя метизов. Его значения для черных (неоцинкованных) болтов по ГОСТ 22356-77 должны быть в пределах 0,14...0,20. По СТП 006-97 для определения расчетного крутящего момента принимают К = 0,175 (при смазанной резьбе).

Для метизов с термодиффузионным цинковым покрытием и последующей обработкой гаек стеариновым составом расчетный коэффициент закручивания следует принимать К = 0,14 При испытаниях получены пределы от 0,12 до 0,16).

Значения расчетных усилий натяжения и крутящих моментов для черных высокопрочных болтов, выпускаемых отечественной промышленностью, составляют:

d, мм	22	24	27
Р, кн(тс)	220(22,5)	258(26,3)	334(34,2)

При коэффициенте закручивания К = 0,175

$M_{кр}$, НМ (кгс·м) 847(87) 1084(110) 1578(162)

При коэффициенте закручивания К = 0,14

$M_{кр}$, НМ (кгс·м) 678(69) 867(88) 1263(129)

Для неоцинкованных высокопрочных болтов с опорной шайбой, выпускаемых некоторыми заводами по ТУ 1282-011-2494680-93 с изменением № 1 от 25.12.97 г., значения коэффициента закручивания должны приниматься по данным сертификатов этих заводов.

5.11 Ручные рычажные динамометрические ключи для натяжения болтов до расчетных усилий подлежат тарированию в начале и в середине каждой рабочей смены. Результаты тарирования заносят в Журнал контрольного тарирования ключей и гидравлических гайковертов для натяжения высокопрочных болтов.

Тарирование производят путем подвешивания к горизонтально расположенной рукоятке ключа контрольного груза весом

$$G_{гр} = (M_{кр} - G_{кл}\, e_o) : \imath,$$

где $M_{кр}$ - расчетный крутящий момент (п. 3.3);

$G_{кл}$ - собственный вес ключа;

e_o - плечо силы, т.е. расстояние от оси болта до центра тяжести ключа;

$\imath$ - длина рукоятки ключа от оси болта до оси подвески контрольного груза.

5.12 Расчетное усилие натяжения каждого болта Р в мостовых конструкциях принимают с полем допуска от 0 до +20 %, т.е. недонатяжение болта до расчетного усилия не допускается, а перенатяжение допускается не более 20% (с учетом контрольного вращения при приемке полностью оформленных соединений мостовой инспекцией).

Практически при тарировании используют два груза: $G_{гр}$ и 1,1 $G_{гр}$, или груз $G_{гр}$ плюс домер, равный 0,1 $G_{гр}$. Нулевой отсчет измерительного прибора берут без учета собственного веса ключа.

Ключ навешивают горизонтально на затянутый высокопрочный болт. Груз плавно поднимают и опускают несколько раз для достижения стабильных показателей индикатора.

На стекле циферблата индикатора часового типа, установленного на ключе, наносят две метки, ограничивающие поле допуска $G_{гр}$ и 1,1 $G_{гр}$. Метки рекомендуется наносить фломастером. При каждом последующем тарировании их положение может меняться, при этом старые метки стирают.

При натяжении болтов тарированным ключом добиваются показателей, полученных при тарировании. Затяжку ручным ключом следует выполнять плавно, без рывков.

Натяжение болтов пневмо- гайковертами (на первом этапе) рекомендуется производить от участков с плотным прилеганием деталей в соединениях к участкам с зазорами, а при дотяжке болтов до расчетного усилия (на втором этапе) – в направлении от центра узла к периферийным участкам.

Для натяжения высокопрочных болтов до расчетного усилия на 2-м этапе рекомендуется применение гидравлического тарированного гайковерта ГГ-400, выпускаемого предприятием ЗАО «Энерпред-гидравлик». Техническая характеристика гайковерта приведена в приложении Г.

Тарирование гидравлического гайковерта производят на специальном стенде или с помощью ручного рычажного динамометрического ключа КТР-3 с индикатором часового типа ИЧ-10, который в свою очередь должен быть протарирован контрольным грузом в соответствии с требованиями п. 5.11. Тарирование производят на двух высокопрочных болтах, предварительно затянутых пневмогайковертом, в следующем порядке:

1. Клапан регулировки давления на насосной станции настраивают на давление, обеспечивающее получение расчетного крутящего момента $M_{кр}$ по таблице 1 настоящего Регламента. Первый болт затягивают на полное усилие (до «отсечки», т.е. сработки клапана) гайковертом ГГ-400 и проверяют это усилие с помощью ручного тарированного ключа КТР-3 с фиксированием показания индикатора.

2. В случае недопустимого отклонения зафиксированного показания индикатора ключа КТР-3 от требуемого крутящего момента $M_{кр}$ клапан регулировки давления настраивают пропорционально степени отклонения. После этого производят контрольное натяжение второго высокопрочного болта гайковертом ГГ-400 опять же с последующей проверкой усилия натяжения тарированным ключом КТР-3. При необходимости производят дополнительную подстройку клапана на третьем болте.

3. После натяжения тарированным гайковертом ГГ-400 не более 300 болтов производят контрольную проверку его показаний тарированным ключом КТР-3. Если показатели работы гайковерта устойчивы, периодическое тарирование гайковерта выполняют после натяжения каждых 5000 болтов.

В нижеприведенной справочной таблице 2 произведен расчет крутящих моментов и соответствующих им ориентировочных значений давления для наиболее часто встречающихся в мостостроении диаметров болтов d и коэффициентов закручивания К. Величины моментов и давлений приведены в диапазоне, соответствующем

номинальному расчетному усилию натяжения Р и усилию с плюсовым допуском +10 %, т.е. 1,1Р. Установленное нормами поле допуска находится в пределах –0; +20 % (допускаемый перетяг).

Данные таблицы 2 справочные и по ним нельзя настраивать гайковерты без тарирования по вышеприведенной технологии.

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ФРИКЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПРИЕМКА РАБОТ

6.1 Технические службы предприятия (главный инженер, отдел технического контроля, технический отдел, лаборатория контроля качества и линейные ИТР) должны организовать и постоянно осуществлять:

- входной контроль рабочей документации, металлопроката, метизов, сертификатов, актов, паспортов на получаемую продукцию и материалы, в том числе лакокрасочные;

- пооперационный контроль технологии обработки контактных поверхностей, подготовки высокопрочных метизов, сборки конструкций и натяжения высокопрочных болтов, а также толщину нанесенного защитно-фрикционного покрытия;

- приемочный контроль законченных монтажом отдельных конструктивных элементов и объекта в целом.

6.2 При контроле состояния монтажного инструмента и оборудования проверяют:

- техническую исправность гайковертов, сменных головок к ним, рычажных динамометрических ключей и правильность их тарирования;

- наличие и правильность расположения меток на стекле индикатора или манометра динамометрических ключей и гидравлических гайковертов, фиксирующих поле допуска крутящего момента. Первая метка должна соответствовать 100 % расчетного усилия натяжения болтов, а вторая, как правило, 110 %, но не более предельного, равного 120 % (резерв 120 – 110 = 10 % предназначен для проверки натяжения контролирующей организацией).

6.3 Качество подготовки контактных поверхностей, покрытых фрикционными грунтовками, на заводе контролируют теми же способами, что и защитные покрытия от коррозии, в том числе:

- соответствие качества и технических характеристик грунтовок Техническим условиям или Стандартам заводов-производителей ЛКМ;

- качество очистки поверхностей перед нанесением грунтовок;

- определение толщины покрытий и адгезии к металлу.

Таблица 2 – Крутящие моменты и соответствующие им давления в гидросистеме гайковертов ГГ-400

Диаметр резьбы болта d = 22 мм; усилие натяжения болта P = 22500 кгс; 1,1P = 24750 кгс									
Коэффициент закручивания К	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20
Крутящий момент $M_{кр}$, кгс м	59,4-71,3	64,4-77,2	69,3-83,2	74,3-89,1	79,2-95	84,2-101	89,1-106,9	94,1-113	99-118,8
Давление в гидросистеме, кгс/см^2	108-130	117-140	126-151	135-162	144-173	153-184	162-195	171-206	180-216
Диаметр резьбы болта d = 24 мм; усилие натяжения болта P = 26300 кгс; 1,1P = 28930 кгс									
Крутящий момент $M_{кр}$, кгс м	75,7-90,8	82-98,4	88,3-106	94,7-113,6	101-121	107-128	113,6-136	120-144	126-151
Давление в гидросистеме, кгс/см^2	138-165	149-179	161-193	172-207	184-220	195-234	207-248	218-262	229-275
Диаметр резьбы болта d = 27 мм; усилие натяжения болта P = 34200 кгс; 1,1P = 37620 кгс									
Крутящий момент $M_{кр}$, кгс м	111-132,9	120-144	129-155	138,5-166	147,7-177	157-188	166-199	175,4-210	184,6-221,5
Давление в гидросистеме, кгс/см^2	202-242	218-262	235-282	252-302	269-322	285-343	302-362	319-383	336-403

Для обеспечения протекторной защиты цинкнаполненные грунтовки следует наносить на очищенную дробеструйным или дробеметным способом, энергетически и химически активную поверхность, которая сохраняется в течение 24 часов после очистки в заводских условиях. Шероховатость поверхности по третьему классу (R_z 40...80) ГОСТ 2789.

Толщину покрытия замеряют толщиномерами электромагнитного типа. На контактных поверхностях толщина должна быть в пределах 60...100 мкм (номинально 80 мкм) для грунтовки ЦВЭС № 1 и 40-60 мкм (номинально 50 мкм) для грунтовок ЦИНОТАН и Stelpant. Адгезию проверяют согласно требованиям ГОСТ 15140 по методу решетчатого надреза. Адгезия покрытия должна быть не более 2 баллов.

При соблюдении технологии нанесения грунтовок с вышеприведенными параметрами значения коэффициентов трения по контактам соответствуют указанным в таблице 1, при этом нет необходимости определять или контролировать их значения испытаниями на заводе или монтажной площадке.

Качество контактных поверхностей при монтаже контролируют визуально – внешним осмотром. Случайные загрязнения и масляные пятна удаляют с поверхности ветошью и растворителями.

Результаты контроля качества контактных поверхностей на монтаже заносят в «Журнал выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением» (приложение 5 СНиП 3.03.01-87).

6.4 Качество подготовки высокопрочных болтов, гаек и шайб проверяют внешним осмотром, прогонкой от руки гайки по всей длине резьбы болта и, в случае обнаружения большого заметно ощутимого люфта в паре «болт-гайка», - замерами диаметров резьб болта и гайки (см. п. 4.4). Фактический коэффициент закручивания определяют по требованию заказчика. Резьба черных болтов и гаек должна быть смазана минеральным маслом. Период времени от смазки резьб до установки болтов в соединения не должен превышать 10 суток, а до натяжения на расчетное усилие не более 20 суток. В противном случае требуется повторная смазка резьб для получения коэффициента закручивания К, указанного в сертификате, и обеспечения расчетного усилия натяжения каждого болта. Смазка резьбы болтов и гаек с термодиффузионным цинковым покрытием не требуется, если гайки обработаны стеариновым составом.

На все применяемые высокопрочные метизы должны быть сертификаты заводов-изготовителей. В случае расхождений показателей сертификатов с фактическими показателями метизов подрядная мостостроительная организация или Заказчик вправе

затребовать от изготовителя копии актов заводских испытаний метизов согласно ГОСТ 22356.

6.5 Проектное положение всех элементов и деталей в соединениях на высокопрочных болтах контролируют в процессе сборки и предварительного натяжения болтов гайковертами, до начала окончательного расчетного натяжения.

Заданный в чертежах КМ и КМД строительный подъем главных балок пролетных строений контролируют попанельно в процессе монтажа. Отклонения ординат строительного подъема от проектных не должны превышать:

при величине ординат $h \leq 60$ мм, допуск ±3 мм;

при величине ординат h свыше 60 мм, допуск ±0,05 h.

В окончательно собранном и установленном на опорные части пролетном строении допуски на строительный подъем следует принимать по требованиям СНиП 3.06.04-91.

6.6 Плотность стягивания пакета элементов в стыках на высокопрочных болтах контролируют щупами (набор № 2 ГОСТ 882). Щуп толщиной 0,3 мм не должен входить между частями пакета более чем на 20 мм. В зоне первого от стыка ряда болтов при наличии уступа щуп толщиной 0,5 мм не должен проходить вглубь более чем на 20 мм.

Усилия натяжения высокопрочных болтов контролируют выборочной проверкой величин крутящих моментов способом их дотяжки тарированным динамометрическим ключом или гидравлическим тарированным гайковертом в количестве по таблице 3.

Если крутящие моменты хотя бы одного болта из контролируемых окажутся меньше требуемой величины или превысят эту величину более чем на 20 %, то контролю подлежат все болты данного соединения. Недотянутые болты дотягивают до расчетного крутящего момента. У перетянутых болтов отвинчивают гайки, проверяют состояние резьбы. При смятой резьбе и большом люфте болты и гайки заменяют. При неповрежденной резьбе метизы допускаются для повторного использования.

Контроль усилий производят после их полной затяжки. Эта операция выполняется в присутствии руководителя монтажных работ или ИТР технического отдела, ответственного за качество СМР. Кроме того, усилие натяжения болтов проверяет представитель Заказчика или независимой контролирующей организации. Результаты контроля заносят в Журнал выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением. Следует иметь в виду, что крутящий момент трогания с места на 10-20 % выше момента вращения, при этом временной фактор увеличивает разницу.

Контроль натяжения производят следующим образом: на выступающей из гайки резьбе или на торце болта, гайке и шайбе наносят фломастером или краской сплошную

риску, по которой визуально замечают страгивание гайки с места и после этого фиксируют показание индикатора, а по нему определяют фактические значения крутящего момента и усилия натяжения болта.

Таблица 3 - Нормы контроля натяжения высокопрочных болтов

Количество болтов в соединении, шт.	Количество болтов, подлежащих контролю:	
	на автодорожных мостах	на железнодорожных и совмещенных
2-4	2 шт.	100 %
5-19	3 шт.	5 шт.
20 и более	15 %	25 %

6.7 При приемке соединений на высокопрочных болтах внешним осмотром проверяют качество герметизации соединений и состояние метизов.

Подлежат замене болты, гайки и шайбы, на которых после натяжения появились дефекты в виде трещин, а также болты, длина которых недостаточна (торец болта утоплен в гайку). В гайке должны быть рабочими все витки.

6.8 При приемке смонтированных конструкций с соединениями на высокопрочных болтах должна быть предъявлена следующая исполнительная документация:

- Журнал выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением (форма в приложении 5 СНиП 3.03.01-87);

- Журнал контрольного тарирования ручных динамометрических ключей и гидравлических гайковертов (форма произвольная);

- сертификаты завода-изготовителя на высокопрочные болты, гайки и шайбы; сертификаты (паспорта) на фрикционные грунтовки;

- протоколы испытаний коэффициента закручивания, если таковые производились.

7. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

7.1 При производстве монтажных работ с фрикционными соединениями на высокопрочных болтах необходимо соблюдать правила безопасного труда в соответствии с действующими нормами и стандартами:

1. СНиП 12-03-2001№ СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве.

2. Правила по охране труда при сооружении мостов. ЦНИИС, 1991 г.

3. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

4. Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. ППБ1-93 РФ.

5. ГОСТ 12.3.002; ГОСТ 12.3.005; ГОСТ 9.402. Безопасность окрасочных работ.

7.2 При работе со щелочными растворами тара, в которой хранят щелочи, должна быть исправна и иметь бирки или этикетки с наименованием продукта. Стеклянные бутыли следует устанавливать в плетеные корзины или ящики, заполненные амортизационным материалом (стружки, опилки и т.д.).

При раскалывании крупных кусков едких щелочей необходимо обернуть куски тканью, надеть предохранительные очки, а голову повязать косынкой. Целесообразно вместо монолитных кусков щелочей применять чешуйчатые.

Работы по обезжириванию и очистке деталей следует вести только при включенной вентиляции или на открытом воздухе. Необходимо следить за тем, чтобы при работе уровень раствора не превышал 2/3 высоты технологической емкости.

Запрещается низко наклоняться над ванной.

Перегревать ванные с рабочим раствором во избежание его разбрызгивания не допускается.

Операции по загрузке деталей в ванны и выгрузке их из них нужно выполнять плавно во избежание разбрызгивания растворов и попадания их на кожу лица и в глаза. Для стекания моющего раствора детали при выгрузке нужно придерживать над ванной.

До начала работы необходимо:

смазать, если это предусмотрено инструкцией по охране труда, вазелином или другим защитным средством руки и лицо;

надеть соответствующую спецодежду так, чтобы растворы не могли попасть на тело, а глаза предохранить защитными очками.

По окончании работ необходимо:

покрыть ванну крышкой;

убрать инструменты, приспособления и рабочее место;

снять спецодежду;

вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ.

Перед приемом пищи необходимо мыть руки теплой водой с мылом.

7.3 Работа с бензином. Категорически запрещается применение этилированного бензина.

Хранить бензин в открытой таре, наливать и выдавать его ведрами, а также при помощи сифона путем отсасывания через шланг ртом запрещается. Бензин следует

хранить в специально отведенных местах, безопасных в пожарном отношении. Количество бензина на рабочем месте не должно превышать сменной потребности.

Обрабатывать метизы надлежит на рабочем месте, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией, средствами пожаротушения. Ванну с бензином следует заземлить. Работы нужно выполнять в респираторе.

Запрещается курить и пользоваться открытым огнем на рабочем месте. Работы с бензином разрешается выполнять только по нарядам на огнеопасные работы. Зона работ должна быть ограждена и оснащена табличками с предупредительными надписями: «Огнеопасно», «Не курить».

Нахождение на площадке посторонних лиц не допускается.

7.4 Работа с ручными рычажными динамометрическими ключами.

При натяжении болта рабочий должен принять положение, исключающее возможность падения или получения травмы.

Во избежание самопроизвольного отделения гаечных головок (сменных насадок) от рычага не разрешается применять сменные насадки без элементов, фиксирующих их.

При натяжении болтов ключ следует придерживать на гайке для предотвращения «срыва» ключа.

Подмости, леса и другие временные сооружения должны быть жестко закреплены и не перемещаться при приложении к гайке ручным рычажным ключом крутящего момента до 1600 Н.м.

При работе с гидравлическими гайковертами ГГ-400 следует руководствоваться Указаниями мер безопасности в составе «Инструкции», прилагаемой к гайковерту.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Нормативные ссылки

СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. Проектирование

СНиП 2.03.11-85 Защита стальных конструкций от коррозии

СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы. Правила производства и приемки работ

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

СТП 006-97 Устройство соединений на высокопрочных болтах в стальных конструкциях мостов

ГОСТ 22353...22356-77 Болты и гайки высокопрочные. Шайбы

ТУ 1282-011-2494680-93 с изм. № 1-97 Болты высокопрочные с опорной шайбой

СТП 001-95* изд. 2004 г. Защита металлических конструкций мостов от коррозии

ГОСТ 9.402-80 ЕСЗКС Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности

ТУ 2312-004-12288779-99 Цинкнаполненная композиция ЦВЭС

ТУ 2312-017-12288779-99 Композиция антикоррозионная цинкнаполненная ЦИНОТАН

Сертификат соответствия 0450059 от 24.11.2004 г.

Материалы фирмы «Стилпейнт Гмбх» Германия.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Информационная документация на фрикционные грунтовки

ISO 9001:2000

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВЫСОКОДИСПЕРСНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОШКИ
620016, РФ, г. Екатеринбург, ул. Амундсена,101, тел./факс:(3432) 67-91-82; 43-92-47
e-mail: office@mmet.ru; http://www.mp.ru
Представительство в Москве тел./факс: (095) 955-12-64;236-13-11;e-mail: msk@mmet.ru

ОД 8.2.03.00.04

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА

Наименование и марка продукции: **Композиция антикоррозионная цинкнаполненная марки ЦИНОТАН**

Номер партии: 143
Дата изготовления: 23.09.2003
Масса нетто: 788 кг
Вид тары и количество мест:
-металлические ведерки 29 по 25 кг
-металлические банки 70 по 0,9 кг

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

Наименование показателя	Требования ТУ 2312-017-12288779-99	Результаты испытаний
1 Внешний вид -после длительного хранения в стационарных условиях -после тщательного перемешивания	Непрозрачная жидкость желтоватого цвета с осадком Однородная суспензия серого цвета без комочков и включений	— Соответствует
2 Плотность, г/см^3	2,5 – 2,8	2,6
3 Массовая доля нелетучих веществ, %	84 – 88	87

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: качество продукции соответствует требования ТУ 2312-017-12288779-99

Начальник ОТК ЗАО НПП ВМП _____ Милушева Т.З.
подпись расшифровка подписи

FINE METAL POWDERS

ЗАО НПП ВМП

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

620016 г.Екатеринбург. ул. Амундсена, 101 ☎/факс (3432) 67-91-82, 43-92-55; ☎ 43-92-41, 67-94-28

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

ISO 9001:2000

Закрытое акционерное общество научно-производственное предприятие «Высокодиспер-
наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявшей декларацию о соответствии

сные металлические порошки» (ЗАО НПП ВМП)

620016 г.Екатеринбург ул. Амундсена, 101; тел. (3432) 43-92-41 факс (3432) 67-91-82
адрес, телефон, факс

в лице генерального директора Фришберг Ирины Викторовны
должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которого принимается декларация

заявляет, что

композиция антикоррозионная цинкнаполненная марки ЦИНОТАН
наименование, тип, марки продукции, на которую распространяется декларация

соответствует требованиям

технических условий ТУ 2312–017–12288779-99
обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной декларацией

Декларация принята на основании сертификата соответствия системы менеджмента качества ЗАО НПП ВМП EN ISO 9001:2000, выданным 1 июля 2002 года АО «Аэроцерт» (Германия)
информация о документах, являющихся основанием для принятия декларации

Дата принятия декларации 02 июля 2002г.

Декларация о соответствии действительна до 30 июня 2005 года

Российская Федерация г.Екатеринбург Закрытое акционерное общество Научно-производственное предприятие ЗАО НПП ВМП «Высокодисперсные металлические порошки» рег.№00165 серия 1-ПМ

подпись

И.В.Фришберг
инициалы, фамилия

Министерство здравоохранения Российской Федерации

Наименование учреждения

ЦГСЭН в Свердловской обл.

Код формы по ОКУД
Код учреждения по ОКПО
Медицинская документация
Форма № 303-00-3/у
Утверждено приказом
Министерства здравоохранения
Российской Федерации
от 27.10.2000 № 381

ГОСУДАРСТВЕННАЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ

по Свердловской области

(наименование территории, округа)

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 66.01.10.231.П.000277.05.01 от 07.05.2001 г.

Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что производство, применение (использование) и реализация новых видов продукции; продукция, ввозимая на территорию Российской Федерации:

КОМПОЗИЦИЯ АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЦИНКНАПОЛНЕННАЯ марок "ЦИНОТАН"

изготовленная в соответствии
ТУ 2312-017-12288779-99. Код ОКП 23 1270

СООТВЕТСТВУЕТ (НЕ СООТВЕТСТВУЕТ) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (ненужное зачеркнуть, указать полное наименование санитарных правил)

ГН 2.1.6.695-98 "ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест" ГН 2.2.5.686-98 "Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны"

Организация — изготовитель
АОЗТ НПП "ВМП", г.Екатеринбург, ул.Мунцсена, 101 (Российская Федерация)

Получатель санитарно-эпидемиологического заключения
АОЗТ НПП "ВМП", г.Екатеринбург, ул.Мунцсена, 101 (Российская Федерация)

Основанием для признания продукции, соответствующей (не соответствующей) государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам являются (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование учреждения, проводившего исследования, другие рассмотренные документы)
№ 10/10-692 от 20.03.2001 г. ИЛЦ ЦГСЭН в Свердловской области

№ 0048446

Гигиеническая характеристика продукции

Вещества показатели (факторы)	Гигиенический норматив (СанПиН, МДУ, ПДК и т.д.)
1 Класс опасности по ГОСТ 12.1.007 (по растворителю уайт-спирит)	четвертый
2. ПДК паров растворителя в воздухе рабочей зоны	300 мг/м3
3 ПДК паров растворителя в атмосферном воздухе	1 мг/м3
4 Кожно-раздражающее действие	0 баллов

Область применения:
защита от коррозии оборудования, металлоконструкций, бетонных и железобетонных конструкций всех групп эксплуатации, в пресной и морской воде, а также в водных растворах солей, кислот, щелочей, нефти и нефтепродуктов.

Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:
ТУ 2312-017-12288779-99

Информация, наносимая на этикетку:
название изделия, изготовитель, меры безопасности.

Заключение действительно до 01.06.2003

Главный государственный санитарный врач
(заместитель главного государственного санитарного врача)

В.Б. Гуревич

Подпись печать

Бланк N 0048446

Формат А4. Бланк. Срок хранения 5 лет.

Certificate

The certification body for Management Systems

AeroCert

confirms hereby that

"Fine Metal Powders"

Ekaterinburg

Russian Federation

has installed and applies a quality system for

Development, design, technology and manufacturing of fine metal powders, paint and varnish materials; antiwear and antifriction materials; protective and decorative coatings; equipment for thermal diffusion zincing.

On the basis of an audit conducted by AeroCert it is hereby certified that this quality system satisfies the requirements of the following standard

EN ISO 9001:2000

Quality Systems.

This Certificate is valid until **30th June 2005**

Certificate registration No. **AC 0207-01**

Munich, on the 1st day of **July 2002**

Head of Business Office

TGA accreditation
applied AZ 02-02-0

member of
Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.
German Aerospace Industries Assoc.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС DE.АЯ02.Н32701

Срок действия с 24.11.2004 по 23.11.2005

0450059

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ N РОСС RU.0001.11АЯ02
СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ВЕЩЕСТВ, ПРОДУКЦИИ
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ И ВЕЩЕСТВ"
(ОС СМВП),117418,Москва,Нахимовский п-кт,д.31,к.2;тел.332.56.01

ПРОДУКЦИЯ

Грунтовки однокомпонентные полиуретановые, отверждающиеся за счет влаги воздуха: "STELPANT-PU-ZINC", "STELPANT-PU-TANK 1","STELPANT-PU-OXID" (для промышленного применения) по спецификациям изготовителя, серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП): 23 1273

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р 51693-2000 (п.5.3.1 табл.1 поз.1,3,6-10; п.п.5.4, 5.5), спецификациям изготовителя

код ТН ВЭД: 3208 90 910 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

компания "Стилпейнт ГмбХ", Германия.
97318 Китцинген, Ам Драйшток 9.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

компания "Стилпейнт ГмбХ", Германия.
97318 Китцинген, Ам Драйшток 9; тел.(09321)37040.

НА ОСНОВАНИИ

ИЦ АНО НЦНТУ "Кортест"(РОСС RU.0001.21ХП13),129626,г.Москва,пр-кт Мира
Департамент государственного санитарно-эпидем.надзора

Протокол испытаний N 280-С-11-04 от 17.11.04
Санитарно-эпидем.заключения:
N77.99.11.231.П.000230.02.04,
N77.99.11.231.П.000802.06.04,
N77.99.24.238.Д.005269.08.04
от 06.08.2004г.до 21.07.2009г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации 3.

Для сертификатов (ОС СМВП) РОСС RU.0001.11АЯ02

Руководитель органа _____ (подпись) Н.М.МУРАТОВА (инициалы, фамилия)

Эксперт _____ (подпись) О.И.СИВЕРЦЕВА (инициалы, фамилия)

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Добровольная сертификация

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС DE.АЯ02.Н32664

Срок действия с 24.11.2004 по 23.11.2005

0450058

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ N РОСС RU.0001.11АЯ02
СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ, ВЕЩЕСТВ, ПРОДУКЦИИ
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
"НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ И ВЕЩЕСТВ"
(ОС СМВП),117418,Москва,Нахимовский п-кт,д.31,к.2;тел.332.56.01

ПРОДУКЦИЯ

Краски (эмали) однокомпонентные полиуретановые, отверждающиеся за счет влаги воздуха, по приложению к сертификату (бланк N 1182534) (для промышленного применения) по спецификациям изготовителя, серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП): 23 1272

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

код ТН ВЭД: 3208 90 910 0

спецификациям изготовителя, ГОСТ Р 51691-2000 (табл.2 поз.1,3,5,8; табл.3 поз.3,4,5,6; табл.Б.1 поз.1,9; п.п.5.4, 5.5)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

компания "Стилпейнт ГмбХ", Германия.
97318 Китцинген, Ам Драйшток 9.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

компания "Стилпейнт ГмбХ", Германия.
97318 Китцинген, Ам Драйшток 9; тел.(09321)37040.

НА ОСНОВАНИИ

ИЦ АНО НЦНТУ "Кортест"(РОСС RU 0001.21ХП13),129626,г.Москва,пр-кт Мира, д.102

Протоколы испытаний NN 281-С-11-04, 282-С-11-04 от 17.11.2004г.

Департамент государственного санитарно-эпиден.надзора N77.99.11.231.П.000801.06.04,

Санитарно-эпиден.заключения N77.99.11.231.П.000231.02.04, N77.99.02.238.Д.004883.07.04, N77.99.24.238.Д.005270.08.04, N77.99.02.238.Д.004884.07.04, N77.99.02.238.Д.004888.07.04

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации 3. от 21.07.2004г.

М.П. (ОС СМВП) Для сертификатов

Руководитель органа _____ Н.М.МУРАТОВА
подпись — инициалы, фамилия

Эксперт _____ О.Ю.СИВЕРЦЕВА
подпись — инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

ГОССТРОЙ РОССИИ

ТЕХНИЧЕСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

О ПРИГОДНОСТИ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(Выдано на основании постановления Правительства Российской Федерации от 27 декабря 1997 г. № 1636)

№ ТС-07-0401-2001

Зарегистрировано
15 августа 2001 г.

Действительно до
15 августа 2002 г.

Настоящим техническим свидетельством в соответствии с действующими на территории Российской Федерации стандартами, строительными нормами и правилами подтверждается пригодность продукции указанного наименования для применения в строительстве на территории Российской Федерации в соответствии с областью применения и при условии соблюдения требований, приведенных в обязательном приложении к настоящему техническому свидетельству.

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ Однокомпонентные полиуретановые материалы STELPANT (перечень наименований - в обязательном приложении)

НАЗНАЧЕНИЕ Для защиты от атмосферной коррозии стальных конструкций в промышленном и гражданском строительстве

ЗАЯВИТЕЛЬ Фирма "Steelpaint GmbH" (Германия)
D-97305, Kitzingen, Germany, tel. (09321) 3704-0, fax (09321) 3704-40

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Тот же

Соответствие фактически поставляемой продукции указанного наименования продукции требованиям настоящего технического свидетельства подтверждается документом о качестве или декларацией о соответствии или сертификатом соответствия Системы сертификации ГОСТ Р в области строительства.

Настоящее техническое свидетельство дает заявителю право маркировать в течение срока действия технического свидетельства документ о качестве или декларацию о соответствии, техническую (проектную) или другую товаросопроводительную документацию на продукцию указанного наименования знаком пригодности в соответствии с условиями, приведенными на оборотной стороне настоящего свидетельства.

Техническое свидетельство подготовлено на основании Документов и материалов, представленных фирмой "Steelpaint GmbH" (Германия), перечень которых приведен в приложении к настоящему техническому свидетельству и результатов экспертизы
и представлено для утверждения Федеральным научно-техническим центром сертификации в строительстве Госстроя России (ФЦС).

Приложение (обязательное) на 7 л., заверены печатью ФЦС.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник Управления стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя России

В.В.Тишенко

Пользователю технического свидетельства рекомендуется удостоверится в его действительности обращением в ФЦС (117987, г.Москва, ул.Строителей, д.8, корп.2, тел/факс: 930-64-69)

Приложение к техническому свидетельству Госстроя России
№ ТС-07-0401-2001 от 15 августа 2001 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор Федерального научно-технического центра сертификации в строительстве Госстроя России (ФЦС)

_____ Т.И. Мамедов

"___" августа 2001 г.

ОДНОКОМПОНЕНТНЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ
STELPANT-PU-ZINK, STELPANT-PU-OXID, STELPANT-PU-MICA HS,
STELPANT-PU-MICA UV, STELPANT-PU-SEALING ALU, STELPANT-PU-REPAIR,
STELPANT-PU-TIECOAT, STELPANT-PU-COVER UV, STELPANT-PU-TAR,
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ СТАЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Москва, 2001

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее приложение к техническому свидетельству (далее – приложение) распространяется на однокомпонентные полиуретановые материалы Stelpant-PU-Zink, Stelpant-PU-Oxid, Stelpant-PU-Mica HS, Stelpant-PU-Mica UV, Stelpant-PU-Sealing Alu, Stelpant-PU- Repair, Stelpant-PU-Tiecoat, Stelpant-PU-Cover UV, Stelpant-PU-Tar (далее – материалы), предназначенные для защиты от атмосферной коррозии стальных конструкций в промышленном и гражданском строительстве, в т.ч. мостов и конструкций контактной сети.

1.2. Разработчиком и производителем однокомпонентных полиуретановых материалов Stelpant, является фирма "Steelpaint GmbH" (Германия).

1.3. Приложение составлено на основании представленных заявителем документов и материалов, а также результатов их экспертизы.

1.4. Положения, содержащиеся в приложении, по мере накопления опыта применения данной продукции и получения новой информации о ее свойствах могут быть в дальнейшем ФЦС дополнены, изменены или отменены.

1.5. ФЦС имеет право производить проверку соблюдения требований, содержащихся в настоящем приложении и в необходимых случаях приостанавливать его действие.

2. ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

2.1. Каждый материал представляет собой жидкую композицию на основе полиуретана с введенными в него различными пигментами и добавками.

В зависимости от добавок выпускают следующие марки материалов: Stelpant-PU-Zink, Stelpant-PU-Oxid, Stelpant-PU-Mica HS, Stelpant-PU-Mica UV, Stelpant-PU-Sealing Alu, Stelpant-PU- Repair, Stelpant-PU-Tiecoat, Stelpant-PU-Cover UV, Stelpant-PU-Tar.

2.2. Нанесенный на поверхность конструкции и отвержденный материал образует покрытие.

Отверждение покрытий происходит при воздействии влаги, находящейся в атмосферном воздухе.

Госстрой России № ГС-07-0101-2001 от 15.08.01

2.2. Материалы наносятся послойно в виде систем.

Производителем рекомендуются следующие варианты систем:

- Stelpant-PU-Zink - грунтовочный слой
  Stelpant-PU-Mica HS - промежуточный слой
  Stelpant-PU-Mica UV - покрывной слой

- Stelpant-PU-Oxid - грунтовочный слой
  Stelpant-PU-Sealing Alu - покрывной слой

- Stelpant-PU-Repair - грунтовочный слой
  Stelpant-PU-Mica HS - промежуточный слой
  Stelpant-PU-Cover UV - покрывной слой

- Stelpant-PU-Zink - грунтовочный слой
  Stelpant-PU-Tar - покрывной слой

- Stelpant-PU- Repair - грунтовочный слой
  Stelpant-PU-Tiecoat - промежуточный слой
  Stelpant-PU-Mica HS - покрывной слой

По желанию потребителя и с учетом конкретных условий эксплуатации, возможны и другие варианты систем покрытий, согласованные с фирмой "Steelpaint GmbH".

2.3. В качестве растворителя материалов применяется Stelpant-PU-Thinner.

2.4. Материалы поставляются в таре емкостью по 3 и 10 литров или в другой таре, согласованной с потребителем.

2.5. При хранении и транспортировании материалов согласно инструкции производителя, они полностью отвечает требованиям, предъявляемым к их качеству.

3. НАЗНАЧЕНИЕ И ДОПУСКАЕМАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Назначение

3.1. Материалы предназначены для защиты от атмосферной коррозии стальных конструкций в промышленном и гражданском строительстве, в т.ч. мостов и конструкций контактной сети.

Конкретное назначение материалов указано в табл.1

Таблица 1

Наименование материала	Назначение
Stelpant-PU-Zink *)	Грунтовочный слой, в том числе для нанесения на оцинкованную поверхность
Stelpant-PU-Oxid	Грунтовочный слой
Stelpant-PU-Tiecoat	Промежуточный слой
Stelpant-PU-Cover UV	Покрывной слой, в том числе для покрытий, устойчивых к ультрафиолетовому излучению
Stelpant-PU-Mica HS	Промежуточный слой
Stelpant-PU-Mica UV	Покрывной слой для покрытий, устойчивых к ультрафиолетовому излучению
Stelpant-PU-Repair	Пропитывающая грунтовка для корродированных стальных подложек или подложек, загрунтованных грунтовками типа ЭП-0199, ФЛ-03К
Stelpant-PU-Sealing Alu	Покрывной слой, в том числе для нанесения на оцинкованную или ранее окрашенную поверхность
Stelpant-PU-Tar	Покрывной слой
Stelpant-PU-Thinner	Растворитель полиуретановых материалов Steelpaint

*) Допускается применение материала в качестве единственного покрытия на период монтажа конструкций, но не более 2-х лет.

Допускаемая область применения

3.2. По условиям применения – окрасочные работы с материалами производятся при температуре воздуха в пределах от 0°С до 50°С и относительной влажности воздуха от 30 до 98%.

3.3. По условиям эксплуатации

3.3.1. Температура окружающего воздуха:

- для материалов Stelpant-PU-Zink, Stelpant-PU-Oxid, Stelpant-PU-Mica HS, Stelpant-PU-Mica UV, Stelpant-PU-Sealing Alu - не ниже минус 60°С и не выше 60°С;

- для материалов Stelpant-PU- Repair, Stelpant-PU-Tiecoat, Stelpant-PU-Cover UV, Stelpant-PU-Tar - не ниже минус 45°С и не выше 60°С;

3.3.2. Зона влажности – сухая, нормальная, влажная.

3.3.3. Степень агрессивности окружающей среды

Полиуретановые материалы "Stelpant" могут быть отнсены к группе IV (СНиП 2.03.11-85) и использоваться для покрытий, предназначенных для эксплуатации в слабоагрессивной, среднеагрессивной и сильноагрессивной средах.

4. ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАЗНАЧЕНИЯ, БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЁЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Соответствие указанных в разделе 3 настоящего приложения показателей назначения и области применения материалов обязательным требованиям российских нормативных документов установлено на основе:

- анализа требований к материалам в представленных заявителем документах и материалам;

- результатов определения защитных и физико-механических свойств.

5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

5.1. Для обеспечения эффективного применения материалов результаты определения защитных и физико-механических свойств должны соответствовать показателям, указанным в табл.2.

Таблица 2

Наименование показателя, ед.изм.	Нормативное значение	Обозначение нормативного документа
Физико-механические свойства - толщина одного слоя материала, мкм*) - прочность пленки при ударе, см - адгезия методом решетчатых надрезов, баллы	 Не менее 50 Не менее 50 Не более 2	 ГОСТ 4765 ГОСТ 15140
Декоративные свойства, баллы	АД2	ГОСТ 9.401 ГОСТ 9.407
Защитные свойства, баллы	А31	ГОСТ 9.401 ГОСТ 9.407

*) – для материала Stelpant-PU- Repair – не менее 20 мкм

5.2. Для изучения физико-механических и защитных свойств материалы наносят на металлические пластины размером 150х70х2 мм методом пневматического распыления на обезжиренные и отдробеструенные поверхности.

Подготовленные к испытаниям образцы выдерживают в естественных условиях в течение 7 суток.



5.3. Эффективность материалов определяют сравнением показателей качества покрытий.

5.4. Каждая партия материала должна сопровождаться документами производителя, содержащими следующую информацию:

- фирма-изготовитель, ее товарный знак и адрес;
- наименование продукции;
- объем партии;
- дата изготовления;
- техническая характеристика в соответствии с настоящим приложением;
- краткая инструкция по применению (на русском языке).

6. УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОГО И НАДЕЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛА

6.1. Материалы необходимо хранить в герметически закрытой таре, без воздействия солнечных лучей, в сухом месте при температуре от 5 до 30°С. Срок годности – 12 месяцев.

6.2. Нанесение материалов выполняют кистью, валиком, пневматическим или безвоздушным распылением по поверхностям, подготовленным по DIN 55928 до степени S 2 ½ . При использовании Stelpant-PU- Repair – подготовка поверхности проводится в соответствии с инструкцией производителя (поставщика) материала.

6.3. Производство работ с использованием покрытий осуществляется в соответствии с инструкциями фирмы “Steelpaint GmbH”.

6.3. Качество выполнения работ обеспечивается путем их систематического пооперационного контроля подрядной организацией.

6.4. Транспортирование, складирование и хранение материалов производится в соответствии с инструкциями фирмы “Steelpaint GmbH”.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 77 99 24 238 Д 005269 08 04 от 06 08 2004 г

Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что продукция
Однокомпонентный полиуретановый материал "Stelpant-PU-Zinc"

изготовленная в соответствии
с технической документацией фирмы-изготовителя, листом безопасности согласно 91/155/EWG от 22 07.00г.

СООТВЕТСТВУЕТ (НЕ СООТВЕТСТВУЕТ) санитарным правилам
(ненужное зачеркнуть, указать полное наименование государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов)
ГН 2.2 5 1313-03. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны Гигиенические нормативы",
ГН 2.2.5 563-96 "Предельно-допустимые уровни (ПДУ) загрязнения кожных покровов"

Организация-изготовитель
"Стилпейнт ГмбХ", Китцинген, ФРГ

Получатель санитарно-эпидемиологического заключения
"Стилпейнт ГмбХ", Китцинген, ФРГ

Основанием для признания продукции, соответствующей (не соответствующей) санитарным правилам, являются (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименования учреждения, проводившего исследования, другие рассмотренные документы)
Протокол испытаний №980 от 05 07.04, экспертное заключение №10/01-1464 от 05.07.04 г. выд. Испытательным центром ГУ НИИ медицины труда РАМН (аттестат аккредитации №ГСЭН.КЦ ЦОА.148 от 12 08 02), Настоящее санитарно-эпидемиологическое заключение выдано взамен СЭЗ №77 99 02 238 Д 004882 07 04 от 21 07.2004г

№ 001181

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ

Вещества,
показатели (факторы)

Гигиенический
норматив
(СанПиН, МДУ, ПДК и др)

Летучие компоненты материала обладают выраженным раздражающим действием на организм в условиях ингаляции Средство обладает раздражающим действием на кожу в условиях однократных накожных аппликаций и слизистые оболочки глаз, способно проникать через неповрежденные кожные покровы Продукт обладает сенсибилизирующим действием

При производстве средства контроль состояния воздушной среды следует проводить в соответствии с ГН 2 2 5 1313-03 по 4,44' -метилендифенилдиизоцианату (ПДК в воздухе рабочей зоны 0,5 мг/м3, п+а, II класс опасности, аллерген)

Диметилбензол - 150/50 мг/м3 (п , III класс опасности)

Область применения:

Предназначено для защиты от коррозии в качестве грунтовки для металлоконструкций и оборудования Используется в мостостроении, судостроении, в нефтяной и химической промышленности, энергетике, в гидротехническом, портовом и промышленном строительстве.

Необходимые условия использования, хранения, транспортировки и меры безопасности:

В соответствии с рекомендациями фирмы - изготовителя Требуется специальная защита глаз кожи Оборудование производственных помещений механической общеобменной и местной вытяжной вентиляцией

Информация, наносимая на этикетку:

наименование изделия, название фирмы-изготовителя, страна, назначение, рекомендуемые способы и дозировки применения, дата изготовления, срок годности, меры безопасности

Заключение действительно до

21.07.2009 г

Руководитель (заместитель руководителя) Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА * ОГРН 1047796261512

(Ф И О./подпись) Д.Г. Тульченко

М П

Бланк N 001181

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Оборудование и инструмент для производства работ

1. Гайковерты пневматические ударного типа для предварительного натяжения высокопрочных болтов

Таблица 1

Характеристики	Тип (марка) гайковерта		
	ИП-3106Б (ИП-3128) прямой	ИП-3115А (ИП-3123) прямой	ИП-3205Б угловой
Момент закручивания (по паспорту), Нм (кгс м)	800-1600 (80-160)	3150 (315)	800-1600 (80-160)
Давление воздуха на входе (избыточное), МПа (кгс/см^2)	0,6 (6)	0,6 (6)	0,6 (6)
Расход воздуха, м^3/мин	1,0	-	1,0
Диаметр резьбы завинчиваемых болтов, мм	22-36	До 52	22-36
Масса, кг	9,0	14,5	9,5
Размеры сменных гаечных головок (S), мм			
Диаметр шланга в свету, мм	18-25	18-25	18-25

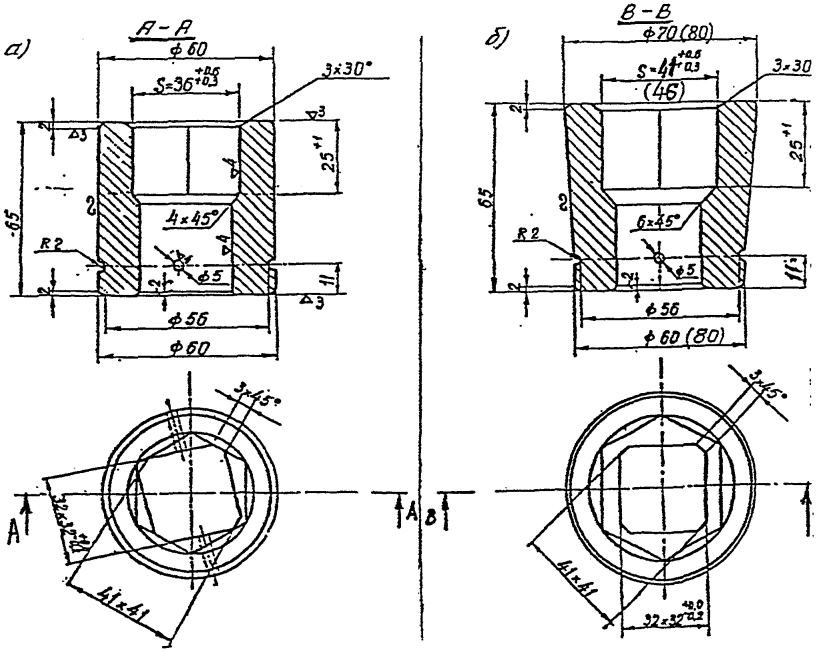
Стабилизации развиваемых гайковертом крутящих моментов достигают постоянной (стабильной) величиной давления воздуха в сети. Для этого рекомендуется:

подбирать производительность компрессорных установок с учетом приведенного в таблице расхода воздуха при работе гайковертов;

применять воздухосборники соответствующей вместимости в начале и в конце воздуховода.

При заказе гайковертов необходимо оговаривать размеры S сменных гаечных головок под ключ, см. рис. 1. Для болтов М22; М24; М27 соответственно S = 36; 41; 46 мм. Головки можно сделать в мастерской мостостроительной организации из сталей У7; 40Х; 40ХВ2С с закалкой в масле и с последующим высоким отпуском до HRC 35÷40.

Применение изношенных головок с люфтом свыше 2 мм не допускается.



а – S = 36 мм; б – S = 41 мм (46 мм)

Рисунок 1 – Сменные головки гайковертов

Адреса предприятий, выпускающих гайковерты.

Гайковерты ИП-3106Б, ИП-3128, ИП-3205Б.

620055 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 1-й км, завод «Пневмостроймашина», тел. 8-343-2-24-13-60, 8-343-2-24-95-60.

Гайковерты ИП-3115А; ИП-3123.

109052 г. Москва, ул. Смирновская, 10, завод «Пневмостроймашина», тел. 361-05-02; 361-09-34; 278-20-18.

2. Гайковерт гидравлический ГГ-400.
ЗАО «ЭНЕРПРЕД-ГИДРАВЛИК»

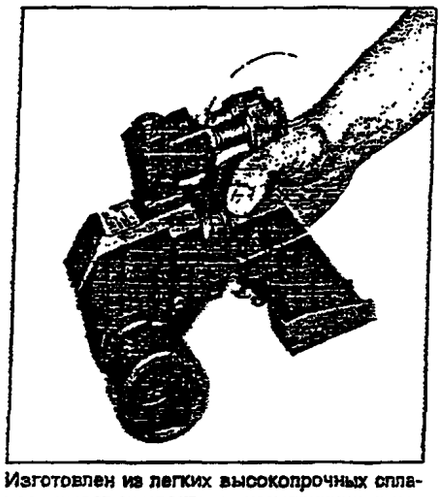
Гайковерт предназначен для натяжения высокопрочных болтов М22; М24; М27 до расчетного усилия с фиксированием его величины. Работа гайковерта основана на принципе преобразования усилия, развиваемого гидроцилиндром при поступательном движении его поршня, в крутящий момент, передаваемый храповым колесом.

Заданная расчетная величина крутящего момента отслеживается по манометру и «отсекается» регулируемым клапаном давления.

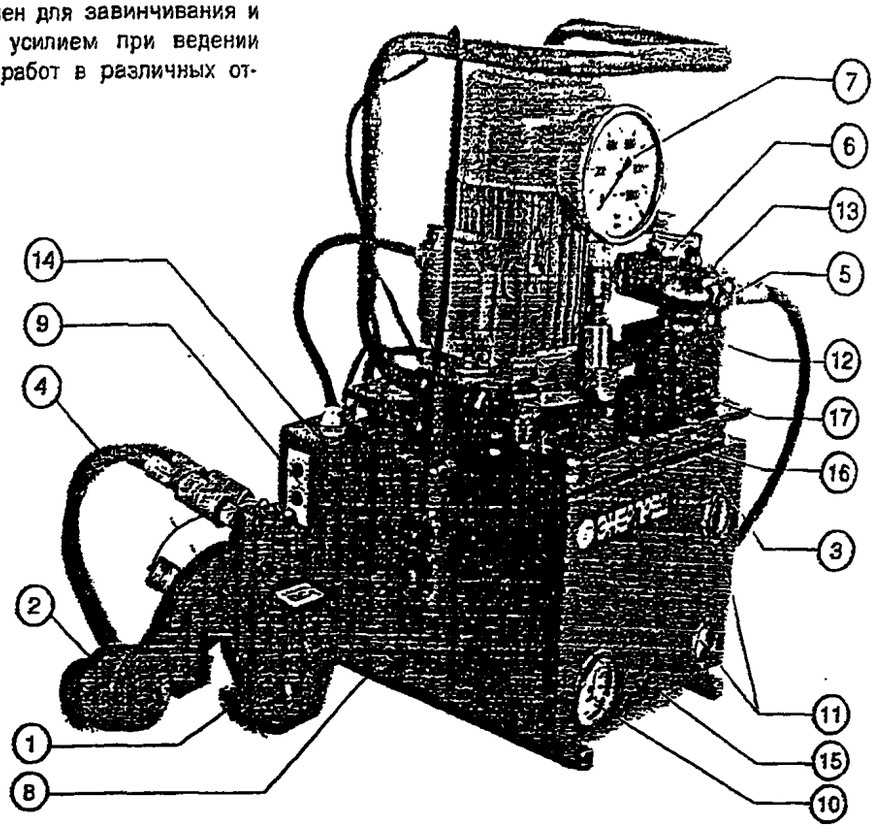
Заданная расчетная величина крутящего момента соответствует определенному давлению, развиваемому насосной станцией и указываемому манометром. На это давление настраивают клапан регулирования давления. При работе гайковерта в момент достижения расчетного крутящего момента клапан срабатывает, что исключает перенатяжение болта. Реактивное усилие воспринимается упором в соседние болты.

Регулирование клапана на расчетное давление производят по инструкции, прилагаемой к гайковерту.

Гайковерт гидравлический предназначен для завинчивания и отвинчивания гаек с тарированным усилием при ведении монтажно-демонтажных и ремонтных работ в различных отраслях промышленности.

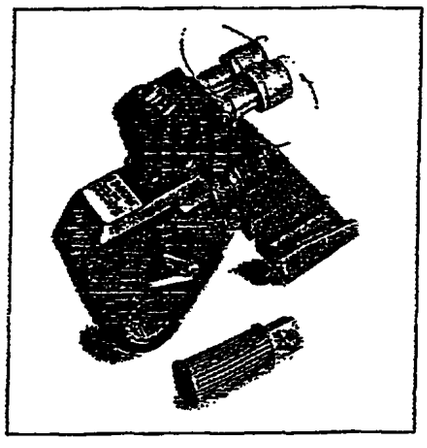


Изготовлен из легких высокопрочных сплавов, имеет компактную конструкцию и небольшую массу.

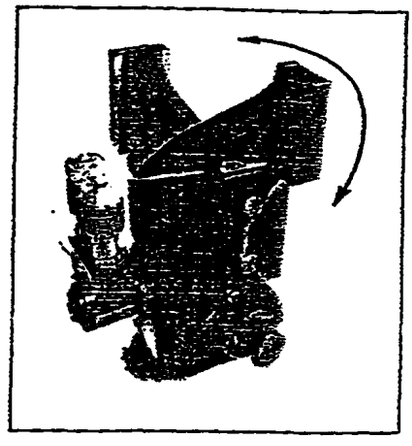




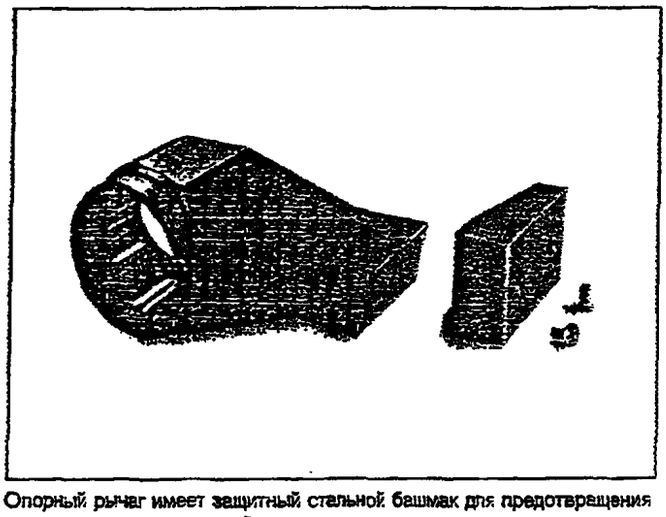
Шарнирный радиально-осевой подвод рабочей жидкости позволяет ориентировать рукава высокого давления в необходимом направлении, что делает возможным установку гайковерта в любом положении, независимо от расположения насосной станции.



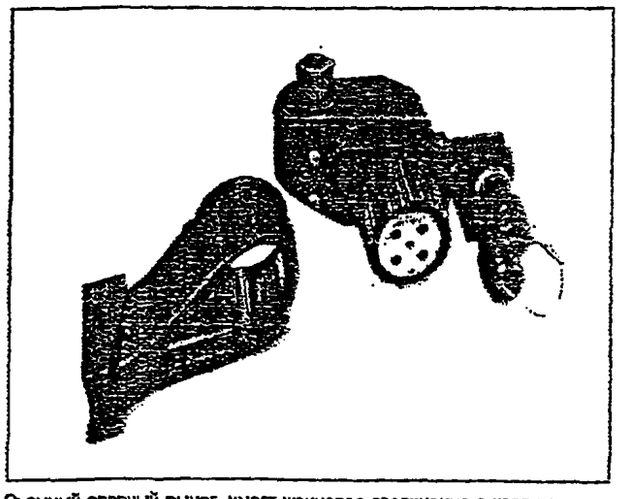
Быстрая смена положения шток-приводе для изменения направления вращения (завинчивание, отвинчивание).



Крепление опорного рычага позволяет просто и быстро выбирать любые положения из 65 позиций в зависимости от расположения опорной поверхности.



Опорный рычаг имеет защитный стальной башмак для предотвращения механических повреждений.



Съемный опорный рычаг, имеет шлицевое соединение с корпусом.

1 Гайковерт гидравлический



- Изготовлен из легких высокопрочных сплавов.
- Имеет 65 позиций положения опорного рычага.
- Обеспечивает требуемый крутящий момент и усилие затяжки.
- Легкая и компактная конструкция

2 Сменные накидные головки



- Предназначены для быстрой смены под разные размеры «ключа» (мм): 27, 30, 32, 36, 41, 46, 50, 55, 60, 65.
- Возможно изготовление накидных головок по заказу покупателя.

3 Насосная станция



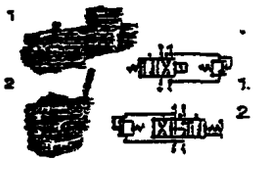
- Насосная станция с электроприводом вертикальной компоновки;
- Возможна замена на станцию с бензо- или с пневмоприводом.

4 Рукава высокого давления



- Предназначены для соединения гайковерта с насосной станцией.
- Имеют длину до 10 м.
- При необходимости общая длина может быть увеличена путем соединение нескольких рукавов с помощью соединительных муфт.

5 Гидравлические распределители



- Предназначены для изменения направления потока рабочей жидкости.
- Электромагнитный или ручной привод, в зависимости от условий эксплуатации.

1. Распределитель с электромагнитным управлением.
2. Распределитель с ручным управлением.

6 Регулятор давления (установлен на насосной станции)



- Предназначен для изменения давления в гидравлической системе.
- Используется для регулировки развиваемого насосной станцией давления и установки крутящего момента гайковерта, когда это требуется по технологии ведения работ.
- Плавно регулирует давление в системе, тем самым устанавливая крутящий момент гайковерта с требуемой точностью.

7 Манометр



- Предназначен для измерения, а также для контроля необходимого давления в системе при установки требуемого крутящего момента (усилия затяжки);
- Деформационный с трубчатой пружиной и жидкостным заполнением (глицерин или силикон);
- Красный сектор на манометре, указывает на превышение номинального давления в системе.

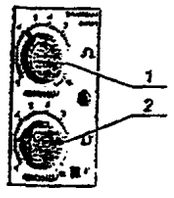
8 Пульт дистанционного управления



- Позволяет оператору управлять насосной станцией (вкл./выкл) и гайковертом (рабочий ход/возврат), на удалении от насосной станции, непосредственно с места ведения работ.
- Стандартная длина кабеля 2 м.

ВНИМАНИЕ: Возможно увеличение длины кабеля по просьбе заказчика. Не рекомендуется использовать пульт с длиной кабеля меньше длины рукавов высокого давления.

9 Реле времени



- Обеспечивает автоматическую работу гайковерта, регулируя цикличность подачи масла в гидроцилиндр: рукоятка 1 - длительность рабочего хода (0-10 сек), рукоятка 2 - время для возврата гидроцилиндра гайковерта (0-10 сек).

10 Термометр



- Предназначен для измерения температуры рабочей жидкости в баке.
- Красные секторы на шкале термометра (-20...0°С и 60...80°С), указывают на температуру за пределами рабочих характеристик.

11 Глазки контроля рабочей жидкости в баке



- Предназначены для контроля верхнего и нижнего уровня рабочей жидкости в баке.

12 Фильтр очистки масла



- Предназначен для фильтрации рабочей жидкости на сливе гидросистемы.
- Тонкость очистки 16 мкм.

13 Манометр на фильтре



- Предназначен для контроля степени загрязнения фильтра.
- Расположение стрелки в красном секторе на шкале манометре указывает на необходимость промывки или замены фильтра.

14 Коробка электроуправления

- Предназначена для размещения электроэлементов управления и защиты насосной станции.

15 Сливная пробка

- Предназначена для слива рабочей жидкости из бака.
- Встроен магнит, позволяющий улавливать металлические частицы.

16 Заливная горловина с крышкой

- Служит для заправки насосной станции. Встроен заливной фильтр.

17 Предохранительный клапан

- Предназначен для защиты насосной станции от превышения максимально-допустимого давления 80 МПа. Опломбирован.

Гайковерт гидравлический

Таблица 2

Модель	ГГ400
Крутящий момент, max. (кгм)	385
Давление в гидросистеме, max, МПа	70
Диапазон размеров головок, mm	27...65
Посадочный размер шток-привода под головки, mm	24 x 24
Угол поворота опорного рычага, град.	360
Число позиций положения опорного рычага	65
Угол поворота шарнирного соединения для подвода рабочей жидкости, град.	360
Габаритные размеры, mm B x H x L	100 x 214 x 230
Масса, кг	4,4

Сменные накидные головки

Таблица 3

Модель	ГС27	ГС30	ГС32	ГС36	ГС41	ГС46	ГС50	ГС55	ГС60	ГС65
Диапазон размеров под ключ, мм	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65

Насосные станции

Таблица 4

Модель	НЭР-1,6Г10Т1	НЭР-0,8Г10Т1	НЭР-0,8Г10Ф1	НЭЭ-1,6Г10Т1	НЭЭ-0,8Г10Т1	НЭЭ-0,8Г10Ф1	НЭА-1,6Г10Т1	НЭА-0,8Г10Т1	НЭА-0,8Г10Ф1
Номинальное давление, МПа	70								
Подача, л/мин	1,6	0,8	0,8	1,6	0,8	0,8	1,6	0,8	0,8
Вместимость бака, л	16,5								
Питание, В	380	380	220	380	380	220	380	380	220
Полезный объем, л	10								
Мощность двигателя, кВт	2,2	1,1	1,1	2,2	1,1	1,1	2,2	1,1	1,1
Диапазон рабочей температуры рабочей жидкости, С	-10...+50								
Управление гидрораспределителем	ручное			электромагнитное					
Габариты насосной станции, мм H x L x B	420 x 300 x 555								
Масса (с полным баком), кг	50	47	49	50	47	49	50	47	49

Рукава высокого давления

Таблица 5

Модель	РВД2000	РВД4000
Условный проход, мм	6	6
Номинальное давление, МПа	80	80
Длина, мм	2000	4000
Масса, 1 погонный метр, кг	1,1	2,2

Гидравлические распределители

Таблица 6

Модель	ГЭ-2Г	ГР-2Г
Условный проход, мм	4	4
Номинальное давление, МПа .	80	80
Управление	электро	ручное
Масса, кг	1,5	1,0

Регулятор давления

Таблица 7

Модель	РПК-80/5-1
Номинальное давление, МПа	80
Диапазон регулируемого давления, МПа	0...80
Номинальный расход масла, л/мин	5
Масса, кг	0,25

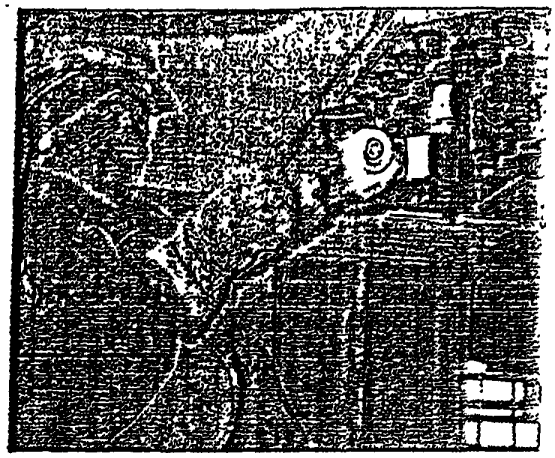
Манометр

Таблица 8

Модель	МА1600ВУ
Диапазон измерений, МПа	0-100
Резьба присоединительного штуцера	G ½"
Жидкостной наполнитель	глицерин или силикон
Масса, кг	

Гайковерт гидравлический ГГ-400 находит применение в отраслях промышленности и на предприятиях где требуется осуществлять монтаж/демонтаж болтовых соединений, а особенно когда монтаж болтовых соединений производится с обеспечением технологически установленного усилия затяжки. Гайковерт осуществляет эффективное отвинчивание «прикипевших» и заржавевших гаек, с минимальными затратами времени и усилий. Среди основных отраслей промышленности, имеющих потребность в гайковерте ГГ-400 можно перечислить следующие:

- Мостостроительная
- Горнообогатительная
- Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая
- Газовая
- Железнодорожная
- Тяжелое машиностроение
- Судостроительная и судоремонтная, и пр.



Устройство гайковерта

Базовой деталью гайковерта (рис. 1) является корпус (1), в хвостовой части которого расположен гидроцилиндр двухстороннего действия. Шток (2) гидроцилиндра, связан осью с храповым механизмом одностороннего действия, расположенным в передней части корпуса. Храповой механизм состоит из храпового колеса (3), силовой собачки (4), рычагов (5) и противовозвратной собачки (6). Шток-привод (7) при установке в гайковерт входит в шлицевое соединение с храповым колесом и от осевого смещения удерживается кнопочным фиксатором (8). Рабочая жидкость поступает в гидроцилиндр по шарнирному соединению (9), которое имеет возможность поворота вокруг своей оси, позволяя вывести маслоподводящие рукава из рабочей зоны.

На шлицевом хвостовике корпуса установлен опорный рычаг (10). От осевого смещения рычаг удерживается подпружиненным фиксатором (11).

Вывод противовозвратной собачки (6) из зацепления с храповым колесом (3), производится рукояткой (12).

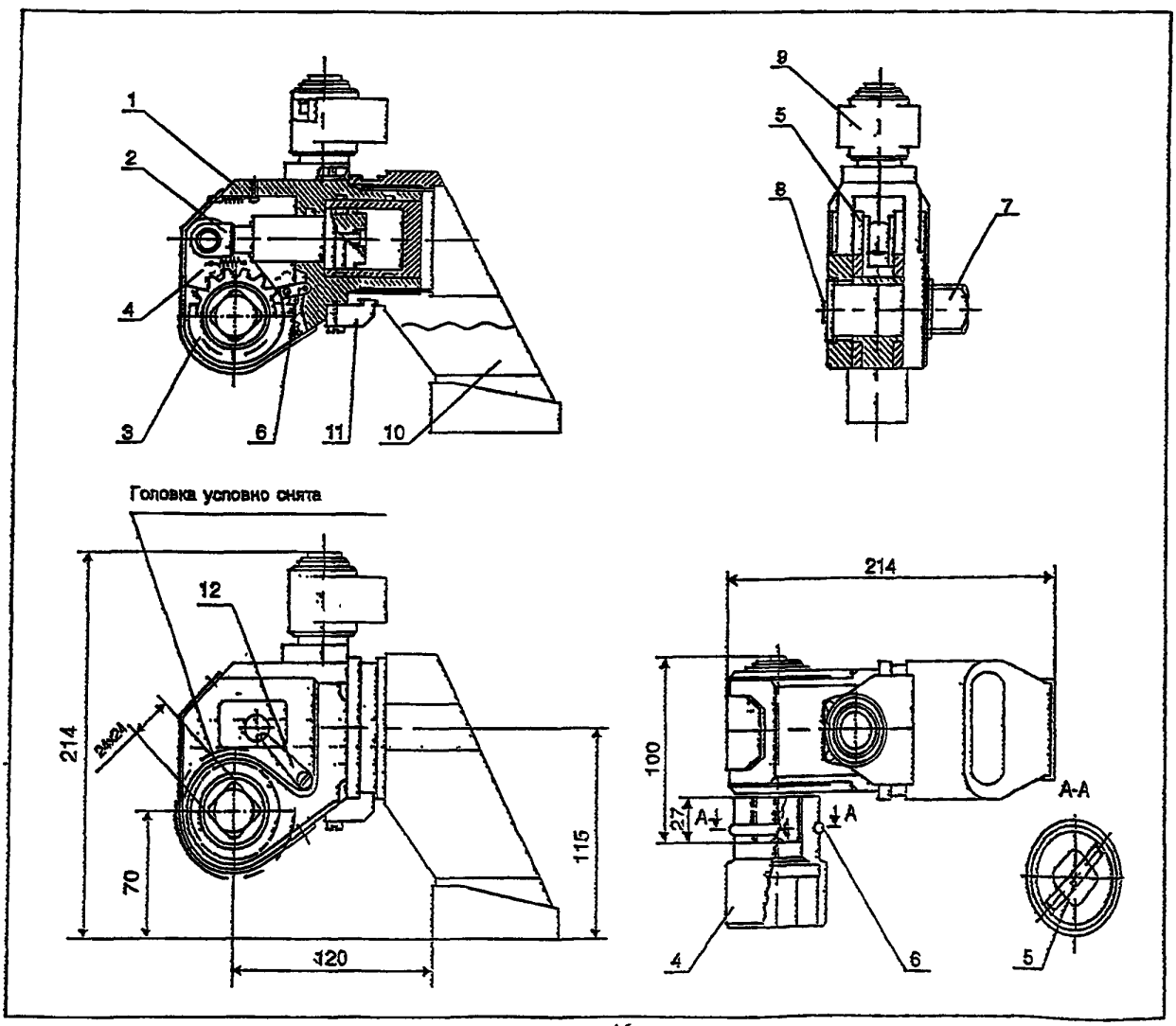


Рисунок 1. Устройство и габаритные размеры гайковерта

Работа гайковерта основана на принципе преобразования усилия, развиваемого гидроцилиндром, при поступательном движении его поршня, в крутящий момент, передаваемый храповым колесом.

При рабочем ходе происходит выдвижение штока, при этом (рис. 1) собачка (4) входит в зацепление с храповым колесом, поворачивает его на расчетный угол, а собачка (6) выходит из зацепления, не препятствуя этому повороту. При обратном ходе происходит втягивание штока в гидроцилиндр, при этом собачка (4) выходит из зацепления и перебрасывается на следующий зуб храпового колеса, а собачка (6) входит в зацепление с храповым колесом и удерживает его, препятствуя повороту в сторону, противоположную рабочему ходу.

Порядок работы гайковертом

Для выполнения работы гайковертом требуется:

1. С помощью регулятора давления на насосной станции установить давление в системе, соответствующее требуемому крутящему моменту (Таблица 9). В случае необходимости - провести тарировку гайковерта для проверки обеспечения гайковертом требуемого усилия затяжки. Способы тарирования могут отличаться в зависимости от выполняемых задач. Ниже приведена процедура тарирования гайковерта для мостостроительных организаций:



Процедура тарирования гайковерта для мостостроительных организаций

Тарирование гидравлического гайковерта производится на двух высокопрочных болтах, в следующем порядке:

а. Клапан регулировки давления на электростанции устанавливается согласно таблице 9 на давление, обеспечивающее необходимое усилие затяжки. После чего производится полная затяжка первого высокопрочного болта гидравлическим гайковертом ГГ-400. Затем производится замер усилия затяжки болта с помощью ручного тарированного ключа КТР-3, и снимаются показания индикатора.

б. В случае отклонения показаний индикатора ключа КТР-3 от требуемого момента затяжки производится настройка клапана регулировки давления на электростанции пропорционально степени отклонения показаний ключа КТР-3 от требуемого значения. После чего производится контрольная полная затяжка второго высокопрочного болта гидравлическим гайковертом ГГ-400, с последующим замером крутящего момента с помощью тарированного ключа КТР-3.

в. В случае повторного отклонения показаний индикатора ключа КТР-3 от требуемого момента затяжки, производится настройка клапана давления согласно пункту б, с последующей контрольной полной затяжкой дополнительного (третьего) высокопрочного болта гайковертом ГГ-400 и замером крутящего момента ключом КТР-3.

Операцию тарирования гидравлического гайковерта повторяют в случае отклонения показаний ключа КТР-3 от требуемого значения при контрольном замере, который производится после затяжки каждых 300 болтов.

2. Установить шток-привод гайковерта (7) рис.1 в соответствии с выполняемой операцией: завинчивание или отвинчивание (рис. 4). Установить гайковерт на гайку обеспечив полный ее охват ключом по высоте и надежный упор для восприятия крутящего момента гайковерта (рекомендации по правильной установке опорного рычага, в наиболее часто встречающихся схемах работы гайковерта, приведены на рис.2.)

3. При невозможности совместить шестигранники торцевого ключа и гайки следует рукояткой (2) рис.1 вывести противовозвратную собачку из зацепления с храповым колесом и доворотом корпуса гайковерта совместить шестигранники.

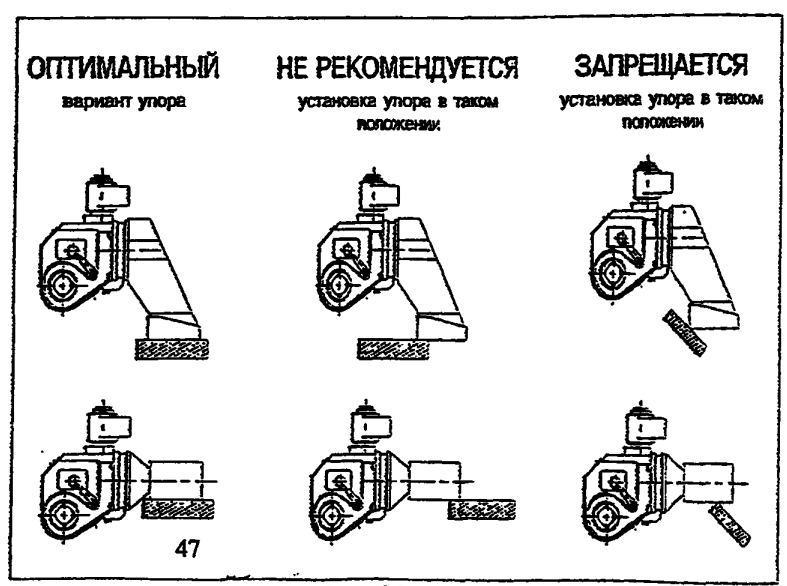


Рисунок 2- Рекомендации по правильной установке опорного рычага.

4.1 В случае работы с насосной станцией типа НЭА (с встроенным реле времени для автоматической работы гайковерта) настроить временные интервалы на «выдвижение» и «возврат» так, чтобы гайковерт совершил полный ход на выдвижение и полный возврат. Дальнейшую работу гайковертом осуществлять пультом дистанционного управления (рис. 3)

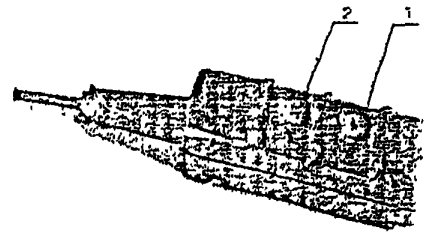
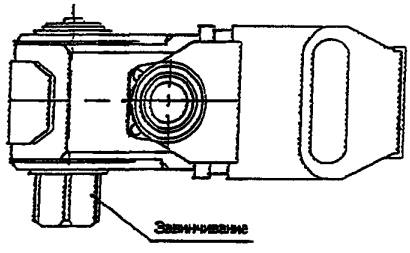


Рисунок 3 (1) - кнопка управления распределителем,
(2) - кнопка управления электродвигателем

5. Завинчивание гайки следует производить до момента, когда при подаче рабочей жидкости в гайковерт храповое колесо больше не проворачивается

6. При выполнении работ по отвинчиванию гаек по ряду причин может возникнуть потребность увеличения давления против табличных значений в момент их «срыва». Увеличение давления не должно превышать максимальное значение 700 кгс/см² (70 МПа).



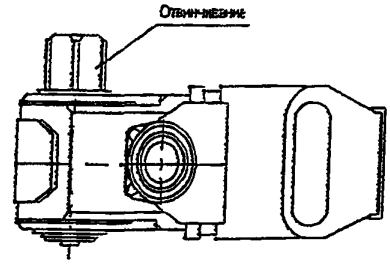


Рисунок 4: Установка ключа-трещотки в зависимости от выполняемой операции

Таблица 9

Крутящий момент, развиваемый гайковертом в зависимости от давления в системе

Давление в гидросистеме, кгс/см²	Крутящий момент, кгм
50	27,5
100	55
150	82,4
200	110
250	137
300	165
350	192
400	220
450	247
500	275
550	302
600	330
650	357
700	385



ВНИМАНИЕ: Во избежании разрушения элементов резьбового соединения НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ устанавливать давление, а следовательно, и крутящий момент на величину, превышающую допустимую для данного резьбового соединения.

Дополнительная информация

1. Температура окружающей среды для работы системы гайковерта -35...+40°С

2. Рекомендуемые для использования в системе гайковерта рабочие жидкости:

Для зимнего периода:
МГЕ-10А (ОСТ 3801281-82) (-60...+70°С)
ВМГЗ (ТУ 38.101479-86) (-40...+50°С)

Для летнего периода:
Масло веретенное АУ(ТУ 38.1011232-89) (-35...÷100°С)
Масло гидравлическое АПУ(ТУ 38 1011258-89) (-40...+80°С)
МГЕ-46В (ТУ 38001347-83) (-10...+80°С)

Соответствие рабочей жидкости текущему сезону является критическим для нормального функционирования гидравлической системы СЕЗОННАЯ ЗАМЕНА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ОБЯЗАТЕЛЬНА!

Указание мер безопасности

1. Гайковерт является мощным инструментом, поэтому необходимо соблюдать определенные меры предосторожности во избежании несчастных случаев.

2. Внимательно прочтите все инструкции.

3. Электроприводной насос станции не должен использоваться, если в воздухе присутствуют пары легковоспламеняющихся веществ. В пожароопасной и взрывоопасной среде – электродвигатели должны использоваться во взрывозащищенном исполнении.

4. Перед работой необходимо убедиться, что электроприводной насос заземлен и включен в сеть с соответствующим напряжением.

5. Не используйте маломощные ключи или самодельные приспособления к ним в случаях, когда необходимо применение инструментов большей мощности.

6. Не используйте гидравлические рукава, соединительные провода питания насоса для перемещения оборудования.

7. Не переламывайте и не защемляйте гидравлические рукава. Постоянно проверяйте рукава, при повреждении – замените его.

8. Все инструменты снабжены защитными кожухами или пластинами, закрывающими внутренние движущиеся части. Не пользуйтесь инструментом, не имеющим кожухов.

9. В целях достижения наибольшей производительности необходимо проверять ключи, гидронасосы, рукава, быстроразъемные муфты, электрические провода и прочие аксессуары на предмет повреждения.

10. Перед включением убедитесь, что все гидравлические соединения надлежащим образом затянуты. Проверьте, не перегнуты ли гидравлические рукава. Убедитесь, что квадратный шток-привод полностью и надежно вставлен в паз торцевой головки.

11. Перед работой сделайте пробный цикл, чтобы убедиться в правильном функционировании инструмента. Найдите твердую и безопасную точку опоры. Убедитесь в том, что фиксатор упора надежно вошел в паз. Убедитесь, что гидравлические рукава не находятся вблизи точки опоры. На короткое время подайте давление в систему: если ключ соскакивает или сползает, остановите процесс и заново установите упор в более устойчивое и безопасное положение.

12. Применяйте торцевые головки с хорошим состоянием граней, имеющие наружный размер и полностью надевающиеся на гайки. Тем не менее, скрытые дефекты

головки могут вызвать ее разрыв, поэтому во время работы будьте очень внимательны и по возможности держитесь подальше от зоны действия вращающихся сил.

13. Необходимо применение только фирменных упоров. Установите упор в положение, наиболее соответствующее конфигурации опорной плоскости. Избегайте чрезмерного люфта.

14. **Предупреждение.** Неплотно закрученные или соединенные с зазорами штуцеры могут быть потенциально опасными под давлением, хотя и перетянутое резьбовое соединение может привести к повреждению резьбы. Муфты должны быть только плотно и тез зазоров завинчены. Никогда не хватайтесь, не трогайте или не входите в какой-либо иной контакт с местами утечки гидравлического давления. Струя масла может пробить кожу и нанести серьезные повреждения.

15. **Запрещается:**

- эксплуатировать гайковерт при возникновении хотя бы одной из неисправностей указанных в разделе 13 (стр. 19) руководства по эксплуатации;

- производить подтяжку соединений или отсоединять рукава высокого давления от гайковерта при наличии давления в гидросистеме;

- применять сменные торцовые головки (ключи) с посадочными отверстиями не соответствующими квадрату шток-привода;

- во время работы удерживать гайковерт за опорный рычаг; работать с незафиксированным шток-приводом или опорным рычагом;

- во время работы находиться в зоне продольной оси изделия; наносить удары по гайковерту, находящемуся под давлением;

- эксплуатировать гайковерт необученному персоналу.

Адрес изготовителя гайковертов.

123424 г. Москва, Волоколамское шоссе, 73, оф. 630. Тел/факс 490-14-41; 490-56-13; 490-07-52; 490-08-26; 490-06-17; 490-08-25.

3. Машины ручные шлифовальные

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

	Модель, привод				
	ИП-2203А, пневматический	ИП-2015, пневматический	ИП-2014А, пневматический	ИЭ-6103А, электрический	ИЭ-8201Б, электрический
Диаметр шлифовального круга, мм	125	100	150	200 (125)	200 (125)
Частота вращения шпинделя, об/мин ..	4580	7600	5100	2920	2920
Мощность, кВт	1,3	0,73	1,3	0,8	1,02
Давление сжатого воздуха, МПа	0,5	0,5	0,5	-	-
Расход сжатого воздуха, $м^3$/мин	1,6	0,7	1,8	-	-
Габаритные размеры, мм:					
длина	320	510	590	293	328
ширина	150	114	164	272	175
высота	200	93	130	279	245
Масса, кг	4,8	3,5	5,5	34	30,7
Исполнение	-	-	-		
Напряжение, В	-	-	-	220	220
Тип гибкого вала	-	-	-	В-122-1	В-122-1
Длина гибкого вала, мм	-	-	-	3400	3400

Примечание. В скобках указан диаметр для угловой шлифовальной головки.

Изготовители: ИП-2203А – завод «Пневмостроймашина», г. Екатеринбург; ИП-2215 и ИП-2014А – завод механизированного инструмента, г. Конаково; ИЭ-6103А и ИЭ-8201Б – завод «Электроинструмент», г. Выборг.

4. Машины сверлильные пневматические

Техническая характеристика

	ИП-1016А	ИП-1103А
Тип машины	Прямая	Угловая
Максимальный диаметр сверла, мм	32	32
Максимальная мощность на шпинделе, кВт	1,8	1,8
Частота вращения шпинделя, об/мин:		
на холостом ходу, не более	450	450
при наибольшей мощности, не более	300	300
Расход воздуха, $м^3$/мин	2	2
Внутренний диаметр шланга, мм	18	18
Конус по ГОСТ 2848-67	Морзе 3ст.5	
Габаритные размеры, мм:		
длина	380	395
ширина	160	96
высота	260	215
Масса, кг	8,4	7,5

Изготовитель: Завод «Пневмостроймашина», г. Екатеринбург.

Для развертывания (прочистки отверстий с «чернотой») применяют развертки конические с коническим хвостовиком по ГОСТ 10081-71.

Для сверления отверстий пневматическими машинами применяют сверла с коническим хвостовиком по ГОСТ 10903-77.

Сверление отверстий в металле выполняют с применением охлаждающей жидкости (как правило, воды). При работе развертками охлаждающую жидкость не применяют.

5. Щетки механизированные металлические

Показатель	С электроприводом		С пневмоприводом		
	ИЭ-2106 угловая	ИЭ-2009 прямая	ИП-2014А прямая	П-22 прямая	ИП-2104 угловая
Число оборотов, $мин^{-1}$	7200	4600	5100	6000	6000
Мощность, кВт	0,6	1,15	1,2	1,8	0,5
Напряжение, В	220	220	-	-	-
Давление сжатого воздуха, МПа	-	-	0,5	0,63	0,5
Расход воздуха, $м^3$/мин	-	-	1,8	2,1	0,9
Масса, кг	3	6,5	5,7	6	4
Рабочий орган – тип щетки	Торцевая ТВ80х12х22П0,8	Радиальная РВ150х12х22П0,8	Радиальная РВ150х12х22П0,8		Торцевая ТВ80х12х22П0,8

Примечание. Проволочные стальные щетки для механизированного инструмента выпускаются по ГОСТ 9.014-78. Ручные стальные щетки – по ОСТ 17-830-80.

6. Ручные динамометрические ключи для натяжения болтов до расчетного усилия

6.1 Ключ Запорожского механического завода МПС

Ключ с гидравлическим динамометром предназначен для натяжения высокопрочных болтов диаметром до 24 мм включительно, при крутящем моменте не более 1300 Нм.

Ключ комплектуют двумя рукоятками длиной 1,3 и 1,8 м. Длинную рукоятку следует применять при натяжении болтов диаметром 22 и 24 мм, короткую – при натяжении болтов меньшего диаметра, а также при работе в стесненных условиях.

Сменные и торцевые насадки поставляются двух типов, с размерами под ключ 32 и 36 мм, пригодные для натяжения болтов диаметром 18 и 22 мм.

Зависимость между показаниями гидравлического манометра ключа и передаваемым ключом крутящим моментом приведена в таблице, укрепленный на одной из щек ключа. Данные этой таблицы являются ориентировочными и подлежат уточнению при тарировке ключа (см. Приложение Б). По результатам тарировки риску на стекле манометра поворачивают в требуемое положение. Погрешность измерения крутящего момента ±5 %.

Благодаря наличию храпового механизма натяжения болтов может производиться без перекладывания ключа. Ключ может быть применен как для натяжения болтов, так и для откручивания, что обеспечивается путем перестановки торцевой насадки.

Корпус гидроцилиндра ключа заполняют маслом, количество которого периодически пополняют.

Масса ключа 15 кг.

6.2. Ключ КТР-3 «Курганстальмоста»

Ключ с индикатором часового типа ИЧ-10 предназначен для натяжения болтов при крутящем моменте до 1300 Нм.

Для защиты индикатора от повреждений следует устраивать по месту металлический кожух с отверстием против шкалы. Зависимость между показателями индикатора и передаваемым ключом крутящим моментом устанавливается по результатам тарировки ключа (см. Приложение Б). В начальном (ненагруженном)

положении ключа малую стрелку индикатора устанавливают на деление 2, большую – на 0. Ключ снабжен храповым механизмом.

Масса ключа 14 кг.

Погрешность измерения крутящего момента ±5 %.

Ключи изготавливает завод «Курганстальмост» АО «Мостостройиндустрия».

640023 г. Курган, тел. 8-352-226-59-60, факс 6-53-84.

6.3. Ключи Кропоткинского завода монтажных и специальных строительных приспособлений

Техническая характеристика

Показатель	Ключ КД-150 (контрольный)	КПТР-150 (предельный)
Момент затяжки, Нм	700-1500	700-1500
Диаметр затягиваемых резьб, мм	М20-М24	М20-М24
Размер «под ключ» затягиваемых гаек, мм	32; 41	32; 41
Размер присоединительного квадрата под сменную головку, мм	Не указан	25х25
Усилие на рукоятке при наибольшем моменте затяжки,Н	900	900
Измерительный прибор	Индикатор часового типа	Звуковой сигнал
Погрешность измерения момента затяжки, %	Не указан	±5
Наименьший угол подготовительного хода ключа при работе, град	15	15
Габариты, мм	80,5х161х1873	80,5х105х1873
Масса (без сменных головок), кг	12	12,5
Ресурс, цикл затяжки, тыс.	50	50

Адрес завода-изготовителя

352130, Краснодарский край, г. Кропоткин-7.

gost.e-ecolog.ru