КРЕПЁЖ, КЛЕИ, ИНСТРУМЕНТ И...

№1-2 (3-4), 2003
журнал-справочник

В номере:

- О новых ГОСТах на крепёж
- Пневмоотвёртки
- Адгезиотехнические системы
- Клееный брус для окон
- Выбирая металлорежущий инструмент
- Скобы RAPID

fix@mail.lanck.net

300 лет Санкт-Петербургу

ОРГАНИЗАТОРЫ ВЫСТАВКИ:
Союз промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга;
ЗАО "ПРОМЭКСПО"; ОАО "ЛЕНЭКСПО";
ВО "РЕСТЭК" при поддержке Правительства РФ;
Администрации Санкт-Петербурга и Российского
Союза промышленников и предпринимателей.

РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК — МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

22–25 сентября

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

Российский промышленник 2003

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:
МАШИНОСТРОЕНИЕ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ГОРОДСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ
МЕТАЛЛООБРАБОТКА
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

АДРЕС ДИРЕКЦИИ ВЫСТАВКИ:
Россия, 199106, Санкт-Петербург,
В.О., Большой пр., 91, ЗАО"Промэкспо"
тел/факс: **(812) 325-67-78, 325-67-79; 322-06-20**
e-mail:**mail@promexpo.spb.ru** Internet: **www.promexpo.ru**
Генеральный директор: **Недоуров Виктор Сергеевич**

Санкт-Петербург,
выставочный комплекс
ЛЕНЭКСПО в Гавани

22–25 сентября 2003
Санкт-Петербург,
ЛЕНЭКСПО,
6 павильон

ОРГАНИЗАТОРЫ ВЫСТАВКИ:
Союз промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга,
ОАО «Ленэкспо», ООО «ВЦП» при поддержке
Администраций Санкт-Петербурга и Ленинградской области,
Администрации Полномочного представителя президента РФ
в СЗФО, Министерства по антимонопольной политике,
Фонда поддержки промышленности.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ:
«РИА-Новости», «Наша власть», «Вести»,
«Предприниматель Петербурга», «Экономика и время»

VI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС

МАЛЫЙ БИЗНЕС
ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА

проводится в рамках Международного Промышленного форума
«Российский промышленник-2003»

РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:
- Малые предприятия в сфере машиностроения, станкостроения
- Малые предприятия в сфере металлургии, металлообработки
- Производственная кооперация (субконтрактинг)
- Работа малых предприятий в области экологии окружающей среды
- Финансовое, лизинговое, консалтинговое, страховое обеспечение деятельности малых предприятий
- Индустрия моды в сфере малого предпринимательства
- Полиграфия и промышленный дизайн в малых и средних предприятиях
- Производство и реализация товаров народного потребления малыми и средними предприятиями
- Малые предприятия в сфере производства и реализации продуктов питания
- Система услуг по образованию и обучению предпринимателей

АДРЕС ДИРЕКЦИИ ВЫСТАВКИ:
Россия, 199106, Санкт-Петербург, В.О., Большой пр. 91,
ООО Выставочный Центр Предпринимательства
тел/факс: **(812) 325-6778, 325-6779, 322-0620**
e-mail: **rusind@peterlink.ru** Internet: **www.promexpo.ru**
Генеральный директор: Китаев Сергей Петрович

Подписной индекс
в каталоге
"РОСПЕЧАТЬ"
38485

ДЛЯ ЖЕЛАЮЩИХ СДЕЛАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР - ЖУРНАЛ-СПРАВОЧНИК «КРЕПЁЖ, КЛЕИ, ИНСТРУМЕНТ И ...»

СОДЕРЖАНИЕ

Нагрузки на анкерный крепёж 3
О разработке ГОСТов на высокопрочный крепёж 5
Пневмоотвёртки 10
Адгезиотехнические системы в машиностроении 12
Долговечность окон из клееного бруса 15
Акриловые клеи в строительстве 19
Точение. Обозначение и формулы 20
Сменные пластины для резцов 22
Экономическая эффективность металлорежущего инструмента 24
Плазменное упрочнение инструмента и оснастки 26
Крепёжные изделия общемашиностроительного применения 29
Размеры под ключ 30
Шлицы прямые для винтов и шурупов 31
Резьбовая штанга - универсальное крепёжное изделие 32
Рым-болт. Конструкция, размеры, грузоподъёмность 33
Скобы Rapid. Таблица применяемости 36
Схемы условных обозначений крепёжных изделий 40

«Крепёж, клеи, инструмент и ...» журнал-справочник периодичность выхода - 4 раза в год

Журнал зарегистрирован в Северо-Западном региональном управлении государственного комитета РФ по печати (Санкт-Петербург)
свидетельство ПИ №2-5937 от 13 мая 2002 года
Учредитель и главный редактор А.М. Осташёв
Издатель - информационно-издательский центр «АЛМА»
Помощник главного редактора Г.Д. Котельникова
Поддержка в сети INTERNET Д.А. Котельников
Дизайнер Ю. И. Гордеев
Адреса редакции:
198328, С.-Петербург, а/я 331
e-mail: fix@mail.lanck.net
Тел./ факс: (812) 151-04-44
При перепечатке ссылка на издание обязательна
Отпечатано в типографии «Политехника-Сервис»
Тираж 3 000 экз. Заказ № 282.

СПРАВОЧНИКИ И КАТАЛОГИ ПО ТЕМАМ:

- Инструмент -

- Станки -

- Оборудование -

По Вашему запросу вышлем перечень справочных изданий
Запросы направляйте:
ИИЦ «АЛМА». Факс: (812) 151-0444
e-mail: fix@mail.lanck.net
ИКФ «Каталог». Факс: (095) 463-1287
e-mail: katalog@katalog.com.ru

Нашим подписчикам вместе с этим журналом высылаются материалы с выставки «FASTTEC»

Журнал распространяется:

- в фирмах и магазинах, торгующих крепежом, инструментом, промышленными клеями и герметиками;
- в Петербургском строительном центре;
- на промышленно-строительных выставках Москвы, С.-Петербурга и других городов России;
- среди центров научно-технической информации России;
- по адресным базам (выборочные рассылки);
- по редакционной подписке.

Журнал можно приобрести:

- в Москве в ИКФ «Каталог» - тел.: (095) 463-12-87;
- в Санкт-Петербурге в магазине «Техническая книга» (ул. Пушкинская, д. 2).

Редакция благодарит за предоставленные материалы компании «HILTI», «САНДВИК-МКТС», «Isaberg Rapid AB», дистрибьютера компании «Atlas Copco» фирму «Альба».

Если Вы хотите гарантированно получать все номера журнала, рекомендуем оформить редакционную подписку (см. стр. 44)

НОВАЯ АССОЦИАЦИЯ «АССТРОМ»

3 апреля 2003 года в рамках профессиональной выставки «Промышленность строительных материалов», проводимой в Ростове-на-Дону Северо-Кавказским Научно исследовательским институтом строительных материалов и технологий «Стромтехника», состоялось учредительное собрание Ассоциации производителей оборудования строительных материалов «Асстром». В собрании приняли участие ведущие проектные и научные организации, крупнейшие производители оборудования для производства строительных материалов России, Украины, Белоруссии, Европы. Своё виденье проблем, стоящих перед отраслью, изложили руководители таких гигантов промышленности строительных материалов, как «НИИСтроммаш» из Санкт-Петербурга, «Строммашина» из Могилёва, «Красный Октябрь» из Харькова, «Строммашина» из Самары, «Прогресс» из Симферополя, «Автоматстром» из Чебоксар, французская фирма «Серик» и многие другие. Основные цели – увеличение объёмов реализации каждого члена Ассоциации, координация действий и выработка общей ценовой политики. Ассоциация планирует ежегодно принимать участие в Российских и зарубежных выставках. Также планируется восстановить семинары по обмену опытом для повышения профессионального уровня специалистов.

ВАЗ ОПРОВЕРГАЕТ

Волжский автозавод опроверг информацию об отзыве 7,5 тысячи своих автомобилей, который приписал ему целый ряд СМИ. Мартовский инцидент с бракованной деталью на ВАЗах в этом году был пока единственным. Никаких новых дефектов в машинах завод не находил. Все сообщения средств массовой информации о втором и третьем отзыве ВАЗов в этом году не соответствуют действительности и связаны с непрофессионализмом их авторов. Так прокомментировали ситуацию в пресс-службе автозавода. Кто-то из журналистов нашёл старую информацию об отзыве, повторил её, что спровоцировало ряд материалов в СМИ. В результате получилось, что АвтоВАЗ в течение месяца три раза находил один и тот же дефект на разных партиях автомобилей. Причём число бракованных машин снова преувеличили.

Напомним, как это было на самом деле. В конце марта АвтоВАЗ объявил об отзыве 900 автомобилей. Он затронул машины, выпущенные 6-7 марта. Это 87 «четвёрок» (под номерами с 0888507 по 0888594), 82 «пятёрки» (1861803-1861885), 467 «семёрок» (1621861-1622328) и ещё около 250 «Нив» ВАЗ-2121. На партии автомобилей обнаружили дефектные болты крепления вилки рулевого вала. По заявлениям специалистов АвтоВАЗа, эта деталь на безопасность управления не влияет - завод просто решил перестраховаться. Всем дилерам разослали номера машин с бракованным болтом, чтобы владельцев ВАЗов пригласили в сервисные центры для замены детали. В тот раз многие СМИ сообщили об отзыве 7 850 ВАЗов. Это было связано с тем, что при первичном обнародовании идентификационных номеров завод допустил ошибку (в части «Нив»), и число машин автоматически увеличилось почти на 7 тысяч. Как нам подчеркнули специалисты АвтоВАЗа, он не в состоянии выпустить такой объём автомобилей за два дня.

Эту информацию ряд СМИ повторил еще два раза, упрекнув завод в слишком частом браке.

«FASTENER FAIR 2003»

В Соединённом Королевстве Великобритании и Северной Ирландии в Донингтоне 22-23 мая состоится ежегодная европейская выставка «Fastener Fair 2003». Во время выставки пройдёт ежегодное общее собрание BAFD (Британской ассоциации продавцов крепежа).

Впервые эта знаменитая выставка-ярмарка была проведена в 1995 году в Международном Выставочном Центре Донингтон-парка. В настоящее время этот форум перерос рамки европейского. Так на прошлогодней выставке-ярмарке «Fastener Fair 2002» было представлено более 140 стендов, причём к традиционным участникам выставки – европейским производителям и продавцам крепежа и инструмента присоединились компании со всего мира, включая фирмы из США, Тайваня, Индии, Турции и Китая.

НАГРУЗКИ НА АНКЕРНЫЙ КРЕПЁЖ

Действующие нагрузки определяют выбор крепежа при строительно-монтажных работах. При проектировании крепления необходимо иметь наиболее полную информацию о величине, направлении и изменении во времени внешних сил.

Для крепёжных элементов, используемых в строительстве и при монтаже оборудования и конструкций, характерными являются силы, работающие на вырывание, срез и изгиб (рис.1).

Наиболее простая задача выбора крепежа возникает, когда нагрузка не изменяется по величине и направлению во времени, т.е. при статической нагрузке. При эксплуатации строительных конструкций только статические нагрузки встречаются редко. В случае, когда динамические нагрузки являются незначительными, при расчёте применяют статическое упрощение с использованием коэффициентов безопасности.

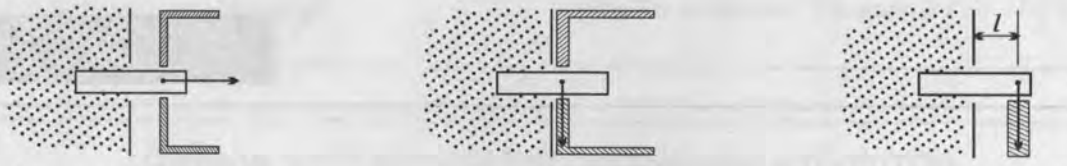
При определении действующей нагрузки прежде всего должны быть выявлены все возможные источники внешних сил. Полная картина источников воздействий вместе с характеристикой сил от каждого источника поможет при расчёте результирующей нагрузки (рис 2). При этом следует учитывать не только существующие при эксплуатации нагрузки, но и принимать во внимание экстремальные ситуации, которые могут возникнуть.

Следует обратить внимание и на поведение стенового материала, на его состояние при воздействии нагрузок. Так, от ширины трещины в бетонном элементе конструкции зависит нагрузочная способность креплений. В ненагруженном состоянии в бетоне уже есть микротрещины в зоне контакта заполнителей и цементной массы. Эти трещины не являются дефектами. Поэтому при проектировании анкерных креплений предполагается наличие трещин шириной до 0,3мм. На этом базируются международные условия испытаний анкеров.

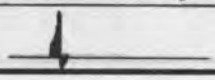
Характеристики сил и причины возникновения динамических нагрузок приведены в таблице.

Среди динамических нагрузок, воздействующих на элементы крепления и на базовый стеновой материал, необходимо в первую очередь учитывать усталостные циклические нагрузки. Такие нагрузки в момент разрушения существенно ниже

Рис.1



а) нагрузка на вырывание *б) нагрузка на срез* *в) нагрузка на изгиб*

Воздействие	Форма		Возможная причина
гармоническое (изменяющаяся по направлению нагрузка)		синусоидальная форма	Машины с вращающимися деталями
гармоническое (увеличивающаяся нагрузка)		синусоидальная форма	
периодическое		периодические, любой формы	Текстильные машины, перфорационные машины
случайное		непериодические, любой формы	Землетрясение, железнодорожный и автомобильный транспорт
ударного типа		короткое время воздействия	Удар, взрыв, быстрое закрывание клапанов

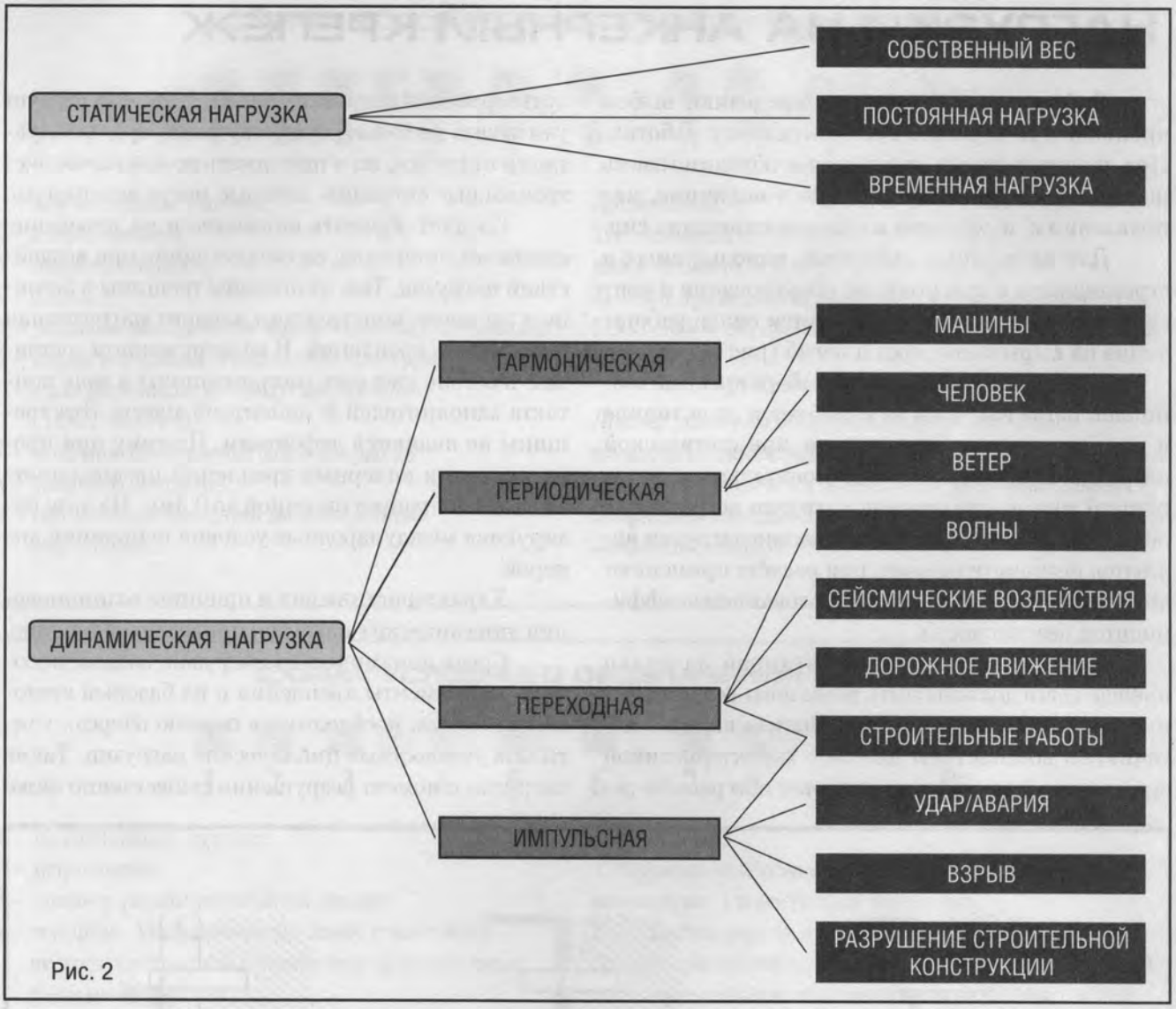
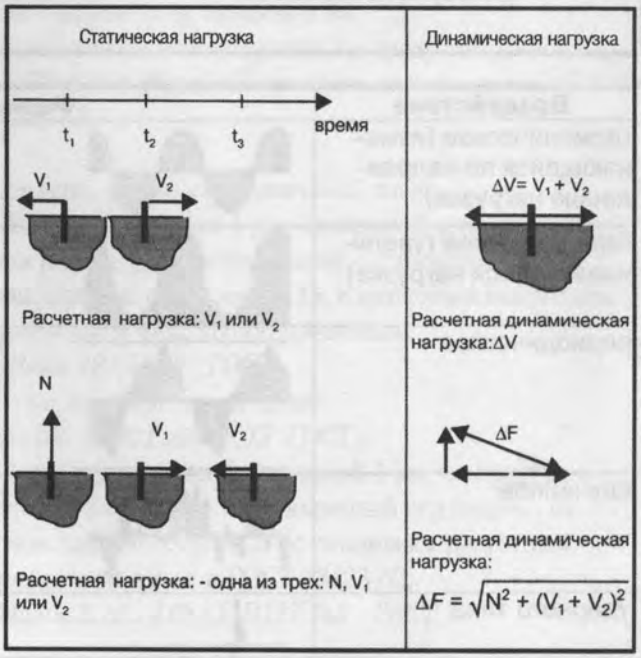


Рис. 2

Рис. 3



критической нагрузки при статическом нагружении. Прочность стали снижается до 30%, а бетона до 80% от исходного значения. В большинстве случаев невозможно точно определить величину нагрузки, вызывающей усталость материала. Хронологическая последовательность действия нагрузок является критическим фактором, который должен быть принят во внимание проектировщиком. При определении величины результирующей нагрузки, на которую будет рассчитываться анкерный крепёж, следует помнить, что суммировать надо не только нагрузки действующие одновременно (рис.3).

В каталогах фирм, выпускающих крепёжные изделия, приводятся формулы для выбора анкеров при действии статических нагрузок.

О РАЗРАБОТКЕ ГОСТОВ НА ВЫСОКОПРОЧНЫЙ КРЕПЁЖ

Одним из основных типов ответственных соединений во многих отраслях (машиностроение, мостостроение, автостроение и др.) являются резьбовые соединения с использованием высокопрочных крепёжных изделий. Изменения, произошедшие за последнее десятилетие в металлургии, метизном производстве и в строительной отрасли, затронули технические аспекты производства и практического применения высокопрочных метизов. Решение современных технических задач потребовало разработки новых материалов для изготовления метизов, новых технологий для повышения долговечности и надёжности соединений на высокопрочных болтах. В этих условиях обновление действующей нормативной документации является закономерным процессом развития технической мысли и системы стандартизации продукции.

Высокопрочные крепёжные изделия, как наиболее ответственные элементы строительных и транспортных конструкций, являются объектом сертификации в системе Госстроя РФ и Системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте. Поэтому на уровне государственных стандартов должны быть зафиксированы система и критерии оценки качества изделий, основанные на использовании унифицированных методик и оборудования для приёмочных и сертификационных испытаний.

В рамках плана развития системы государственных стандартов России Министерство путей сообщений РФ инициировало работу по созданию четырёх ГОСТ Р взамен общесоюзных ГОСТ 22353-77* - ГОСТ 22356-77*. Для работы над новыми нормативами в авторский коллектив приглашены ведущие научные специалисты России и Украины, которые на протяжении сорока лет применения в нашей стране высокопрочных метизов являлись авторами вышеуказанных стандартов СССР. Разработка ведётся под руководством Технического комитета - ТК 229 «Крепёжные изделия» (далее – ТК «Крепёжные изделия»).

Структура новых стандартов России повторяет структуру ГОСТ 22353-77* - ГОСТ 22356-77*. Работы по созданию новых стандартов России запланированы на 2002-2004 годы и проводятся в 2 этапа. На первом этапе разработаны и рассмотрены на совещании рабочей группы ТК «Крепёжные изделия» первые редакции трёх

Вариант исполнения болта 1
с основным вариантом исполнения головки

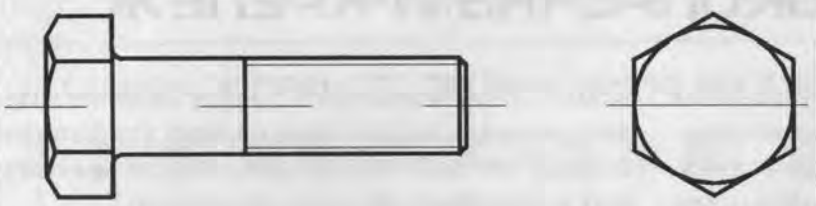


Рис. 1

стандартов - ГОСТ Р «Болты с шестигранной головкой высокопрочные для металлических конструкций с увеличенным размером под ключ», ГОСТ Р «Гайки шестигранные высокопрочные для металлических конструкций с увеличенным размером под ключ», ГОСТ Р «Шайбы к высокопрочным болтам для металлических конструкций», в которых приведены конструктивные требования к высокопрочным болтам, гайкам и шайбам.

Работа над четвёртым стандартом - ГОСТ Р «Болты и гайки высокопрочные и шайбы для металлических конструкций. Общие технические условия» - начинается в 2003 году.

Одной из ва́жнейших задач, решаемых авторским коллективом при работе над новыми стандартами, является гармонизация отечественных нормативных документов с международными стандартами. Интеграция России в международное экономическое сообщество должна сопровождаться возрастанием конкурентоспособности отечественной продукции. В новых стандартах должны быть закреплены высокие требования к высокопрочным крепёжным элементам, удовлетворяющие современным международным стандартам. Должно быть достигнуто единство с международными нормами в части совокупности требований к конструктивным решениям болтов, гаек и шайб, прочности метизов и методам их испытаний. Сравнение ГОСТ 22353-77* - ГОСТ 22356-77* с международными стандартами свидетельствует, что имеющиеся различия затрагивают не только структуру самих документов, но и конструкцию изделий, включая конструктивные размеры и допускаемые отклонения, требования к механическим характеристикам и методам испытаний. В новых стандартах эти различия должны быть устранены.

Однако разрабатываемые документы должны опираться на отечественный опыт исследования и применения высокопрочных метизов, на современный уровень технической оснащённости отечественных предприятий-изготовителей и принятую в нашей стране систему нормируемых характеристик, критериев и методы их оценки.

Эта дилемма ставила перед авторским коллективом непростую задачу. С одной стороны, необходимо максимально приблизить содержание и требования разрабатываемых документов к положениям международных норм, и, в то же время, необходимо создать стандарты, требования которых могут быть реализованы на отечественных метизных предприятиях, имеющих различный уровень технической оснащённости и общий для всех дефицит финансовых средств для переоснащения производства.

Комплексному обсуждению вышеперечисленных проблем было посвящено проведённое 8 апреля 2003 года совещание рабочей группы ТК «Крепёжные изделия». Для обсуждения первой редакции стандартов, определяющих конструкцию и размеры болтов, гаек и шайб, были приглашены главные технологи предприятий, производящих высокопрочный крепёж, и представители отраслевых научных организаций строительства и машиностроения.

Используемые на отечественных предприятиях оборудование и технологии изготовления метизов во многом определили конструкцию болтов, гаек и шайб. В первой редакции ГОСТ Р «Болты с шестигранной головкой высокопрочные для металлических конструкций с увеличенным размером под ключ» включено несколько конструктивных вариантов исполнения тела и

Вариант исполнения болта 2
с основным вариантом исполнения головки

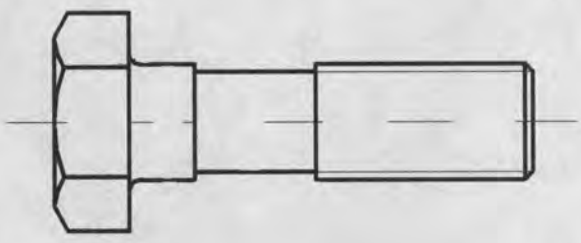


Рис. 2

головок болтов. Наравне с основным вариантом (Рис. 1) в стандарте допускается изготовление «облегчённых» болтов, у которых тело болта имеет диаметр, равный среднему диаметру резьбы (Рис. 2). Предложенная конструкция даёт возможность изготовления высокопрочных болтов на производствах, не имеющих оборудования для редуцирования стержня при высадке головки. Болты с уменьшенным диаметром тела могут применяться во фрикционных соединениях, хотя их использование в фрикционно-срезных и срезных соединениях ограничено из-за уменьшения площади поперечного сечения.

В редакции стандарта предусмотрена возможность уменьшения по согласованию с потребителем длины резьбовой части болтов, которая определяется минимальной толщиной стягиваемого пакета, установлены ступени уменьшения длины резьбовой части.

Штамповочное оборудование различных метизных заводов определило разнообразие включенных в ГОСТ Р вариантов исполнения головки. По предложению производителей в стандарт дополнительно включены варианты головок с так называемыми «мёртвыми» шайбами разного диаметра (Рис. 3.а и 3.б).

Большинство основных геометрических размеров болтов, гаек и шайб в новых стандартах оставлены без изменений или приняты аналогичными зарубежным нормативным документам. Отдельные изменения коснулись размеров и допускаемых отклонений величины радиуса перехода от головки болта к его телу и диаметра отверстия в шайбах. Здесь была проведена необходимая увязка полей допусков по этим размерам для исключения разрушения шайб из-за неравномерного опирания головки болта на поверхность шайбы.

Из-за особенностей ценообразования на продукцию метизного производства, не встретило поддержки со стороны производителей предложение уменьшить толщину шайб и привести её в соответствие с ISO 7415.

Широкая дискуссия развернулась вокруг вопроса о классе точности резьбы болтов. Обсуждение выявило, что из-за отсутствия высокоточного инструмента для изготовления резьбы многие метизные производства, использующие данную технологию, не могут обеспечить для всех изделий класс точности резьбы В. По статистическим данным 10-30% высокопрочных болтов имеют отклонения по точности резьбы сверх поля допуска 6g по ГОСТ 16093 и соответствуют классу точности С. Исследования подтверждают, что болты, изготовленные с полем допуска 8g, в болтовых соединениях имеют нормативную прочность и коэффициент закручивания, и их применение не снижает надёжность соединений. Поэтому для сближения различных точек зрения при разработке окончательной редакции документа авторскому коллективу предстоит разработать условия применения болтов с полем допуска 8g.

Впервые в стандартах на высокопрочные метизы включены требования по нанесению защитных покрытий для повышения коррозионной стойкости. В настоящее время наиболее приемлемым способом антикоррозионной защиты болтов класса прочности 10.9 признано термодиффузионное цинкование. Данный вид обра-

Конструктивные варианты исполнения головки

Вариант исполнения головки 1

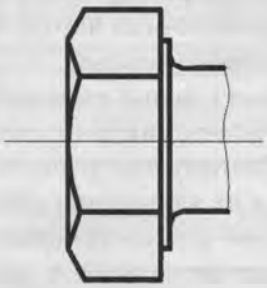


Рис. 3.а

Вариант исполнения головки 2

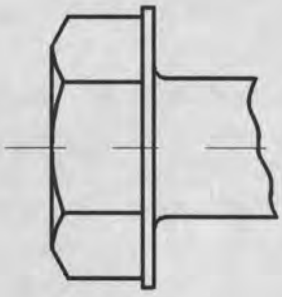


Рис. 3.б

ботки в отличие от других (горячее цинкование или гальванизация) не снижает прочностные и пластические свойства металла болтов и позволяет получить толщину покрытия до 40-50 мкм без значительного изменения коэффициента закручивания.

На совещании рабочей группы были рассмотрены вопросы дальнейшей работы над стандартами. Признано необходимым ускорить разработку первой редакции ГОСТ Р «Болты и гайки высокопрочные и шайбы для металлических конструкций. Общие технические условия» и в дальнейшем все документы данной группы стандартов рассматривать вместе.

Из истории Крымского моста

Крымский мост через Москву - реку является частью одной из крупнейших транспортных магистралей столицы Садового кольца.

Капитальный ремонт моста был проведен в сжатые сроки — с апреля по декабрь 2001 года. В этот период движение автотранспорта по мосту не закрывалось. В результате проведенной работы строители заменили, в частности, 110 тыс. устаревших заклепок на высокопрочные болты, отремонтировали главные балочные пролетные строения, провели антикоррозийную обработку металлических конструкций. Кроме того, на мосту была уложена 1 тыс. погонных метров деформационных швов и заменены 5,5 тыс. кв. метров гранитной облицовки его опор.

Крымский мост был построен в 1938 году, общей длиной в 688 м. Он в то время вошёл в первую шестерку мостов Европы по длине речного пролета – 168 м. Вес металлических конструкций Крымского моста достигает 10 тыс. т. Свое название мост унаследовал от когда-то существовавшего на месте моста Крымского брода, через который переправлялись татары при набегах на Москву.

В четвёртом стандарте данной группы предстоит рассмотреть вопросы расширения перечня используемых сталей и нормирование механических характеристик на основе современных знаний о материалах. В новом документе необходимо будет уточнить критерии оценки качества метизов и дать более точные их формулировки. Предполагается расширить перечень обязательных контрольных испытаний, например, контроля за микроструктурой металла болтов, с тем, чтобы обеспечить равное качество продукции на производствах с различным типом оборудования для термообработки.

Во время работы над положениями этого документа потребуется ознакомиться с опытом изготовления изделий на различных предприятиях страны для того, чтобы унифицировать и довести до сертификации применяемые методы испытаний и испытательное оборудование.

Многие затрагиваемые в новых стандартах положения потребуют проведения достаточно широкого обсуждения. Поэтому для ускорения работы над документами и их улучшения авторский коллектив планирует рассылку проекта ГОСТ Р научным и производственным организациям. К сожалению, прошедшие в стране преобразования нарушили многие ранее существовавшие связи. Изменились наименования, форма собственности, направление деятельности многих организаций отрасли. В отраслях, которые затрагивают разрабатываемые документы, появились новые лидеры. В этих условиях авторский коллектив приглашает к сотрудничеству все заинтересованные организации и просит присылать предложения для включения в проект документов и заявки на рассылку документа для обсуждения. Мы просим направлять обращения в НИИ мостов МПС РФ, являющийся головным разработчиком, по адресу: 190031, Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, 113, т/факс (812) 122-60-32, 122-64-11 и

E-mail:niim@mail.wplus.net, svarcon@mail.wplus.net. Собранная таким образом информация о специализированных организациях даст возможность организовать наиболее широкое обсуждение документов и сформировать список организаций, которые будут приглашены на совещания рабочей группы Технического комитета при формировании окончательной редакции документов.

Авторы:
Агеев В.С., Хусид Р.Г. (НИИ мостов МПС РФ),
Бабушкин В.М., Сотсков Н.И. (ЦНИИ ПСК им. Мельникова),
Рабер Л.М. (Национальная металлургическая академия Украины).

принимаем заказы на поставки любых высококачественных крепёжных изделий, в т. ч. из нержавеющей стали

E-mail: fasten@rambler.ru

ООО "АЛЬБА" Авторизованный дистрибьютор по Северо-Западному региону компании *Atlas Copco*

ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ, ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ, КОМПРЕССОРЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ПНЕВМОСЕТЕЙ, СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

198005, Санкт-Петербург, 6-я Красноармейская, 20
тел: (812) 251-52-00, 251-65-26, факс: (812) 316-42-09, e-mail: alba@infopro.spb.su

Завод строительных красок «Синтепол»

АКРИЛОВЫЕ КЛЕИ
Отделочные системы «Акрил»

Тел/факс: (812) 461-2188,
461-0320, 252-2093
E-mail: sintepol@list.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КЛЕИ и ГЕРМЕТИКИ
Loctite, Devcon, Teroson

Масла, смазки Klüber lubrication

«ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕШЕНИЯ»

198020, Санкт-Петербург, наб.Обводного канала, 215
Телефон: (812) 326-9406, телефон/факс: (812) 251-5033
E-mail: info@industrialsolutions.ru http://www.industrialSolutions.ru

ООО "Ручной инструмент"

Оптовая торговля скобами и степлерами фирмы Isaberg Rapid AB (Швеция)

129323, Москва, Лазоревый проезд, д.3, стр.2
Тел./факс (095) 180-72-95, тел.(095) 189-77-54
www.handtool.ru e-mail: info@handtool.ru

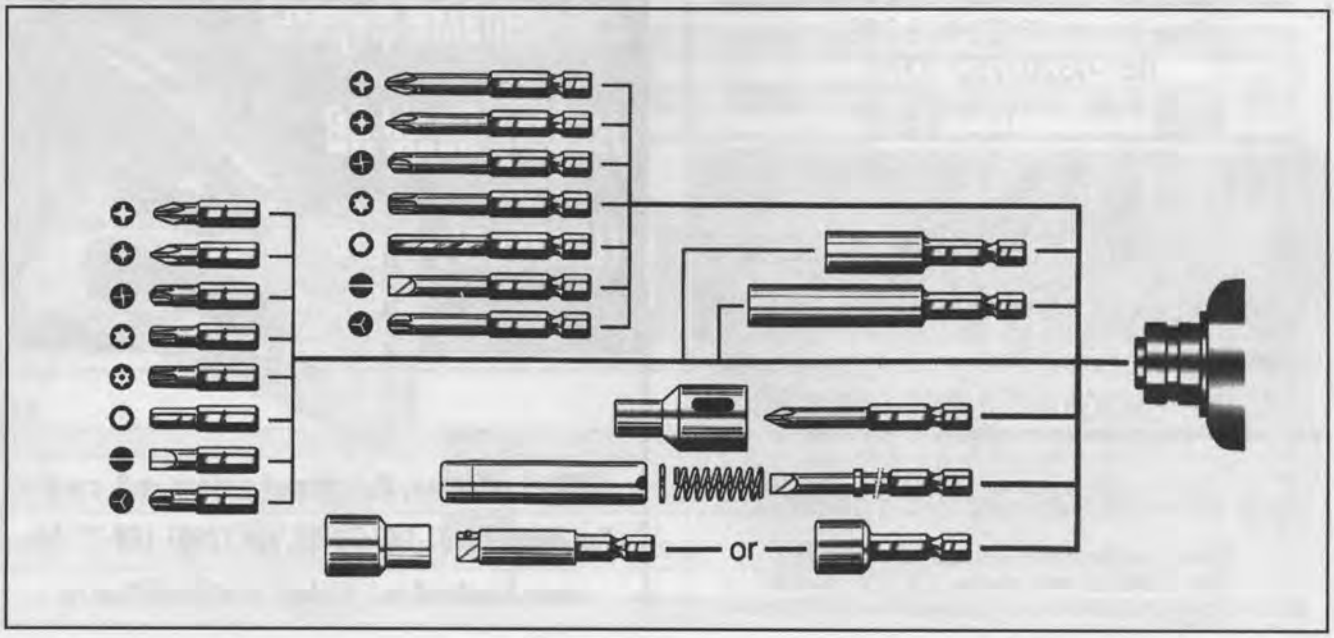
ПНЕВМООТВЁРТКИ

С помощью пневмоинструмента при проведении монтажно-сборочных работ можно выполнять резьбовые, забивные и заклёпочные соединения. Инструмент для резьбовых соединений подразделяется на три основные группы: отвёртки, гаечные ключи и ударные гайковёрты. Инструменты этих групп отличаются диапазонами величин момента заворачивания. Винтовёрты выделяются наибольшим ассортиментом среди пневмоинструмента. Одна из причин широты ассортимента отвёрток - необходимость их использования для соединений изделий из всевозможных материалов. Что должно учитываться при выборе отвёртки?

- Необходимая точность достижения предельного момента заворачивания
- Время выполнения сборочной операции
- Свойства соединяемых материалов
- Характеристики крепежа (резьбовой профиль, формы и размеры шлица и головки)
- Эргономические требования (конфигурация инструмента и пр.)

Отвёртки предназначены для соединений материалов, выполняемых винтами с резьбами разных профилей: крепежом с метрической резьбой, самонарезающими винтами, шурупами и др. Для правильного выбора отвёртки важно знать технологические характеристики винтового соединения, в том числе и свойства материалов конструкции и наличие уплотняющих шайб, стопорящих элементов. В каталогах известных фирм в зависимости от характеристик соединения приводятся рекомендации для выбора инструмента с соответствующей муфтой для передачи вращения рабочей части. Пневмоотвёртки обычно имеют ограничение по величине вращающего момента. Инструменты с безмуфтовой прямой передачей вращения от двигателя применяются, когда исключены критические ситуации при монтаже. Приведённая таблица предназначена для выбора отвёрток фирмы «Atlas Copco» исходя из крепёжных элементов и используемых материалов. Другая особенность отвёрток – это варианты их конструкций. Они могут быть прямые, пистолетные и угловые. Разработчики конструкций отвёрток максимально учитывают эргономические требования, т.к. этот инструмент предназначен для напряжённой работы на конвейерном производстве.

Возможность работы с крепежом, имеющим различные шлицы и формы головок, у отвёрток обеспечивается набором вставных наконечников или битов. Комбинации их установки приведены на рисунке. Биты могут устанавливаться непосредственно в инструмент, а также посредством магнитного или немагнитного держателя. Для удерживания наконечника отвёртки на винте при заворачивании целесообразно использовать дополнительный направляющий элемент с внутренней пружиной. При работе с таким элементом облегчается установка винтов с прямым шлицом, т.к. исключается соскальзывание бита с головки винта. Для использования отвёрток с более крупным или миниатюрным крепежом применяются специальные принадлежности.



ВЫБОР ПНЕВМОИНСТРУМЕНТА «ATLAS COPCO»

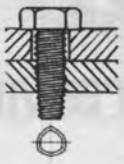
Винты (кл. пр. 4.8)

Ø Размер винта	M1.6	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6
Момент Nm/in lb	0.09/0.8	0.2/1.8	0.4/3.5	0.6/5.3	1.0/8.8	1.4/12.4	2.9/25.7	4.9/43.4
Рекомендуемый инструмент	ETB, BTP, ELIZA, LUM10, LUM12/13, LUM21, LUM25, LTV008, LTV08, LTV18, ERGOPULSE							

Крепёж повышенной прочности (кл. пр. 8.8)

Ø Размер винта	M1.6	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M4.5	M5	M6
Момент Nm/in lb	0.2/1.8	0.4/3.5	0.7/6.2	1.2/10.6	1.9/16.8	2.9/25.7	4.3/38.1	5.7/50.4	9.8/86.7
Рекомендуемый инструмент	ETB, BTP, ELIZA, LUM10, LUM12/13, LUM21, LUM25, LTV008, LTV08, LTV18, ERGOPULSE								

Резьбовыдавливающие винты



Ø Размер винта	M2	M3	M4	M5	M6
Момент Nm/in lb	0.5/4.4	1.4/12.4	3.2/28.3	6.5/57.5	11.0/97.3
Рекомендуемый инструмент	ETB, BTP, ELIZA, LUM10, LUM12/13, LUM21, LUM25, LTV008, LTV08, LTV18				

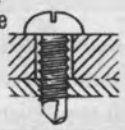
Самонарезающие винты установка в металлические листы

Ø Размер винта	ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3
Момент Nm/in lb	0.3/2.7	1.0/8.8	1.8/15.9	2.9/25.7	4.2/37.2	6.7/59.3	9.1/80.5
Рекомендуемый инструмент	LUM SM, LUF10, LUF20, TWIST, LUF34, ERGOPULSE						

Самонарезающие винты установка в пластмассовые изделия

Ø Размер винта	ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3
Момент Nm/in lb	0.3/2.7	1.0/8.8	1.8/15.9	2.9/25.7	4.2/37.2	6.7/59.3	9.1/80.5
Рекомендуемый инструмент	ELIZA, LUM SM, LUM10, LUM12/13, LUM21, LUM25, LTV008, LTV08, LTV18						

Сверлоконечные самонарезающие винты



Ø Размер винта	ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3
Момент Nm/in lb	0.3/2.7	1.0/8.8	1.8/15.9	2.9/25.7	4.2/37.2	6.7/59.3	9.1/80.5
Рекомендуемый инструмент	LUF20HR, TWIST HR16, LUF34						

Шурупы для дерева

Момент Nm/in lb	1.5/13.3	3/26.5	5/44.2	7.5/66.4	12/106.2
Рекомендуемый инструмент	TWIST HR08, TWIST HR05, LUF34				

АДГЕЗИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

АДГЕЗИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. ЧТО ЭТО?

В конструкции современных машин и механизмов имеется большое количество неразъёмных соединений, в том числе и соединения элементов несущих конструкций. Наряду с пайкой и сваркой, склеивание является весьма распространённым способом образования таких соединений.

Общие закономерности, определяющие зависимость показателей надёжности клеевых соединений от условий эксплуатации изделий, такие же, как для машин и механизмов. Вместе с тем клеевые соединения имеют свои особенности. К ним относятся: многофункциональность склеенных несущих конструкций, сложность однозначного определения скорости их старения. Существенное влияние на надёжность работы склеенных элементов несущих конструкций оказывает технология склеивания.

Адгезиотехническая система (АдТС) состоит из *адгезива, соединяемых элементов* и *среды* (которая включает в себя комплекс внешних факторов, т.е. условия эксплуатации склеенных элементов несущих конструкций).

Адгезивом является любой материал, способный соединить между собой два твёрдых тела. К адгезивам относятся все разнообразные клеи, герметики, шпаклёвки, мастики, грунтовки и пластизоли. Наибольшее применение в машиностроении и приборостроении получили клеи и герметики на основе полимеров, мономеров и эластомеров.

Прочность адгезионного соединения определяется не только адгезионным взаимодействием, но и прочностью самого адгезива, т.е. когезионной прочностью. Под *адгезией* понимают силу сцепления между клеем и соединяемыми материалами, под *когезией* – силу связи внутри клеевого материала.

Использование термина «адгезиотехническая система» вместо «адгезионное соединение» не случайно, так как надёжность клеевых соединений неразрывно связана с условиями их эксплуатации и не может рассматриваться отдельно от них.

Авторы: Малышева Г.В., Чеканов А.Н. (МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ГДЕ ИСПОЛЬЗУЮТ АДТС?

АдТС используются при создании самых различных элементов несущих конструкций, при этом с помощью адгезивов осуществляется:

- склеивание многослойных конструкций (крепление сотовых заполнителей из алюминиевой фольги и других материалов);
- склеивание разнородных металлов, образующих гальванические пары и подверженных контактной коррозии;
- склеивание разнородных материалов (крепление минералокерамики, а также соединение металлических и неметаллических материалов);
- крепление элементов жёсткости деталей автомобилей (усилители капотов, крыш багажников, дверей), силовых авиационных деталей (обшивок фюзеляжа, лопастей несущего винта вертолёта и пр.);
- создание оболоченных конструкций;
- крепление силовых элементов (фрикционных накладок дисков сцепления, изготовление режущего инструмента, изготовление хвостового оперения истребителя и пр.);
- крепление теплоизоляции;
- создание клеерезьбовых, клеесварных и клееклёпанных соединений;
- крепление втулок, шпилек, пробок и создание соединений типа вал-втулка и вал-ротор;
- герметизация неподвижных плоских стыков и т.д.

ТИПОВЫЕ АДГЕЗИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Унификация конструктивных элементов в машиностроении позволила выделить несколько наиболее распространённых АдТС, которые были названы *типовыми*. К типовым АдТС относятся:

- *вал-втулочная фиксация;*
- *фиксация резьб;*
- *герметизация пористости;*
- *герметизация фланцевых соединений;*
- *комбинированные соединения* (клееклёпанные, клеесварные);
- *клеевая сборка плоских* (цилиндрических, конических и пр.) *соединений:*

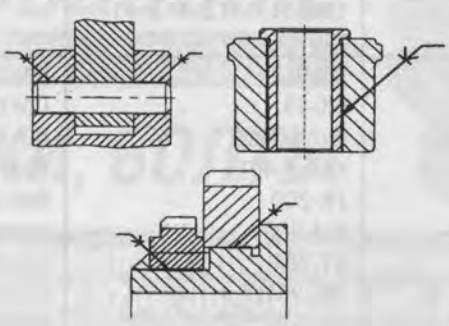
крепление штоков, крепление сотовых заполнителей, крепление фрикционных накладок и т.д.

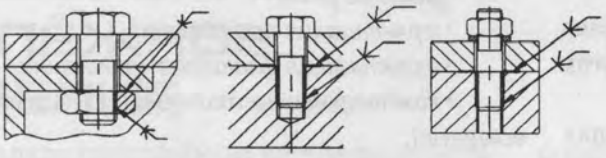
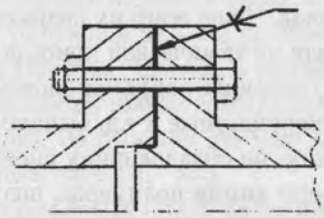
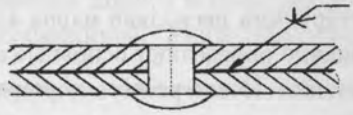
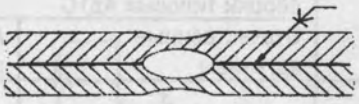
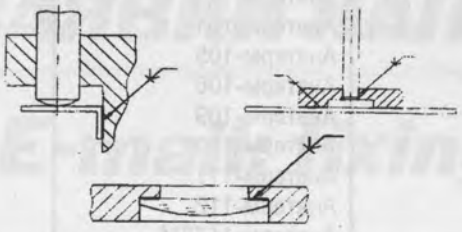
Каждая из типовых АдТС может быть вычленена из любой, даже самой сложной клеесборной конструкции.

Существует много способов классификации адгезивов. Чаще всего их подразделяют по типу полимера или по химической природе полимерной (мономерной) матрицы, например эпоксидные, полиуретановые, цианокрилатные и т.д. Однако конструктору или технологу, не обладающему специальными знаниями в области химии полимеров, пользоваться такими классификациями затруднительно.

В таблице представлена инженерная классификация адгезивов, применяемых в машиностроении. Предлагаемая классификация не является законченной, но это основа, на которой в дальнейшем будут созданы конструкторские и технологические базы данных. Данная классификация позволяет выбрать для конкретной конструкции несколько марок адгезивов, которые однозначно определяют основные свойства клеевого соединения. После расчёта параметрической надёжности марку адгезива конкретизируют и разрабатывают технологический процесс склеивания.

КЛАССИФИКАЦИЯ АДГЕЗИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

№	Типовая АдТС	Марки клеев и герметиков, рекомендуемые для сборки типовых АдТС	
		Отечественные адгезивы	Адгезивы ведущих зарубежных фирм
1	2	3	4
1	Вал-втулочная фиксация 	Унигерм-2М Унигерм-7 Унигерм-9 Унигерм-10 Унигерм-11 Анатерм-102Т Анатерм-103 Анатерм-104 Анатерм-105 Анатерм-106 Анатерм-109 Анатерм-110 Анатерм-111 Анатерм-112 Анатерм-117ВМ	Локтайт 603 Локтайт 620 Локтайт 638 Локтайт 641 Локтайт 661

1	2	3	4
2	Фиксация резьб 	Унигерм-6 Унигерм-7 Унигерм-8 Унигерм-9 Унигерм-11 Анатерм-8К Анатерм-117 Анатерм-117ВМ Анатерм-260	Локтайт 545 Локтайт 577 Локтайт 5061
3	Герметизация пористости	ПК-80 АН-1 АН-1у	Resinol RNC Resinol 90C
4	Герметизация фланцевых соединений 	КЛТ-75Т Эластосил 11-06 Эластосил 137-83 ВГО-1 АН-501 АН-502 АН-505 У-30 МЭС-5 У-30М УТ-31 УТ-32 УТ-34 51 УТ-36	Локтайт 5088 Локтайт 5091 Локтайт 5140 Локтайт 5205 Локтайт 5206 Силикон 880 Silirub-2 Gasketseal Carsealer
5	Комбинированные соединения Клееклёпанные 	ВК-9 ВТ-25-200 УП-5-140-1 УП-5-209 ВТ-10 ЭПО ЭДП КТ-15 КТ-25	Аэробонд 3030 Эккобонд 104 Эпо-Тек 474 Carsealer
	Комбинированные соединения Клеесварные 	УП-5-207 УП-5-240 К-153 Инструментол Холодная сварка ГИПК-139 КТ-15 К-300 К-400 Полирем-паста Мультипласт марок: 110; 111; 112; 113; 114; 115	Аэробонд 3030 Эккобонд 104 Эпо-Тек 474 Carsealer
6	Клеевая сборка 	ВК-9 ВК-16 Фотоклей Квант-401 ТК-200 КМ-200 КТ-201 КМ-201С КМ-203С ТК-300	Локтайт 322 Локтайт 366 Локтайт 401 Локтайт 406 Локтайт 411 Локтайт 489 Локтайт 496 Cianofix Epofix

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ОКОН ИЗ КЛЕЕНОГО БРУСА

Рекламаций и недовольства клиентов из-за преждевременного разрушения деревянных окон можно избежать, если при изготовлении рам неотступно соблюдать известные правила. Цель публикуемого материала – напомнить о наиболее подходящих для оконных переплётов сортах древесины, об использовании клееного бруса из сращиваемых на шип ламелей, о значении качественного склеивания деревянных строительных деталей.

ЧЕМ ХОРОШ КЛЕЕНЫЙ БРУС?

Дерево – материал живой. В этом его достоинство и недостаток. Оно, как и всё живое, со временем «стареет». Выражаясь строительным языком, его «ведёт». Такая «живость» дерева ограничивается склеиванием тонких реек (ламелей). Деревянная конструкция не перекосится благодаря встречному сопротивлению волокон древесины.

Все древесные породы, которые считаются подходящими для изготовления рамных профилей из цельного пиломатериала, в принципе могут успешно использоваться и для производства клееного бруса из реек, в том числе сращиваемых по длине на зубчатый шип. Обычно многослойные профили состоят минимум из трёх реек, склеенных между собой по пласти.

Причины, по которым для изготовления оконного переплёта выбирается клееный брус, довольно разнообразны. Перечислим основные из них.

1. Обеспечить качественную (то есть с небольшим разбросом остаточной влажности) сушку сравнительно тонких ламелей проще, чем толстых цельнодеревянных деталей. У склеенных брусков влага распределяется равномерно по всему сечению, благодаря чему из них можно изготавливать как рамные профили, так и вставные несущие детали переплётов (импосты), причём любой толщины.

2. Для видимых поверхностей всегда можно отобрать наиболее красивые ламели, а те, что выглядят похуже, используются для среднего слоя.

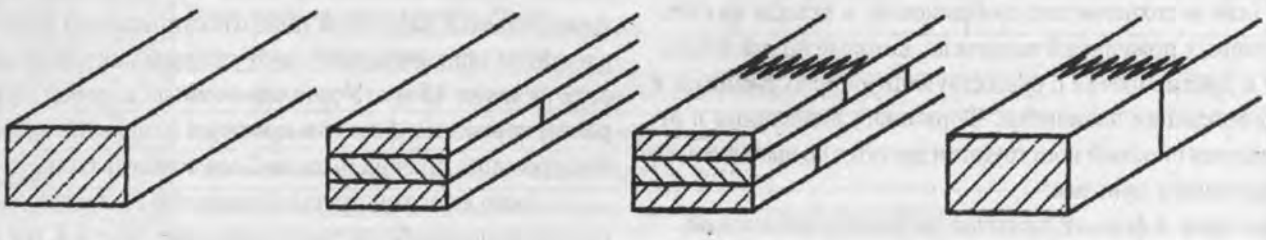
3. Поскольку ламели можно отсортировать как по внешним данным, так и по техническим критериям, не трудно добиться, чтобы и склеенные из них оконные профили были однородного качества.

4. В силу того, что разнообразные профили для оконных брусков можно изготовить из ламелей с ограниченным числом сечений, складское хранение заготовок не требует больших затрат. Единообразие сечений способствует и снижению стоимости сушки.

5. Экономия достигается и при роспуске кругляка: распиливание его на тонкие рейки даёт более высокий полезный выход. В конечном счёте – это бережное обращение с лесными ресурсами.

6. Ламели среднего слоя можно склеивать и в ширину. Этот способ экономичного обращения с пиломатериалом применим также и к профилям, которые получают путём сращивания на шип по длине. Такие профили идут в дело в тех случаях, когда желательно, чтобы на лицевых поверхностях рамного материала не было видно сучков.

Рамные бруски составляют основу конструкции переплёта. Поэтому важно помнить, что их некачественное склеивание или невнимательная сортировка могут



Бруски для деревянных окон и дверей

рано или поздно проявиться в процессе изготовления или эксплуатации оконного блока.

КАКАЯ ДРЕВЕСИНА ЛУЧШЕ ДЛЯ ОКНА?

При выборе древесной породы для изготовления профилей как из клееного бруса, так и из цельного пиломатериала, следует руководствоваться общими требованиями к строительным деталям для наружных конструкций. Эти требования прежде всего касаются механической прочности, формоустойчивости, а также устойчивости к поражению грибами.

Для оконных конструкций пригодна древесина с плотностью не менее 0,35 г/см^3 у хвойных пород и 0,45 г/см^3 у лиственных. Чем плотнее древесина, тем она прочнее, однако и более предрасположена к разбуханию и усушке.

Формоустойчивость – это характеристика поведения материала в меняющихся окружающих условиях. Решающими показателями при этом являются скорость изменения влажности древесины, соотношение величин радиального и тангентального разбухания, ширина годовых колец, направление волокон. Для оконных переплётов не годится лесоматериал с широкой зоной ежегодного прироста или с отклонением направления волокон.

Восприимчивость к грибковым поражениям зависит, в частности, от концентрации влаги и веществ, которые скапливаются преимущественно в ядровой зоне ствола. Это следует учитывать в конструкции переплёта: в ней не должно создаваться условий для задерживания влаги. Важную роль играет и правильное нанесение защитных и отделочных покрытий.

Из древесных пород евро-азиатского произрастания в оконном производстве в основном используются сосна, ель, лиственница и пихта, реже дуб. У заготовок хвойных пород ширина годовых колец не должна превышать 6 мм. Пиломатериал для изготовления деталей одного профиля следует отбирать таким образом, чтобы разница в ширине годовых колец не превышала 4 мм. Это обусловлено требованиями к формоустойчивости при разной влажности.

КОЕ-ЧТО О ПОВЕДЕНИИ ОКОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Конструкция переплёта зачастую выбирается не на основе технических соображений, а исходя из субъективных пожеланий заказчика, которые порой вступают в противоречие с существующими требованиями к строительным элементам. Формально пожелания в отношении оконной конструкции достаточно высказать по следующим пунктам:

- размеры и формат, включая раскладку остекления,
- способ открывания,
- рамный материал,
- отделка поверхности.

Все эти критерии отражены в технических требованиях и являются определяющими для проектирования оконного блока.

В отношении цветового оформления рам желательно определяться заранее, поскольку от этого существенно зависит выбор и материала, и конструкции. Если отделка слишком тёмная, поверхность рамы может нагреваться под воздействием солнечных лучей до 80^0 С. А если при этом она будет быстро охлаждаться, то такие температурные перепады, да ещё сопровождаемые образованием конденсата, обусловят сильные напряжения в конструкции. Всё это воспринимается различными материалами по-разному, но так или иначе ведёт к изменению их свойств.

Через обращённую к солнцу поверхность переплёта происходит постепенный прогрев всех деталей. В результате у ламелированного оконного профиля в зоне клеевого шва, то есть на глубине примерно 16 мм, температура, бывает, превышает 60^0 С. Такой перегрев приводит к размягчению слоя адгезива в ущерб прочности клеевого соединения. Особенно это касается термопластичных клеев, таких как ПВАХ. Отсюда вытекает важное требование к клеям, используемым при ламелировании: они должны быть достаточно устойчивы к термическим воздействиям.

В рамах из смолистой древесины, например сосны, теплопоглощающее тёмное покрытие может стать причиной появления смоляных потёков на лицевой поверхности. Так что, прежде чем выбрать цвет покрытия, нужно обязательно поинтересоваться особенностями древесной породы, из которой предполагается делать рамы.

Перегревание переплётов из-за тёмной окраски их наружной поверхности чревато ещё одним неприятным последствием – трещинами. Причина их образования заключается в том, что более близкие к наружной поверхности участки рамных деталей высыхают быстрее, чем внутренние слои.

КАПРИЗЫ КЛЕЕНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Чаще всего для склеивания древесины используется клей ПВАХ, который относится к группе термопластичных адгезивных материалов. Клеевой шов из ПВАХ не должен подвергаться прямым атмосферным воздействиям, отсюда вытекает требование: шов должен быть параллельным наружной поверхности оконной детали, а толщина приклеиваемой сверху ламели должна составлять не менее 17 мм. У деталей оконных коробок с широким наружным фланцем кроющая ламель после профилирования должна быть на 2 мм толще фальца.

Даже если конструкция оконного блока допускает использование более тонких внешних ламелей, всё же рекомендуется, ввиду особой опасности растрескивания

Нормальное клеевое соединение на зубчатый шип

разбухание в зоне клеевого соединения

клеевой шов, досохший после преждевременного фрезерования

древесины, чтобы толщина их была как можно ближе к 17 мм. У дверных профилей, которые не столь интенсивно подвергаются атмосферным воздействиям, кроющие ламели могут быть тоньше.

На нижние обвязки оконных и дверных коробок лучше брать двухслойный брус, поскольку у трёхслойного один из клеевых швов обычно оказывается открытым. Чрезвычайно важно, чтобы обе склеиваемые ламели двухслойного бруса имели одинаковую влажность и структуру (например, годовые кольца должны быть видны с обеих сторон).

Если, в исключительных случаях, клеевые швы ламелированных оконных деталей всё же остаются открытыми для внешних воздействий, то при их изготовлении следует применять подходящие для таких условий эксплуатации специальные клеи.

Продольное сращивание деревянных заготовок на зубчатый шип имеет свои особенности. Форма шипового соединения позволяет использовать для него термопластичный клей, даже если стыки будут потом открыты для неблагоприятных воздействий среды. Однако необходимо позаботиться о том, чтобы соединение на клею было полностью замкнутым. Неплотное склеивание у основания впадин или в краевых зонах создаёт предпосылки для попадания в древесину влаги. Слишком короткие – до 18 см – ламели и те, что имеют недостаточно красивую структуру, используются для среднего слоя. Обрезки ламелей среднего слоя можно сращивать между собой.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Помимо правильного выбора древесной породы, нужно соблюдать технологические параметры.

После того как подлежащие сращиванию ламели отстроганы на продольно-фрезерном станке, они должны быть склеены не позднее чем через 24 часа. Время выдержки заготовок зависит от смачиваемости и требуемой чистоты поверхностей под склеивание, а также от особенностей содержащихся в древесине веществ. Надо считаться и с тем, что при недостаточной влажности воздуха ламели после строжки могут деформироваться. В целом время выдерживания деталей перед склеиванием существенно зависит от влажности воздуха.

Заготовки из смолистых пород, таких как лиственница и сосна, нужно стараться склеить как можно быстрее, хотя бы в течение часа. Дело в том, что вскоре после обработки резанием на их поверхности начинает проступать смола, и это мешает смачиванию их клеем. Допустимое время выдержки перед склеиванием подбирается индивидуально для каждой древесной породы. Скажем, не рекомендуется тянуть со склеиванием отстроганных дубовых заготовок.

Нормальная влажность деревянных оконных деталей составляет 13±2%. Разброс значений влажности для ламелей одного и того же профиля должен укладываться в 2%. В противном случае, из-за перераспределения влажности внутри профиля, в клеевых швах возникает напряжение, и они расходятся. Слишком низкая (10% и менее) влажность древесины обусловливает предварительные напряжения в оконных деталях.

Ламели нужно сортировать с учётом их структуры. Напряжения в клеевых швах будут меньше, когда склеиваемые рейки имеют сходную структуру. При сращивании на зубчатый шип важно следить за тем, чтобы расположение годовых колец – тангентальное или радиальное – у соединяемых деталей было идентичным. Разнородность деталей чаще всего приводит к нежелательным явлениям именно в зоне стыков.

Требования к качеству древесины среднего и кроющего слоёв определяются национальными и международными стандартами, например DIN EN 942. Разумеется, для материала среднего слоя эти требования не столь строги, как для лицевых ламелей.

Адгезивы, используемые для ламелированного бруса, должны обеспечивать прочность клеевого соединения по крайней мере при 80° С.

Период открытого выдерживания клея между его нанесением и приложением усилия прессования зависит от температуры и влажности как самой древесины, так и окружающего воздуха. При этом очень важно в точности соблюдать указания по применению клеящего материала, которые даёт его производитель. Если предполагается, что какие-то швы клееной детали будут подвергаться атмосферным воздействиям, нужно использо-

вать специальный клей для наружных конструкций.

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ СКЛЕИВАНИЮ

Стабильно высокое качество склеиваемых профилей может быть обеспечено, лишь когда процесс изготовления грамотно контролируется и производственные условия удовлетворяют следующим требованиям:

• В помещении для склеивания деревянных заготовок необходимо поддерживать температуру воздуха 15-20 °С, такой же должна быть и температура древесины перед склеиванием.

• Клееприготовительный участок должен быть обособлен от других производственных помещений, чтобы исключалась возможность загрязнения клеевого раствора. Клей полагается хранить только в закрытых ёмкостях.

• При приготовлении сложных клеевых составов важно строго соблюдать правильное соотношение между всеми компонентами.

• После строжки ламели должны поступать на склеивание в течение суток. Для сосны и других древесных пород с высоким содержанием химических веществ время выдержки следует сократить до предела.

• При спрессовывании деталей клей должен выступать по всем швам: это будет свидетельством того, что проклеивание охватывает и краевые зоны.

• Чрезвычайно важно соблюдать указания производителя клея касательно наносимых количеств клеевого раствора, его жизнеспособности и времени выдерживания, а также продолжительности и усилия прессования при склеивании. Усилие прессования зависит от свойств древесной породы и клеевого состава.

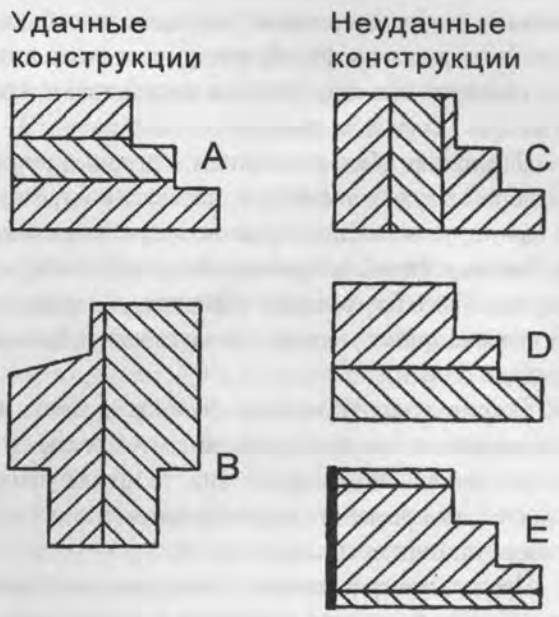
• В целях компенсации напряжений и остаточной влажности склеенные бруски рекомендуется выдержать хотя бы два-три дня в помещении с той же самой температурой. Лишь после этого клееные детали можно подвергать дальнейшей обработке. При использовании двухкомпонентного клея ПВАХ выдерживание после склеивания необходимо ещё и для полного завершения реакции.

КАК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПРОФИЛЬ?

Важное требование при конструировании профилей – симметричность их сечений. Встречные ламели должны быть одинаковы по толщине, структуре и породе древесины. Каждый профиль склеивают, как правило, не менее чем из трёх ламелей.

Минимальная толщина ламелей зависит от конфигурации профиля. Оптимальной считается толщина в 17 мм, при которой клеевые швы укрываются четвертью и не подвергаются прямому воздействию осадков. Более тонкие ламели склонны к растрескиванию.

Исключение составляют профили для наружных дверей, если последние в силу особенностей постройки (например, благодаря наличию тамбура или крыльца) защищены от погодных воздействий. При изготовлении двухслойных профилей особенно важно следить за тем, чтобы заготовки одного и того же сечения были однородны по структуре древесины и по остаточной влажности.



Различные конструкции оконных профилей из клееного бруса:

A-Удачная (симметричная) конструкция профиля

B-Профиль подходит для нижней обвязки, к которой крепится отлив

C-Такая конструкция недопустима при использовании термопластичного клея

D-Конструкция не годится, поскольку не соблюдена симметрия

E-Конструкция пригодна для наружных дверей, если клеевые швы закрыты или же использован специальный клей, устойчивый к внешним воздействиям

На основе материалов из журнала «Bauelemente Bau-International» - представитель журнала Малышева Т. (812) 114-11-75

АКРИЛОВЫЕ КЛЕИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В 2002 году в Европе и США 90% всей лакокрасочной и клеевой продукции для строительства производилось на акриловой основе. Акриловая основа представляет собой водную дисперсию акрилового латекса. Основные преимущества акриловых латексов заключаются в том, что они универсальны, долговечны, выдерживают повышенные требования по качеству, а также экологически чистые и пожаробезопасные. На основе акриловых латексов разрабатываются и производятся клеи практически любого назначения, имеющие адгезию к стеклу, металлу, полиэтилену, бетону, дереву, штукатурке.

Особенностью акриловых клеев является то, что это, как правило, готовые к применению однокомпонентные составы. Они не требуют предварительного разведения и приготовления. Акриловые клеи не имеют запаха, что особенно удобно при работе в жилых помещениях. Время высыхания таких клеев – от 1 часа до 12 часов. Сроки хранения практически неограниченны.

Технические характеристики акриловых клеев позволяют применять их во всех типах отделочных систем: в паркетных, облицовочных, обойных, напольных, кровельных, фасадных и других системах.

Основные параметры (клеящая способность, водостойкость, прочность, эластичность, долговечность) позволили акриловым клеям заменить и вытеснить устаревшие клеи на растворителях (БФ, 88 и т.д.).

Простота в работе (клеи хранятся готовыми к применению) выгодно отличает их от сухих смесей.

При производстве облицовочных работ широко используют акриловые клеи. Например, клей «Керамит» используется для приклеивания кафельных плиток к бетону, штукатурке, дереву.

В зависимости от технических требований клей имеет несколько разновидностей:

«Керамит-1» - для внутренних работ (ванные, санузлы и т.д.),

«Керамит-3» - для фасадной облицовки,

«Керамит-5» - для напольных плиток,

«Керамит-9» - суперводостойкий (бассейны, сауны), а также модификации для потолочных и других плит, лепнины, гипса.

Работать с «Керамитом» очень просто: следует нанести его на поверхность шпателем и прижать материал. Время схватывания рассчитано таким образам, чтобы в течение 15-20 минут возможно было скорректировать положение плитки.

После окончательного высыхания клей приобретает водостойкие свойства. В системах с постоянной повышенной влажностью клеевые швы дополнительно обрабатывают затиркой и защитным акриловым бесцветным лаком.

Паркетные акриловые клеи успешно применяют для всех видов паркета: наборного, художественного, ламината; клеи для дерева - в производстве мебели, дверей, окон.

Повышенная эластичность клея делает его особенно привлекательным для работ, где требуется прочность к изгибу и деформации. Прочность клеевого шва настолько высока, что превосходит прочность самого дерева. Разрыв образца идёт не по клеевому шву, а по древесине. Этот несложный тест позволяет в обычных условиях определить качество любого клея.

Уникальной особенностью акриловых клеев является их повышенная адгезия к таким материалам как ПВХ и полиэтилен. Поэтому клеи «Акрил» широко используются для приклеивания линолеума как безосновного, так и на основе. Особой популярностью пользуется клей-мастика для паркета и линолеума, обладающий повышенной клеевой прочностью. Разработана также оригинальная модификация временного клея-фиксатора для ковролина, позволяющая снимать уложенный ковролин после использования, например при переезде.

Акриловые клеи с успехом применяются для приклеивания стеклообоев, виниловых обоев, тяжёлых обоев. После высыхания клей становится бесцветным и не оставляет следов.

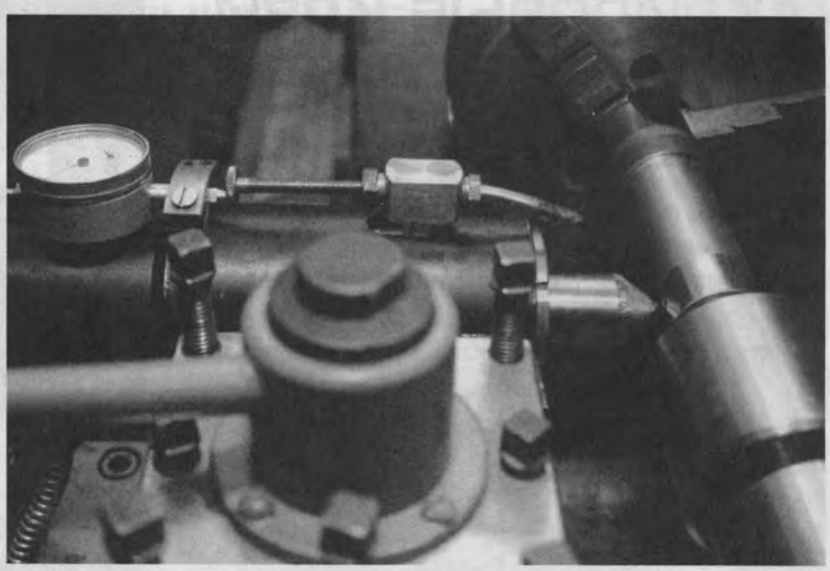
Сочетание водостойкости, эластичности и термостойкости делает клей незаменимым для фасадных облицовочных работ, где очень важно свойство «держать» перепад температур.

Интересен факт, что разработчики и производители акриловых клеев могут подбирать состав со специальными характеристиками практически для любых строительных материалов.

Итак, акриловые клеи появились на российском рынке, сигнализируя об ещё одном шаге в сторону европейской цивилизации.

Статья подготовлена фирмой «Синтепол»

ТОЧЕНИЕ. ОБОЗНАЧЕНИЕ И ФОРМУЛЫ



Принятые обозначения

- D_m – Диаметр обработки, мм
- V_c – Скорость резания, м/мин
- n – Частота вращения шпинделя, об/мин
- t – Глубина резания, мм
- f_n – Подача на оборот, мм
- Q – Производительность удаления металла, см³/мин
- L_m – Длина обработки, мм
- T_o – Основное машинное время, мин
- P_c – Мощность резания, кВт
- $k_{c0.4}$ – Удельная сила резания при толщине стружки 0.4 мм, Н
- φ – Главный угол в плане, °
- k_{pf} – Поправочный коэффициент на величину подачи
- $k_{p\varphi}$ – Поправочный коэффициент на главный угол в плане
- R_{max} – Теоретическая высота микронеровностей, мкм
- r_ε – Радиус при вершине инструмента, мм

Основные формулы

Скорость резания (м/мин) $$V_c = \frac{\pi \times D_m \times n}{1000}$$

Частота вращения шпинделя (об/мин) $$n = \frac{V_c \times 10^3}{\pi \times D_m}$$

Мощность резания (кВт) $$P_c = \frac{V_c \times t \times f_n \times k_{c0.4}}{60 \times 10^3} \times k_{p\varphi} \times k_{pf}$$

Удельная сила резания $k_{c0.4}$ зависит от вида и свойств обрабатываемого материала и равна нормальной силе резания при срезании стружки сечением 1 мм² с подачей 0.4 мм/об. Значения $k_{c0.4}$ для различных материалов приведены в таблице "Начальные значения скоростей резания."

Подача f_n (мм/об)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40
k_{pf}	1.83	1.49	1.33	1.22	1.15	1.09	1.00	0.89	0.82	0.77	0.73	0.70

Главный угол в плане	90	75	60	45	30
$k_{p\varphi}$	1.00	1.01	1.04	1.11	1.22

Время обработки (мин) $$T_o = \frac{L_m}{f_n \times n}$$

Производительность удаления металла (см³/мин) $$Q = V_c \times t \times f_n$$

Начальные значения скоростей резания

Группа по ISO	СМС код	Краткая характеристика обрабатываемого материала		Удельная сила резания $k_{c\,0.4}$, Н/мм²	Твердость НВ	Марки сталей и сплавов по ГОСТ	Марки твёрдых сплавов с покрытием								
							Т15			Т25			Т35		
						Подача f_n, мм/об	0.1	0.4	0.8	0.1	0.4	0.8	0.2	0.5	1.0
P	01.1	содержание углерода	C=0.1-0.25%	2000	125	08кп, 10, 09Г2, А12, 15, 20, А20, 14Г2, Ст3	430	315	230	400	270	185	300	210	150
	01.2		C=0.25-0.55%	2100	150	30, 35, 40, 45, 50, 55, А30, А40Г	400	290	210	370	255	175	270	190	140
	01.3		C=0.55-0.8%	2180	170	60, У7А, У8А	135	95							
	02.1	в состоянии поставки		2100	180	20Х, 30Х, 40Х, 40ХН, 30ХГСА 38ХС, 18ХГТ, 40ХФА, 12ХН3А, 55ГС, 20Х2Н4А, 38Х2Н2МА, 38Х2МЮА, 20ХГНР, 20Х3ВМФ, 34ХН3М, 60С2Н2А	350	245	175	300	200	150	180	125	90
	02.12	подшипниковые		2100	180	ШХ4, ШХ15, ШХ15ГС	330	230	170	270	190	140	140	100	90
	02.2	закаленные и отпущенные		2600	275	см. СМС 02.1 и 02.12	240	160	115	200	145	110	125	90	80
		закаленные и отпущенные		2700	300	см. СМС 02.1 и 02.12	220	150	110	185	125	100	110	80	55
		закаленные и отпущенные		2775	350	см. СМС 02.1 и 02.12	190	130	95	150	115	85	100	65	50
	03.11	после отжига		2500	200	7ХФ, 9ХС, ХВГ, 5ХНМ, Р6М5	330	210	150	260	175	125	130	90	70
	03.21	с повышенной твердостью		3750	350		150	100		110	80	60	75	50	40
	06.1	нелегированное		1800	180	20Л, 35Л, 55Л, У8Л	240	160	130	215	150	115	120	95	65
	06.2	низколегированное	<5% легир.	2100	200	35ГЛ, 35ХГСЛ, 20Х5ТЛ	210	145	110	180	145	110	110	80	55
	06.3	высоколегированное	>5% легир.	2500	225	5Х14НДЛ, 10Х13Л	175	120	85	160	110	75	85	75	50
						Подача f_n, мм/об							0.1	0.4	0.8
	06.33	марганцовистая и броневая сталь		3600	250	Г13	75	35	25				60	30	20
M						Подача f_n, мм/об				0.1	0.3	0.5	0.2	0.4	0.6
	05.11	мартенситного и ферритного класса		2300	200	12Х13, 20Х13, 40Х13, 15Х25Т				250	190	150	200	160	130
	05.12	теплостойкие и дисперсионно-твердеющие		3500	330	11Х11Н2В2МФ, Х5Н12К3М7Т							80	60	45
	05.21	аустенитного класса		2450	180	12Х18Н10Т, 10Х14Г14Н4Т				180	140		170	130	120
	15.22	литье из аустенитных сталей		3200	300	30Х24Н12СЛ							70	50	35
M-s	23.12	титан технически чистый		1530	400 МПа	ВТ1-00, ВТ1-0									
	23.21	α - титановые сплавы		1675	950 МПа	ВТ5, ВТ5-1, ОТ4									
	23.22	α+β - титановые сплавы		1690	1050 МПа	ВТ6, ВТ20, ВТ14									
	20.12	на железной основе		3050	280	ХН32Т, ХН35ВТЮ, 36НХТЮ									
	20.24	на никелевой основе, литейные		3700	320	ХН67ВМТЮЛ, ХН70МВТЮ									
	20.33	на кобальтовой основе, литейные		3800	320	Haynes151, Jessop865, Jetalloy209									
K						Подача f_n, мм/об	0.1	0.3	0.6						
	08.1	серый ферритного класса		1100	180	СЧ10, СЧ15, СЧ18									
	08.2	серый перлитного класса		1400	280	СЧ20, СЧ25, СЧ35, СЧ40, СЧ45									
	09.1	высокопрочный ферритного класса		1050	160	ВЧ35, ВЧ40, ВЧ45									
	09.2	высокопрочный перлитного класса		1750	250	ВЧ50, ВЧ60, ВЧ70, ВЧ80, ВЧ100									
	07.1	ковкий ферритного класса		950	130	КЧ37-15, КЧ35-10									
	07.2	ковкий перлитного класса		1100	230	КЧ55-4, КЧ50-5									
	04.10	закаленная сталь		4700	HRC 45-50	см. СМС 01.3 - 03.21	110	80	60						
					HRC 50-60		35	30	20						
	10.1	отбеленный чугун		2750	400	ЧХ17 и СМС 07.1 - 09.2									
						Подача f_n, мм/об	0.1	0.3	0.6						
	30.11	деформируемые, без термообработки		500	60	АМГ2, Д16, Д1, В95, АК4	2300	1900	1300						
	30.12	то же, закаленные и состаренные		800	100	см. СМС 30.11	750	500	360						
	30.21	литейные, без термообработки		750	75	АЛ3, АЛ22	800	500	260						
	30.22	литейные, закаленные и состаренные		900	90	см. СМС 30.21	460	300	180						
	30.3	алюминий технически чистый		500	60	АД0, АД1									
	30.41	силумины	Si = 13-15%	950	130	АЛ2, АЛ4, АЛ9, АЛ34									
	33.1	латунь	>1% Pb	700	110	ЛС63-1, ЛС59-1, ЛК80-3, ЛАНКМц75	550	400	270						
	33.2	бронзы и латуни	<1% Pb	700	90	Л96, Л80, Л63, ЛО70-1, ЛАН59-3-3	360	300	235						
	33.3	чистая медь		1750	500	М00к, М1б	260	195	130						

СМЕННЫЕ ПЛАСТ

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕ

C

Форма пластины

P

R

S

T

C 80°
D 55°
E 75°
M 86°
V 35°

L

W

A 85°
B 82°
K 55°

Z **специальная конструкция**

N

Задний угол

A 3°

B 5°

C 7°

D 15°

E 20°

F 25°

G 30°

N 0°

P 11°

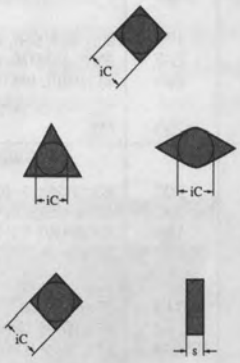
O **специальная конструкция**

M

Класс точности ± s и iC

Класс	s	iC / iW	
G		±0,025	
M	±0,13	±0,05	±0,15[1]
U		±0,08	±0,25[1]

[1] **Зависит от iC. См. таблицу ниже**



Вписанная окружность, iC мм	Класс точности M	U
3,97	±0,05	±0,08
5,0	"	"
5,56	"	"
6,0	"	"
6,35	"	"
8,0	"	"
9,525	"	"
10,0	"	"
12,0	±0,08	±0,13
12,7	"	"
15,875	±0,10	±0,18
16,0	"	"
19,05	"	"
20,0	"	"
25,0	±0,13	±0,25
25,4	"	"
31,75	±0,15	±0,25
32,0	"	"

G

Тип пластины

A

G

M

N

P

R

T

W

X **специальная конструкция**

16

Длина режущей кромки, мм

H

O

P

R

S

T

C
D
E
M
V

W

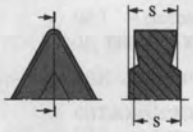
L

A
B
K

ИНЫ ДЛЯ РЕЗЦОВ

НИЯ ПЛАСТИН ПО ISO

04	08			–	43
Толщина пластины, s мм	**Радиус при вершине, r мм**	**Форма режущей кромки**	**Исполнение**		**Обозначение изготовителя**



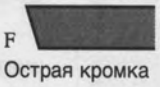
01 s = 1,59
T1 s = 1,98
02 s = 2,38
03 s = 3,18
T3 s = 3,97
04 s = 4,76
05 s = 5,56
06 s = 6,35
07 s = 7,94
09 s = 9,52
12 s = 12,7

MO/00 r = 0,0
02 r = 0,2
04 r = 0,4
08 r = 0,8
12 r = 1,2
16 r = 1,6
24 r = 2,4
32 r = 3,2

Круглая пластина:

1) 00 вписанная окружность (iC) в дюймах.

2) MO вписанная окружность в метрических единицах.

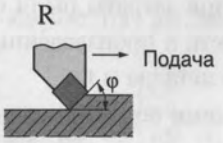


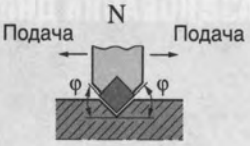
F
Острая кромка

E
Округленная кромка

T
Кромка с отрицательной фаской

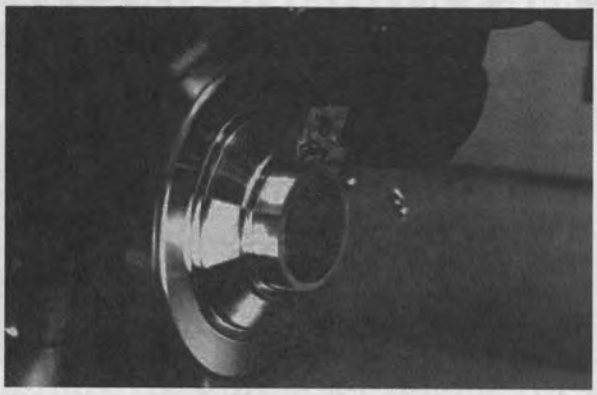
S
Округленная кромка с отрицательной фаской





CNMG				120408					–	PF
1	2	3	4	5	6	7	8	9		12

Код ISO состоит из девяти полей.
Поля 8 и 9 используются при необходимости.
Дополнительно изготовитель может добавить ещё два символа, например:
- PF=ISO P для чистовой обработки
- PR=ISO P для черновой обработки



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

ОБЩИЙ ПОДХОД

Экономическая эффективность применения металлорежущего инструмента может быть рассчитана разными способами. Важно, чтобы при сравнении различных вариантов затраты были отнесены к единице продукции, то есть к произведённым деталям, количеству удалённого металла и т.п.

Обычно критериями оценки являются:

- инструментальные расходы в расчёте на 1 деталь;
- суммарная себестоимость обработки 1 детали.

В отдельных случаях общие критерии неудобны. Например, когда одним инструментом обрабатываются различные изделия в индивидуальном и мелкосерийном производстве, или когда стойкость инструмента меньше времени обработки одной детали. В этом случае критериями могут быть:

- инструментальные затраты на 1 кг (1 тонну, 1 проход) стружки;
- суммарная себестоимость удаления 1 кг (1 тонны, 1 прохода) стружки.

Для расчёта инструментальных затрат достаточно знать стоимость инструмента и рассчитать или определить экспериментальным путём его стойкость.

Суммарная себестоимость обработки является наиболее эффективным критерием, так как именно её снижение приводит к уменьшению себестоимости изделия в целом. Снижение себестоимости ведёт к повышению рентабельности производства, и это в большей степени является задачей технолога, чем простое сокращение инструментальных затрат. В суммарную себестои-

мость входят затраты на приобретение, переточку, настройку и замену инструмента, а также расходы на эксплуатацию металлорежущего оборудования и заработную плату рабочих. Для этого расчёта потребуется дополнительно определить стоимость машинного времени основного металлорежущего оборудования (станка, на котором выполняется данная операция) и стоимость машинного времени вспомогательного заточного оборудования, если требуется операция заточки.

ГДЕ ОПТИМУМ?

При работе металлорежущего инструмента важно определить экономически обоснованную скорость резания и соответствующий ей период стойкости инструмента.

Для большинства случаев обработки металлов резанием характерна степенная зависимость между стойкостью инструмента и скоростью резания, которая представляется прямой линией в логарифмических координатах (график 1).

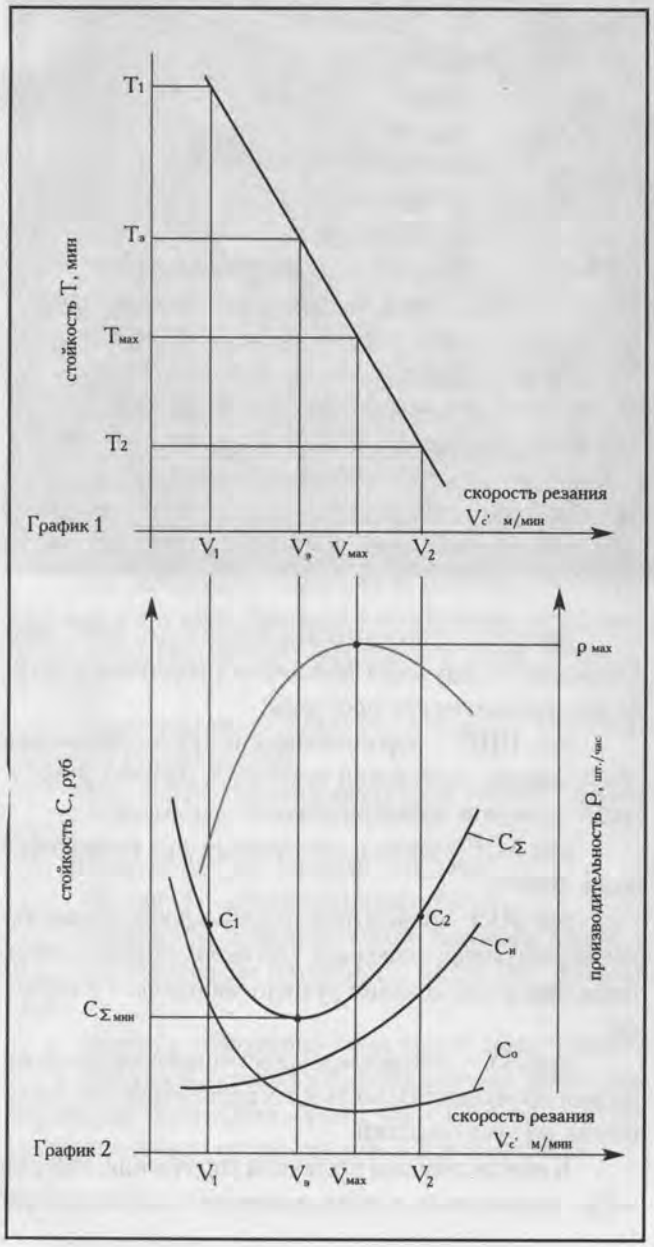


График 1

График 2

Экспериментально установлено, что при обработке большинства материалов твёрдосплавным инструментом коэффициент α примерно равен 0.2-0.3. На основании этого возможно построить кривые затрат на инструмент и эксплуатационных расходов на оборудование в зависимости от скорости резания.

С ростом скорости резания растут расходы на инструмент C_u в пересчёте на 1 деталь, так как стойкость инструмента, выраженная в количестве изготовленных деталей, падает. В то же время с ростом скорости резания падает трудоёмкость изготовления детали в станкоминутах и соответственно затраты C_o на эксплуатацию металлорежущего оборудования. Сложив C_u и C_o, получаем суммарные затраты C_Σ на механическую обработку детали. Точка минимума кривой суммарных затрат $C_{\Sigma_{min}}$ соответствует экономически обоснованной скорости резания $V_э$ по графику 2 или целесообразному периоду стойкости $T_э$ по графику 1.

На практике получить кривую $C...$ можно, рассчитав суммарную стоимость механической обработки для различных значений скорости резания. Для оборудования умеренной стоимости при работе твёрдосплавным инструментом точка $C_{\Sigma_{min}}$ обычно соответствует периоду стойкости $T_э$, равному 15-30 мин, а для дорогостоящих станков с ЧПУ $T_э$ оказывается равным 7-15 мин.

Из графика видно, что занижение режимов с целью поднять стойкость инструмента с экономической точки зрения совершенно не целесообразно, так как ведёт к повышению суммарной стоимости обработки до точки C_1 (см. график 2), что равносильно снижению рентабельности и удлинению сроков окупаемости металлорежущего оборудования.

Можно также построить в координатах графика 2 зависимость производительности обработки P (деталей в единицу времени) от скорости резания. Сначала производительность будет расти практически пропорционально скорости резания. Затем рост производительности замедлится, и она даже начнёт падать, так как с уменьшением стойкости возрастает влияние времени простоев, необходимых на замену инструмента. Можно выделить точку максимальной производительности P_{max} и соответствующую ей скорость резания V_{max}. Область скоростей резания между $V_э$ и V_{max} называется зоной эффективной работы. Работа на скоростях, близких к $V_э$, позволяет минимизировать расходы и снизить себестоимость. Приближение к скорости V_{max} позволяет поднять производительность и получить максимальный объём выпуска при ограниченном станочном парке. В итоге работа на скоростях выше V_{max} экономически нецелесообразна, так как не даёт прироста производительности, но требует больших затрат (точка C_2).

ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА И ОСНАСТКИ

К наутоящему времени разработано большое количество упрочняющих технологий, которые могут эффективно использоваться в инструментальных производствах.

ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ:

- термообработка печная;
- закалка ТВЧ;
- диффузионная (химико-термическая) обработка (цементация, азотирование, борирование, цианирование, карбонитрация, нитроцементация и т.д.);
- электролитическое осаждение (хромирование, никелирование, электрофорез, никельфосфатирование, борирование, борохромирование, хромофосфатирование и т.д.);
- электродуговая наплавка износостойкими материалами;
- плазменная наплавка;
- электроконтактное припекание порошковых материалов;
- индукционное припекание порошковых материалов;
- газотермическое напыление (газопламенное, электродуговое, плазменное, детонационное);
- финишное плазменное упрочнение (ФПУ);
- вакуумное ионно-плазменное напыление (магнетронное, активированное реактивное, катодное, из плазмы с горячим катодом, из плазмы с холодным катодом и т.д.);
- химическое осаждение из газовой фазы (напыление на твердосплавные пластины TiC, TiN, Ti(C,N), Al_2O_3);
- нанесение покрытий в ВЧ - плазме;
- электроискровое легирование;
- лазерная закалка;
- плазменная закалка;
- газопламенная закалка;
- закалка электронным лучом;
- плазменная модификация;
- поверхностное пластическое деформирование (обкатка роликами или шариками, виброобкатывание, электромеханическая пластическая обработка, гидроабразивное упрочнение, алмазное выглаживание, упрочнение микрошариками и т.д.);
- магнитная обработка;
- упрочнение криогенными методами;
- ультразвуковая обработка (очистка, безабразивная ультразвуковая обработка).

Несмотря на большое количество упрочняющих технологий в практике инструментальных производств используются лишь единицы, что связано с отсутствием информации о новых технологиях, использованием рекомендаций многолетней давности, а также традиционной заинтересованностью в количестве изготавливаемого инструмента и технологической оснастки.

К основным, наиболее широко используемым в промышленности методам упрочнения инструмента и технологической оснастки относятся: химико-термическая обработка (ХТО), ионно-плазменное напыление (ИПН), химическое осаждение из газовой фазы (ХОГ), электроискровое легирование (ЭИЛ), лазерное упрочнение (ЛУ). Каждый из этих процессов применяется для упрочнения определённой номенклатуры деталей, главными ограничениями их широкого использования являются:

при ХТО – рабочая температура более 560°С, обязательная последующая термическая обработка и шлифовка, экологические проблемы;

при ИПН – дорогостоящее и крупногабаритное оборудование, требования вакуумной гигиены и высококачественной предварительной подготовки;

при ХОГ – проведение процесса при температуре более 1000°С;

при ЭИЛ – низкая производительность, обязательная последующая шлифовка, неблагоприятные условия труда при использовании ручного вибратора – пистолета;

при ЛУ – сложное и дорогостоящее оборудование, низкая производительность и воспроизводимость повышения ресурса оснастки.

К перспективным процессам упрочнения, которые могут применяться для изготовления технологической

оснастки, относятся и плазменные технологии.

Основных направления повышения износостойкости с использованием плазменных процессов - два:

1.Получение поверхностного слоя с новой структурой и химическим составом, отличающимся от материала основы. К этим технологиям относятся различные методы нанесения покрытий (ионно-плазменное напыление, плазменное напыление, наплавка).

2.Создание необходимой структуры в поверхностном слое материала без изменения его химического состава. К этим технологиям относятся процессы плазменной закалки и плазменной модификации.

Наиболее эффективно использование плазменных порошковых покрытий, которые позволяют экономить дорогостоящие высоколегированные инструментальные стали, создавать оптимальное сочетание свойств сердцевины и поверхности материала, восстанавливать изношенные детали. Существуют три основных технологии получения этих покрытий:

- плазменно-дуговая наплавка (ПДН);

- нанесение покрытий из расплавленного порошкового материала на металлическую поверхность с использованием в качестве источника нагрева сжатой (плазменной) дуги, горящей между электродом плазмотрона и изделием;

-плазменное напыление (ПН) - нанесение покрытий из отдельных частиц порошкового материала, нагретого и ускоренного с помощью высокотемпературной плазменной струи, горящей между электродом и анодом плазмотрона;

-совмещённый процесс наплавки-напыления (СПНН), где одновременно используется как плазменная струя, так и сжатая дуга, при этом первая способствует расплавлению и направленному движению порошка, а вторая - высококачественному сцеплению и уплотнению покрытия.

В качестве материалов, применяемых для этих процессов, используются более 300 видов различных металлических, керамических, металлокерамических и полимерных порошковых материалов и их смесей.

Ниже приведены примеры применения плазменных порошковых покрытий в инструментальном производстве (в скобках указан метод нанесения покрытий):

- изготовление вырубных штампов холодного деформирования с использованием основы из конструкционных сталей, а режущих кромок из нанесённого износостойкого покрытия; восстановление размеров изношенных штампов (ПДН, СПНН);
- изготовление (восстановление) направляющих колонок штампов путём нанесения износостойких покрытий с целью экономии инструментальных сталей и повышения эксплуатационных характеристик (ПДН, ПН, СПНН);
- изготовление режущего инструмента из конструкционных сталей с наплавкой его рабочих поверхностей быстрорежущими сталями (СПНН);
- изготовление формующих элементов прессформ для прессования деталей из термопластичных и термореактивных пластмасс с износостойким и термостойким покрытием с целью повышения работоспособности и экономии инструментальных сталей (ПДН, ПН, СПНН);
- восстановление губок инструмента и шаблонов для измерений или разметки линейных размеров (ПДН, СПНН);
- изготовление технологических приспособлений с износостойкими покрытиями на деталях, имеющих посадочные места под манжеты, подшипники и т. д. (ПДН, ПН, СПНН);
- изготовление слесарно-монтажного инструмента с износостойким покрытием на режущих кромках, восстановление размеров ключей (ПДН, СПНН);
- изготовление калибров с использованием основы из конструкционных сталей и износостойкого покрытия; восстановление размеров изношенных калибров (ПН, СПНН);
- изготовление вытяжных, формовочных и гибочных штампов с износостойким покрытием, имеющим низкий коэффициент трения и обеспечивающим отсутствие прилипаемости и лёгкий съем изделий (ПН);
- изготовление формообразующих деталей прессформ для прессования пластмассовых, резиновых, стеклянных и др. изделий напылением на мастер-модель, поверхность которой представляет собой внутреннюю полость изготовляемой матрицы (ПН);
- изготовление (восстановление) инструмента для горячего прессования изделий из алюминиевых сплавов, стекла и т.д. способом нанесения износостойкого и антисхватывающего покрытия (ПН);
- изготовление (восстановление) плунжеров, штоков и стаканов машин литья под давлением путем нанесения износостойкого и разгаростойкого покрытия (ПН);
- изготовление (восстановление) гравюр штампов горячего деформирования при нанесения износостойкого и жаропрочного покрытия (ПН);
- изготовление (восстановление) фильер для волочения проволоки путём нанесения износостойкого покрытия с низким коэффициентом трения (ПН);
- изготовление ножей ножниц для резки резины, бумаги, стеклопластиков и т.п. из конструкционных сталей с твердосплавным покрытием (СПНН).

Многообразие возможного применения плазменных порошковых покрытий в инструментальных производствах машиностроительных предприятий позволяет говорить о максимальной эффективности решения проблем, связанных с повышением качества, надёжности и долговечности технологической оснастки.

В последнее десятилетие для повышения стойкости штампов и инструмента активно применяется технология финишного плазменного упрочнения (ФПУ). Сущность процесса ФПУ состоит в нанесении при атмосферном давлении тонкоплёночного износостойкого аморфного покрытия толщиной не более 2-3 мкм с одновременным прохождением процесса плазменной закалки подплёночного пространства.

Под процессом изнашивания рабочих элементов вырубных штампов понимают совокупность следующих физических явлений: истирание торцовых и боковых поверхностей матрицы и пуансона штампа материалом вырубаемой заготовки, пластическое деформирование и выкрашивание режущих кромок, схватывание материала штампа и заготовки, интенсивно протекающее за счёт теплоты, выделяющейся при вырубке. По классификации данные виды изнашивания имеют усталостный, усталостно-адгезионный и абразивный механизмы.

Исследования различных авторов позволили сформулировать требования к материалу вырубного штампа для обеспечения его высокой работоспособности. Материал должен обладать: повышенной твёрдостью (больше 56-58 HRC); повышенной теплостойкостью до 400-450°С (сохранять твёрдость и износостойкость при повышенных температурах); на поверхности штампа должны быть сформированы остаточные сжимающие напряжения.

После проведения процесса ФПУ свойства поверхностного слоя изменяются. Микротвёрдость поверхности составляет HV 925±100 (при исходной микротвёрдости HV 740±60). После ФПУ на поверхности формируются сжимающие остаточные напряжения - порядка 1000 МПа.

Таким образом, после проведения процесса ФПУ на поверхности формируется износостойкая плёнка аморфного покрытия, а также происходят структурные изменения подплёночного пространства. Весь этот комплекс обеспечивает получение повышенной твёрдости, теплостойкости и сжимающих остаточных напряжений на поверхности.

Следует отметить, что покрытие ФПУ в процессе эксплуатации практически не изнашивается на боковых гранях, что подтверждает визуальный внешний вид активных элементов штампа и обеспечение повышения стойкости штампа после повторного шлифования.

С учётом повышения стойкости штампов в 2-6 раз до перешлифовки было замечено также уменьшение глубины снимаемого слоя при шлифовке, что позволяет дополнительно повысить полную стойкость штампа.

Для оценки экономической эффективности использования технологии ФПУ можно привести следующие данные: трудоёмкость изготовления единицы оснастки составляет в среднем 280 н/ч; количество переточек единицы оснастки до полного износа - 10; трудоемкость одной переточки - 20 н/ч; трудоёмкость упрочнения методом ФПУ - 0, 02 н/ч.

По сравнению с технологическими процессами упрочнения активных элементов вырубных штампов, исследованных и рекомендуемых к внедрению, а именно, химико-термической обработки (ионного азотирования), ионно-плазменного напыления покрытий из нитрида титана, электроискрового легирования, лазерного упрочнения метод ФПУ отличается значительной простотой, мобильностью и малогабаритностью используемого оборудования.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФПУ НА АО «ЭЛЕКТРОСИЛА» (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ):

1. Упрочнение вырубного штампа III 22642 для вырубки пазов СД32-315 на заготовке статора 8БС.660.628. Материал вырубаемой заготовки электротехническая горячекатаная сталь Э31 толщиной 0,5 мм. Средняя стойкость до первой переточки составила 70000 вырубок, стойкость после упрочнения 123000 вырубок.

2. Упрочнение прошивных пуансонов поз. 5 (черт. БС1134-5005), изготовленных из материала ХВГ. Данные пуансоны применяются для прошивки отверстий в гайках М4 по СТП 3Б71 на гайко-высадочных автоматах АА 1818. Высота гайки составляет 3,2 мм. Материалы, применяемые для изготовления гаек: сталь 15 ГОСТ 1051-73 и латунь ЛС 59-1 ГОСТ 15527-70. Средняя стойкость пуансонов, не подвергнутых упрочнению для прошивки стальных гаек, составляет - 6 ч, для прошивки латунных гаек - 8 ч. Средняя стойкость после ФПУ составила для стальных гаек - 12 ч, для латунных гаек - 16 ч.

3. Упрочнение треугольного ножа III 21766 для пресс-ножниц Н 5222-62-405. Материал ножа сталь 9ХС. Этот нож используется для рубки уголкового материала из стали Ст 3 и стали 45Г17Ю3 (10% от общего числа материала). Толщина уголков - 3-8 мм. Средняя стойкость до упрочнения - 28 смен, при условии, что уголков из стали 45Г17Ю3 меньше 1 %. Средняя стойкость после ФПУ - 72 смены, при условии, что уголков из стали 45Г17Ю3 меньше 10 %.

Автор: Тополянский П.А. (НПФ «Плазмацентр»)

КРЕПЁЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ОБЩЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА И ОБЩИЕ НОРМЫ

ГОСТ 1759.1-82	Болты, винты, шпильки, гайки и шурупы. Допуски. Методы контроля размеров и отклонений формы и расположения поверхностей
Взамен в части:	ГОСТ 1759-70 в части допусков и методов контроля размеров и отклонений формы и расположения поверхностей
Область применения:	Настоящий стандарт распространяется на болты, винты, шпильки и гайки общемашиностроительного применения с резьбой от М1 до М48, а также на шурупы и самонарезающие винты (кроме размеров их резьбы), и устанавливает для них три класса точности - А, В, С и методы контроля размеров и отклонений формы и расположения поверхностей
ГОСТ 1759.2-82	Болты, винты и шпильки. Дефекты поверхности и методы контроля
Взамен в части:	ГОСТ 1759-70 в части дефектов поверхности болтов, винтов и шпилек и методов их контроля
Область применения:	Настоящий стандарт распространяется на болты, винты и шпильки с номинальными диаметрами резьбы от 1 до 48 мм. Допускается распространять требования настоящего стандарта на шурупы (кроме требований по дефектам резьбы)
ГОСТ 1759.3-83	Гайки. Дефекты поверхности и методы контроля
Взамен в части:	ГОСТ 1759-70 в части дефектов поверхности гаек и методов их контроля
Область применения:	Настоящий стандарт распространяется на шестигранные гайки с номинальными диаметрами резьбы от 1 до 48 мм и устанавливает допустимые предельные значения дефектов поверхности и методы их контроля
ГОСТ 6424-73	Зев (отверстие), конец ключа и размер "под ключ"
Взамен:	ГОСТ 6424-60
Область применения:	Настоящий стандарт устанавливает размеры зева (отверстия) ключей, конца ключей для изделий с углублением "под ключ" и размеры "под ключ" изделий повышенной, нормальной и грубой точности. Предельные отклонения размеров не распространяются на необработанные шестигранные муфтовые концы и шестигранные детали литой промышленной трубопроводной арматуры.
ГОСТ 10753-86	Шлицы крестообразные для винтов и шурупов. Размеры и методы контроля
Взамен:	ГОСТ 10753-80
Область применения:	Настоящий стандарт распространяется на крестообразные шлицы типов H и Z для головок винтов и шурупов и устанавливает размеры шлицев, метод измерения глубины вхождения калибра в шлиц и размеры калибра для контроля шлицев
ГОСТ 11284-75	Отверстия сквозные под крепёжные детали. Размеры
Взамен:	ГОСТ 11284-65
Область применения:	Настоящий стандарт устанавливает размеры сквозных отверстий под болты, винты, шпильки и заклепки с диаметром стержней от 0,1 до 160 мм, применяемые для оединения деталей с зазорами
ГОСТ 12414-94	Концы болтов, винтов и шпилек. Размеры
Взамен:	ГОСТ 12414-66
Область применения:	Настоящий стандарт устанавливает формы и размеры концов болтов, винтов и шпилек с метрической резьбой диаметром от 1 до 52 мм
ГОСТ 12415-80	Отверстия под концы установочных винтов. Типы и размеры
Взамен:	ГОСТ 12415-66
Область применения:	Настоящий стандарт устанавливает типы, размеры и предельные отклонения отверстий под концы установочных винтов
ГОСТ 12876-67	Поверхности опорные под крепежные детали. Размеры
Взамен:	МН 5016-63
Область применения:	Настоящий стандарт распространяется на опорные поверхности под крепёжные детали с диаметром стержня от 1 до 48 мм, изготовляемые по государственным стандартам
ГОСТ 16030-70	Отверстия сквозные квадратные и продолговатые под крепёжные детали. Форма и размеры
Взамен:	МН 5780-65
Область применения:	Настоящий стандарт устанавливает сквозные квадратные отверстия для болтов с квадратным подголовком диаметром от 5 до 24 мм и сквозные продолговатые отверстия для болтов, винтов и шпилек диаметром от 2 до 48 мм
ГОСТ 24669-81	Шлицы прямые для винтов и шурупов. Размеры
ГОСТ 24670-81	Болты, винты и шурупы. Радиусы под головкой
ГОСТ 24671-84	Болты, винты, шурупы с шестигранной головкой и гайки шестигранные. Размеры "под ключ"
ГОСТ 25556-82	Винты установочные. Механические свойства и методы испытаний
ГОСТ 27148-86	Изделия крепёжные. Выход резьбы. Сбеги, недорезы и проточки. Размеры
ГОСТ Р ИСО 7378-93	Изделия крепёжные. Болты, винты и шпильки. Отверстия под шплинты и отверстия под контровочную проволоку
Область применения:	Настоящий стандарт устанавливает размеры и положение отверстий под шплинты и отверстий под контровочную проволоку для болтов, винтов и шпилек

РАЗМЕРЫ ПОД КЛЮЧ

БОЛТЫ, ВИНТЫ, ШУРУПЫ С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ И ГАЙКИ ШЕСТИГРАННЫЕ

ГОСТ 24671-84

Размеры приведены в мм

Номинальный диаметр резьбы	Размер под ключ				
	нормальный	уменьшенный	увеличенный	головки с фланцем	гайки с фланцем
1,0	3,2				
1,2	3,2				
1,4	3,2				
1,6	3,2				
2,0	4				
2,5	5				
3	5,5				
4	7				
5	8			7	8
6	10			8	10
7	11				
8	13	12		10	13
10	16	14		13	15
12	18	16	21	15	18
14	21	18	24	18	21
16	24	21	27	21	24
18	27	24	30		
20	30	27	34	27	30
22	34	30	36		
24	36	34	41		
27	41	36	46		
30	46	41	50		
33	50	46	55		
36	55	50	60		
39	60	55	65		
42	65	60	70		
45	70	65	75		
48	75		80		
52	80				
56	85				
60	90				
64	95				
68	100				
72	105				
76	110				
80	115				
85	120				
90	130				
95	135				
100	145				
105	150				
110	155				
115	165				
120	170				
125	180				
130	185				
140	200				
150	205				

ШЛИЦЫ ПРЯМЫЕ ДЛЯ ВИНТОВ И ШУРУПОВ

ГОСТ 24669-81

Размеры приведены в мм

Номинальный диаметр резьбы, d	Ширина шлица		Глубина шлица на					
	винта (шурупа) с головкой	установочного винта	установочном винте	полукруглой головке	цилиндрической скруглённой головке	полупотайной головке	потайной головке	цилиндрической и цилинд. со сферой головках
1,0	0,25	0,20	0,63-0,78	0,25-0,50	-	0,40-0,55	0,20-0,30	0,3-0,44
1,2	0,30	0,25	0,63-0,78	0,25-0,55	-	0,48-0,64	0,24-0,35	0,35-0,49
1,4	0,30	0,25	0,75-0,94	0,35-0,65	-	0,56-0,73	0,28-0,45	0,40-0,60
1,6	0,40	0,25	0,88-1,06	0,45-0,75	0,38-0,62	0,64-0,80	0,32-0,50	0,45-0,65
2,0	0,50	0,25	1,00-1,20	0,75-1,05	0,48-0,72	0,80-1,00	0,40-0,60	0,60-0,85
2,5	0,60	0,40	1,10-1,33	0,90-1,30	0,60-0,90	1,00-1,20	0,50-0,73	0,70-1,00
3,0	0,80	0,40	1,25-1,50	1,00-1,40	0,72-1,08	1,20-1,45	0,60-0,85	0,90-1,30
3,5	0,80	0,50	1,50-1,78	1,30-1,70	0,84-1,26	1,40-1,70	0,70-1,00	1,00-1,40
4,0	1,00	0,60	1,75-2,05	1,60-2,00	0,96-1,44	1,60-1,90	0,80-1,10	1,20-1,60
5,0	1,20	0,80	2,00-2,35	2,10-2,50	1,20-1,80	2,00-2,30	1,00-1,35	1,50-2,00
6,0	1,60	1,00	2,50-2,90	2,30-2,70	1,44-2,16	2,40-2,80	1,20-1,60	1,80-2,30
8,0	2,00	1,20	3,10-3,60	3,26-3,74	1,92-2,88	3,20-3,70	1,60-2,10	2,30-2,80
10,0	2,50	1,60	3,75-4,25	3,76-4,24	2,40-3,60	4,00-4,50	2,00-2,60	2,70-3,20
12,0	3,00	2,00	3,75-4,25	3,96-4,44	-	4,80-5,40	2,40-3,00	3,20-3,80
14,0	3,00	2,00	3,75-4,25	4,26-4,74	-	5,60-6,30	2,80-3,50	3,60-4,20
16,0	4,00	2,50	4,25-4,75	4,76-5,24	-	6,40-7,20	3,20-4,00	4,00-4,60
18,0	4,00	3,00	4,75-5,25	5,26-5,74	-	7,20-8,10	3,60-4,50	4,50-5,10
20,0	5,00	3,00	5,25-5,75	5,76-6,24	-	8,00-9,00	4,00-5,00	5,00-5,60

ЗАВОД ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ
РЕКОМ
ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА
ШПИЛЬКИ
Ст. 35, 09Г2С, 10Г2, 20Х13, 12Х18Н10Т, 30ХМА, 25Х1МФ
ШТАНГИ РЕЗЬБОВЫЕ
Ст. 35, 09Г2С, 10Г2, 20Х13
ГАЙКИ, БОЛТЫ

Санкт-Петербург, ул. Проф. Качалова, 11
тел.: (812) 567-5208, 567-0441, факс: 324-5356
e-mail: rekom@rekom.spb.ru, www.rekom.spb.ru
ВСЕГДА НА СКЛАДЕ
ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ
в БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ

РЕЗЬБОВАЯ ШТАНГА - УНИВЕРСАЛЬНОЕ КРЕПЁЖНОЕ ИЗДЕЛИЕ

Одним из распространённых крепёжных металлических изделий является резьбовая штанга. Среди других названий этого изделия – резьбовой стержень, шпилька. В российских стандартах этот термин – «резьбовая штанга» отсутствует. Также отсутствует какой-либо ГОСТ на это изделие. В ГОСТ 27017-86 «Изделия крепежные. Термины и определения» под термином «шпилька» понимается крепёжное изделие в форме цилиндрического стержня с наружной резьбой на обоих концах или на всей длине стержня. Однако, в российских стандартах пока приводятся только конструкции шпилек с резьбой на концах. За рубежом это изделие стандартизовано, оно соответствует DIN 975.

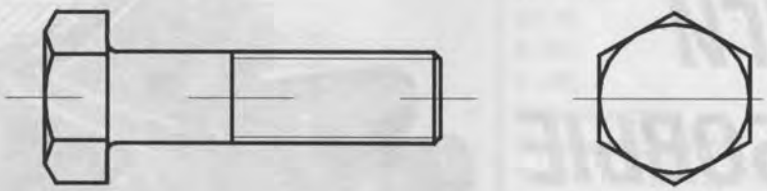
Область применения резьбовых штанг достаточно широка. При общестроительных и ремонтных работах штанги применяют для стяжки и усиления различных конструкций. При монтаже инженерных сетей возникает потребность в шпильках различной длины, которые изготавливают из штанг. Шпильки используют для стыковых (фланцевых) соединений. При изготовлении теплообменного оборудования штанги используют для стяжки пластин в теплообменнике. Универсальность штанг отражается во всевозможных вариантах их использования. Умельцы используют их для изготовления мебели, например, этажерок и стеллажей. В Ленинградском Дворце Молодёжи резьбовые штанги применены в конструкции барной круговой стойки как опорные элементы.

Преимущество использования штанг очевидно: при необходимости, имея 1- или 2-метровые штанги у себя на складе, потребитель может самостоятельно нарезать их на шпильки любой длины. Для такой операции не нужно иметь дорогостоящее оборудование, достаточно иметь самый простой отрезной инструмент.

Чаще всего торговые фирмы предлагают эти изделия длиной 1 или 2 м. Наиболее широко представлены стальные оцинкованные штанги диаметром М3 – М30. Поставщики крепежа предлагают также штанги из нержавеющей стали А2, А4 и из других материалов. Класс прочности поставляемых штанг - от 4.6 до 10.9.

В России на метизных заводах шпильки такой длины в массовых количествах не производились. Производство резьбовых штанг освоено Заводом Деталей Трубопроводов «Реком» (С-Петербург) в 2002 году.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЕТИЗОВ



ЗАЯВКИ НАПРАВЛЯЙТЕ

по E-mail: fixing@yandex.ru

РЫМ-БОЛТ. КОНСТРУКЦИЯ, РАЗМЕРЫ, ГРУЗОПОДЪЁМНОСТЬ

Конструкция и основные размеры рым-болтов должны соответствовать указанным на чертеже и в таблице 1.

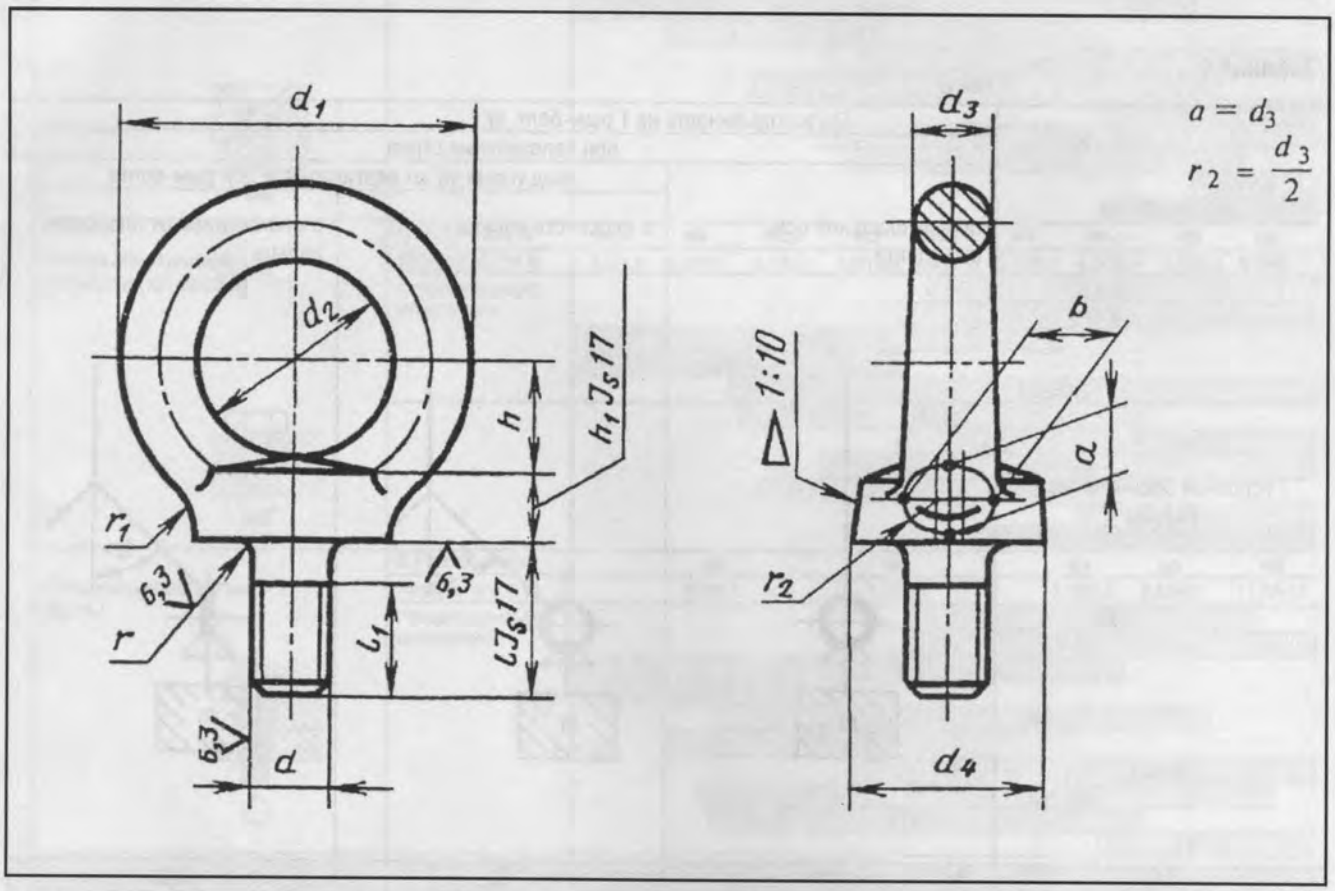


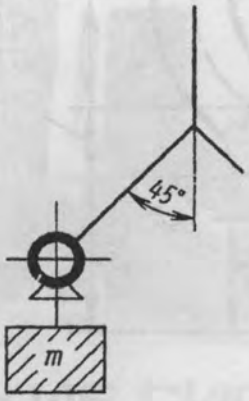
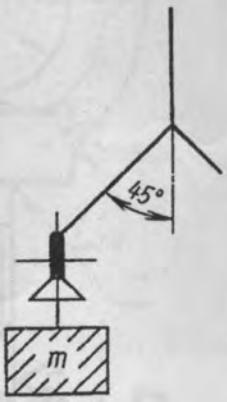
Таблица 1

Размеры в мм

Условное обозначение резьбы d	d_1	d_2	d_3	d_4	b	h	h_1	l	l_1, не менее	r	r_1	Масса 1 шт., кг
M8	36	20	8	20	10	12	6	18	12	2	4	0,05
M10	45	25	10	25	12	16	8	21	15			0,12
M12	54	30	12	30	14	18	10	25	19		6	0,19
M16	63	35	14	36	16	20	12	32	25			0,31
M20	72	40	16	40	19	24	14	38	29	3	8	0,50
M24	90	50	20	50	24	29	16	45	35		12	0,87
M30	108	60	24	63	28	37	18	55	44		15	1,58
M36	126	70	28	75	32	43	22	63	51	4	18	2,43
M42	144	80	32	85	38	50	25	72	58		20	3,72
M48	162	90	36	95	42	52	30	82	68		22	5,54
M56	108	100	40	105	48	60	34	95	78	5	25	8,09
M64	198	110	44	115	52	65	40	110	93			10,95
M72 x 6	234	130	52	135	62	75	45	115	98		35	18,54
M80 x 6	270	150	60	160	70	88	50	125	108			25,40
M100 x 6	324	180	72	190	85	105	60	150	133		40	43,82

Пример условного обозначения рым-болта с резьбой М8 без покрытия:
Рым-болт М8 ГОСТ 4751-73
То же, с мелкой резьбой М100 х 6, с покрытием 01 (цинковое с хроматированием), толщиной 9 мкм:
Рым-болт М100 х 6.019 ГОСТ 4751-73
Грузоподъёмность рым-болтов должна соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2

Условное обозначение резьбы	Грузоподъёмность на 1 рым-болт, кг при направлении строп		
	по вертикальной оси рым-болта	под углом 45° от вертикальной оси рым-болта	
		в плоскости кольца	с отклонением от плоскости кольца
			
М8	120	80	40
М10	200	125	65
М12	300	175	90
М16	550	250	125
М20	850	325	150
М24	1250	500	250
М30	2000	700	350
М36	3000	1000	500
М42	4000	1300	650
М48	5000	1650	800
М56	6200	2000	1000
М64	7500	2500	1250
М72 х 6	10000	3500	1750
М80 х 6	14000	4500	2250
М100 х 6	20000	6500	3250

Примечания:
1.При подъёме груза направление строп под углом от вертикальной оси рым-болта свыше 45°не допускается.
2.Для установки в одной плоскости колец двух ввинченных до упора рым-болтов допускается применение ких шайб толщиной:
- до 1 мм – под рым-болты с резьбой М8-М12;
- не более половины шага резьбы – под рым-болты с резьбой свыше М12.

КРЕПЁЖ

F·A·S·T·E·N·I·N·G E·X·P·O

ВТОРАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА **7 — 9 ОКТЯБРЯ**

для всех отраслей промышленности :
машиностроение, строительство, автомобилестроение,
мебельная и аэрокосмическая промышленность

- КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
- МАТЕРИАЛЫ
- ИНСТРУМЕНТ
- ТЕХНОЛОГИИ
- ПРОИЗВОДСТВО КРЕПЕЖА
- СПЕЦИАЛЬНАЯ УПАКОВКА
- СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
- ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Параллельно с выставкой "Адгезивы, Герметики "

ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ АЛСИМА ЭКСПО

Тел./факс +7 (812) 373-8210, +7 (812) 373-3627 www.alsima.spb.ru/fastening
Организаторы выставки: Северо-западный Выставочный Комплекс
ООО "Алсима-Экспо"

Официальная поддержка: Министерство промышленности, науки и технологий РФ,
Администрация Санкт- Петербурга, Союз промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ
В МЕЖДУНАРОДНЫХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВЫСТАВКАХ:

ПРИВЭКС

ДВИГАТЕЛИ

КОМПРЕССОРЫ
НАСОСЫ

АВТОКОМПЛЕКТ

17–20 июня 2003

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,
Информационно-выставочный
центр Северо-Запада,
пл. Победы, д. 2

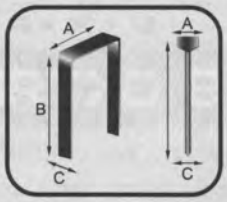
ВСЕБ ЕЭВ **ОДНОВРЕМЕННО ПРОЙДЕТ ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЕЙ**

Организатор:
Тел.: (812) 320-8092, 320-9676, Факс: (812) 320-8090
E-mail: sci&ind@restec.ru Internet: http://www.restec.ru

РЕСТЭК ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

СКОБЫ RAPID. ТАБЛИЦА ПРИМЕНЯЕМОСТИ

ИНСТРУМЕНТ



13	53	BMN	958	140	53F	970	606	28	36	17	300	400
0,7	0,75	0,75	0,75	1,3	1,25	1,25	1,1	1,3	1,3	1,25	1,25	1,65
4-20	6-20	6-18	6-8	6-14	8-14	8-14	12-25	9-11	10-14	16-25	16-25	14
0,7	0,75	0,75	0,75	1,3	1,25	1,25	1,1	1,3	1,3	1,25	1,25	1,65

Metabo

TaE 1819			8-18					12-18				20	
TaE 1919, TaE 2019			8-18			8-14		12-18				20	
TaA 19, TaM 2020			8-18			8-18		12-18				20	
TaE 3030, TaM 3034						8-14		18-30				16-30	

NOVUS

J-01		6-8	6-8										
J-02		6-14	6-14										
J-06		4-8	4-8	4-8									
J-09ABH, J-08, J-08ABH	4-8	4-8	4-8	4-8									
J-16, J-16EAD			6-14			6-14						16	
J-17			6-14									16	
J-18			6-18									16	
J-19EAD			6-14			6-14						16	
J-19EHG	6-14				6-14							16	
J-19S									10				
J-19L										14			
J-58Trig				6-14									
J-100			6-14									16	
J-145			8-18										
J-165EC								15-26				16-25	
J-155, J-155A, J-219Akku			8-18			8-14		12-18				20	
J-170								18-26				16-30	
J-171, J-172A, J-230 Akku								18-30				16-30	
J-020H, J-021H	4-8												
J-030G, J-031G					6-10								
J-316A			6-16										
J-330C								15-30					
J-340C								15-40					

AEG

Powertac 14			6-14			8-14						16	
Powertac 18		8-18	8-18										
Powertac 19			8-18			8-14		12-18				20	
Powertac 30								18-30				16-30	

ARROW

T27, JT21		6-10											
T50, T55					6-14								
HT50					6-12								
T50OC					10-14								
T30, TN30, T32, HT30				6-10									
T25										7-14			

B&D

A5751		6-8											
A5752		6-14											
A5918 Profitac							6-14						
A5989 Decotac		6-10											
BD418, DN418, KX418E							6-14						14
BD428, DN428, KX428E								19-30					
Powershot					6-14							14	

Stanley

	13	53	BMN	958	140	53F	970	606	28	36	17	300	400
St 10		4-10											
ST 14		4-14											
Hobby 8, Pro 8	4-8	4-8		4-8									
Vario 14, HD 14		6-14										16	
Sharpshooter					6-14								
HHT 3-69-737					6-10								

Piranha

X70101, X70102			6-8										
X70004			4-8										
X70005, X70006			6-14										

Rapesco

813-P	6-8												
853-P		6-8											
Z1-P, Z1	4-8	6-8											
Z2-P, Z2	6-14				6-14							16	
913 Hammer	4-6												
A11 Hammer					6-10								
HD140 Hammer					8-14								
13 EL	6-14											16	
CT45									8-10				
CT60										10-14			

KWB

T9, T8		4-8											
T14		4-14											
T17		6-18										14-16	
T18			8-18										
TT19S			8-18					12-18				20	
TT28			14-18					12-28				20-25	
TT30								18-30				16-30	
T40	4-8	4-8		4-8									
T44			6-14			6-14						16	
P14N				4-15									
PA28N								18-26				25	
Tackertronic TT18		8-20										16-20	
Tacktronic TT26								12-25				16-25	
Tackertronic TT30												16-30	
HT057					6-10								

LUX

Deko-Tacker	4-8	4-8		4-8									
Multi- , Profi- Tacker				6-14								16	
Tackermatic Electronic				8-14				12-18				20	
Tackermatic Plus			6-14									16	
HHT mini 186250		6-8											
HHT maxi 196251					6-10								
195000, 19020		4-8											
195010, 195030		6-14											
195040		6-14				6-14						14-16	
195050	4-6												
19055					6-10								
19060		6-14										16	

BOSCH

HT 8/ HMT53		4-8											
HT14													
HTM57					6-10								
PTK14E													
PTK19E		8-20	8-18					12-18				16-20	
PTK23E								12-23					
PTK28E		12-20						12-28				25	

Esco-Rapid

	13	53	BMN	958	140	53F	970	606	28	36	17	300	400
esco 10 Ergonomic		4-10											
esco 10, esco 20 professional		4-8											
esco 30, esco 30 Ergonomic		6-14											
esco 40 professoinal		6-14											
esco 50 Ergonomic combi		6-14										16	
derby S 530		6-8											
compacta		4-14											
HT 53055		6-14										16	
robusta 606								15-23					
58/58N				4-14									
esco 19	4-6												
esco 11 professional					6-10								
ET 53031		6-14										16	
esco 100 Electric		8-20										16-20	
esco 200 Electric								12-25				16-25	
DLT 530		4-18											
DLT 606								12-25					
Variotronic 530		8-18											
Profitronic 606								18-30					

Rapid

R19	4-6												
R11					6-10								
R54					10-14								
R13	4-8												
R13 Ergonomic	4-10												
R23	4-8												
R30	6-8												
R33	6-14												
R63 Ergonomic	6-14												
R83 Ergonomic Combi	6-14											16	
R14					6-8								
R34					6-14								
R44, R44 Ergonomic					6-14								
R53 Ergonomic		4-10											
R53		4-8											
R153		4-8											
R253, R253 Ergogonomic		6-14											
R353		6-14											
R453 Ergonomic Combi		6-14										16	
R28									8-11				
R36										10-14			
R135	6-14												
R553		8-20										16-20	
R606								12-25				16-25	
R213	8-20											16-20	
MS610	4-10	4-10											
MS640						6-14						16	
MS653		6-14										16	
MS655									9-11	12-14			
MS675										12-14	16		

Wolfcraft

7001, 7002		4-10											
7003, 7004, 7007		4-14											
7005		4-8											
7006		4-10										16	
7008		4-14										14	
7100, 7110		10-18											
7160, 7162								18-30					
7165								15-23					

Rawlplug

	13	53	BMN	958	140	53F	970	606	28	36	17	300	400
R11					6-10								
R14					6-8								
R34					6-14								
R53		4-8											
R36										10-14			
R54					10-14								

Rexel

2001		6-8											
Rexel 37	6-14												
Titan Twin	6-10												
Lo-Line				6-8									
Titan 12 H	6-12												

Rocafix

MS 05		4-8											
MS 10		6-12		6-15									
MS 15					6-14								
MS 20		6-12								12-14			
MS 30 V		6-12										15	
MS 35 V					6-14							15	
MS 40 V					6-12					12-14		15	
MS 50 V					6-14								
MS 60										12-14			
ES 230		6-14										15	
PS 320				6-15								19	
PB 2050													20-50
HS 50					6-10								
HS 21		6-10											

Maestri

Tecnica 1310	4-10												
Mod 13/ Electronic	8-20											16-20	
Rocama 5310, Tecnica 5310		4-10											
Rocama 10 JR 5310		6-10											
Rocama 16 5316		6-16				6-14						13-15	
Rocama 16 T50, Mod T50 Electronic					6-14								
TH 53/8, RO-MA TAK 53/8		4-8											
THB 5314		6-14										15	
M 88										12-14			
Mod 53 Electronic		8-20				6-14						19-20	
ME 4/606 Electronic								12-26				16-25	
M30 Electronic												15-30	
Ro-MA TAK 53/10		4-10											
RO-MA TAK 53/10B		4-10										10	
RO-MA TAK 53/10F						4-10							
RO-MA TAK 53/14B		6-14										15	

Maxicraft

10200, 10301, 10302		4-8											
10201, 10203		6-10											
10303		6-14											
10202		6-14										14	
10204		8-14										14	
10220E		8-14										16-20	

Mekano

Mini 4		4-6											
Maxi 10 / Mek 10		4-10											
Mek 116 / Mek 1020		8-14										14-16	
Hyper 16 / Super 17					6-14								

СХЕМЫ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ КРЕПЁЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ БОЛТОВ, ВИНТОВ, ШПИЛЕК И ГАЕК

X	X	X	X	x	X	-	X	-	X	x	X	.	X	.	X	X	.	X	ГОСТ	X
1	2	3	4		5		6		7		8		9		10	11		12		13

1 – наименование изделия;
2 – класс точности;
3 – исполнение;
4 – номинальный диаметр резьбы;
5 – шаг резьбы;
6 – направление резьбы;
7 – поле допуска резьбы;
8 – длина изделия (кроме гаек);
9 – класс прочности или условное обозначение группы;
10 – указание о применении спокойной (С) или автоматной (А) стали;
11 – марка материала для изделий классов прочности 05, 8, 8.8 и выше, групп 21-26 и 31-35;
12 – вид и толщина (суммарная) покрытия;
13 – номер стандарта на продукцию.

Примечания.
1) В условном обозначении не указывают:
исполнение 1, крупный шаг резьбы, правую резьбу, отсутствие покрытия, а также параметры, однозначно определяемые стандартами на продукцию;
класс точности В, если стандартом на конкретное крепёжное изделие предусматривается два класса точности (А и В).
2) Если применяется покрытие, не предусмотренное в ГОСТ 1759.0-87, его обозначение указывается по ГОСТ 9.306-85.

Примеры условных обозначений крепёжных изделий.
Винт – по ГОСТ 17473-80 класса точности А, исполнения 2, диаметром резьбы d=12 мм, с мелким шагом резьбы, с полем допуска резьбы 6е, длиной l=60 мм, класса прочности 5.8, из спокойной стали с цинковым покрытием толщиной 9 мкм, хроматированным:
Винт А2М12 х 1,25 – 6е х 60.58.С.019 ГОСТ 17473-80
Гайка – по ГОСТ 5916-70 исполнения 2, диаметром резьбы d=12 мм, с мелким шагом резьбы, с левой резьбой, с полем допуска резьбы 6Н, класса прочности 05, из стали марки 40Х, с цинковым покрытием толщиной 6 мкм, хроматированным:
Гайка 2М12 х 1,25LH – 6Н.05.40Х.016 ГОСТ 5916-70

СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ САМОНАРЕЗАЮЩИХ ВИНТОВ

X	X	-	X	x	X	X	X	.	X	.	X	X	ГОСТ	X
1	2		3		4		5		6		7	8		9

1 – наименование изделия;
2 – исполнение;
3 – номинальный диаметр резьбы;
4 – мелкий шаг резьбы;
5 – длина винта;
6 – группа материала;
7 – условное обозначение вида покрытия;
8 – толщина покрытия;
9 – номер соответствующего стандарта на размеры.

Примечание.
В условном обозначении не указывают:
исполнение 1, крупный шаг резьбы и отсутствие покрытия.

Пример условного обозначения винта исполнения 2, с диаметром резьбы d=5 мм, с мелким шагом резьбы, длиной l=30 мм, из углеродистой стали с цинковым покрытием толщиной 6 мкм, хроматированным:
Винт 2 – 5 х 1,5 х 30.01.016 ГОСТ ...

СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШУРУПОВ

Х Х- Х х Х. Х . Х Х ГОСТ Х
1 2 3 4 5 6 7 8

1 – наименование изделия;
2 – исполнение;
3 – диаметр изделия;
4 – длина изделия;
5 – условное обозначение материала;
6 – условное обозначение вида покрытия;
7 – толщина покрытия;
8 – номер соответствующего стандарта.

Примечания.
1)В условном обозначении не указывают: исполнение 1, углеродистые стали и отсутствие покрытия.
2) При изготовлении шурупов из материала, не указанного в ГОСТ 1147-80, в условном обозначении необходимо указать марку материала.

СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШПЛИНТОВ

Х Х х Х. Х . Х Х ГОСТ Х
1 2 3 4 5 6 7

1 – наименование изделия;
2 – условный диаметр шплинта;
3 – длина шплинта;
4 – условное обозначение марки материала;
5 – условное обозначение вида покрытия;
6 – толщина покрытия;
7 – номер соответствующего стандарта.

Примечание.
В условном обозначении не указывают: марку материала 0 (низкоуглеродистая сталь) и отсутствие покрытия.
Пример условного обозначения шплинта с условным диаметром 5 мм, длиной 28 мм, из низкоуглеродистой стали, без покрытия: *Шплинт 5 х 28 ГОСТ 397-79*

СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШТИФТОВ

Х Х. Х Х х Х . Х . Х . Х ГОСТ Х
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 – наименование изделия;
2 – исполнение;
3 – диаметр штифта;
4 – поле допуска диаметра;
5 –длина штифта;
6 –марка материала;
7 – указание о термообработке незакалённых штифтов – буква Т;
8 - обозначение вида покрытия по ГОСТ 9.306. Допускается цифровое обозначение вида покрытия по ГОСТ 1759.0;
9 – номер соответствующего стандарта.

Примечания.
1) В условном обозначении не указывают: исполнение 1, марку стали 45.
2) Указываются только нерекомендуемые поля допусков диаметров.
Примеры условных обозначений штифтов.
Штифт по ГОСТ 3128, исполнения 1, диаметром d=5 мм, длиной l=50 мм, из стали 45, без покрытия:
Штифт 5 х 50 ГОСТ 3128-70
То же, исполнения 2, с полем допуска диаметра h9, из стали 35, с термообработкой, с кадмиевым покрытием толщиной 6 мкм, хроматированным:
Штифт 2.5h9 х 50.35.Т.Кд6.хр ГОСТ 3128-70

СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЗАКЛЁПОК

Х Х Х х Х . Х . Х . Х Х ГОСТ Х
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 – наименование изделия;
2 – класс точности;
3 – диаметр стержня;
4 – длина;
5 – условное обозначение марки (группы) материала;
6 – марка материала. Указывается для групп 01, 03, 38 и для материала, не предусмотренного в ГОСТ 10304-80;
7 – условное обозначение вида покрытия;
8 – толщина покрытия;
9 – обозначение стандарта на конкретный вид заклёпок.

Примечания.
1) В условном обозначении не указывают: класс точности В и отсутствие покрытия.
2) Если применяется покрытие, не предусмотренное в ГОСТ 10304-80, его обозначение указывается по ГОСТ 9.073-77.

Пример условного обозначения заклёпки класса точности С, диаметром d=8 мм, длиной l=20 мм, из материала группы 38, марки меди М3, с никелевым покрытием толщиной 6 мкм:
Заклёпка С 8х20.38.М3.03 ГОСТ

СХЕМА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШАЙБ

Х Х . Х х Х . Х . Х . Х Х ГОСТ Х
1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 – наименование изделия;
2 – исполнение;
3 – диаметр резьбы крепёжной детали;
4 – толщина. Указывается для шайб с толщиной, не предусмотренной в стандартах на конкретные виды шайб;
5 – условное обозначение марки (группы) материала;
6 – марка материала. Указывается для групп 01, 02, 11, 32 и для материала, не предусмотренного в ГОСТ 18123-82. Допускается в конструкторской документации не указывать марку материала для групп 01, 02. 11, 32;
7 – условное обозначение вида покрытия;
8 – толщина покрытия;
9 – обозначение стандарта на конкретный вид шайбы.

Примечания.
1) В условном обозначении не указывают: исполнение 1 и отсутствие покрытия.
2) Если стандарт на конкретный вид шайбы предусматривает для одного исполнения два класса точности (А и С), то в условном обозначении шайбы перед исполнением должна указываться соответствующая буква.
3) Для многослойного покрытия указывается суммарная толщина всех компонентов.
Если применяется покрытие, не предусмотренное в ГОСТ 18123-82, его обозначение указывается по ГОСТ 9.306-85.

Примеры условных обозначений шайб.
Шайба исполнения 1 для крепёжной детали с диаметром резьбы 12 мм, с толщиной, установленной в стандарте, из стали марки 15, с цинковым покрытием толщиной 9 мкм, хроматированным:
Шайба 12.03.019 ГОСТ ...
То же, из стали марки Ст3кп:
Шайба 12.02.Ст3кп.019 ГОСТ ...
То же, исполнения 2, толщиной 4 мм, не предусмотренный в стандарте на конкретный вид шайбы, из стали марки 08Х18Н12Т, с титановым покрытием, не предусмотренным в ГОСТ 18123-82:
Шайба 2.12 х 4.08Х18Н12Т.Ти9 ГОСТ ...

INFSTROY

ПЕТЕРБУРГСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

197342, Санкт-Петербург, Торжковская ул., 5

Информационные услуги в строительстве:

- постоянная выставка строительных материалов и технологий более 200 фирм
- тематические семинары, конференции, презентации
- помощь в установлении прямых контактов производителей и потребителей
- ведение единого каталога строительного комплекса города и области
- обслуживание предприятий в системе СТРОЙФАЙЛ

телефон: (812) 431 0960, факс: (812) 431 0961 e-mail: infstroy@spb.cityline.ru

Адгезивы / Герметики

ВТОРАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

7 — 9 ОКТЯБРЯ

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ, МЕДИЦИНЕ И БЫТУ:

- ✓ *Клеи;*
- ✓ *Герметики;*
- ✓ *Компаунды;*
- ✓ *Эластомеры;*
- ✓ *Покрытия;*
- ✓ *Полиэфирные смолы.*

Параллельно с выставкой "Крепеж 2003"

ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ АЛСИМА ЭКСПО

Тел./факс +7 (812) 373-8210, +7 (812) 373-3627 www.alsima.spb.ru/glue

Организаторы выставки: Северо-западный Выставочный Комплекс ООО "Алсима-Экспо"

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «КРЕПЁЖ, КЛЕИ, ИНСТРУМЕНТ И ...»

Для оформления редакционной подписки Вам необходимо заполнить доставочную карточку и отправить её нам удобным для Вас способом.
Получив карточку, мы отправим Вам счёт.
Вы можете подписаться на любые номера по Вашему выбору.
Стоимость годовой подписки (4 номера) на 2003 год - 360 руб. Стоимость одного номера - 90 руб., включая НДС и почтовые расходы.
Внимание! Оформив подписку, Вы
- получите возможность разместить бесплатно 3 строки за подписку на один экземпляр журнала.
- вместе с очередными номерами основного выпуска будете получать региональные приложения и каталоги, предоставленные рекламодателями журнала.

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА НА ЖУРНАЛ «КРЕПЁЖ, КЛЕИ, ИНСТРУМЕНТ И ...»

Организация _____

Адрес доставки, индекс _____

_____

Получатель (Ф.И.О) _____

_____

Телефон _____

Факс _____

E-mail _____

Сайт в Интернете _____

Издание	2002 год		2003 год			
	1	2	1	2	3	4
Журнал «Крепёж, клей, инструмент и ...»						

Отправить любым способом: факс: (812) 151-04-44
e-mail: fix@mail.lanck.net
198328, Санкт-Петербург, а/я 331, Осташёву А.

ЭКСПО-ВОЛГА

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВОК С 1986 ГОДА

САМАРА-2003

24 -27 июня

2-я межрегиональная специализированная выставка с международным участием

ПРОМЫШЛЕННЫЙ САЛОН

ВЫСТАВКА

- МАШИНОСТРОЕНИЕ
- СТАНКОСТРОЕНИЕ
- ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ
- МЕТАЛЛООБРАБОТКА
- ВТОРИЧНЫЙ РЫНОК ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ

При поддержке: Департамента промышленности и торговли администрации Самарской области

Соорганизатор: Ассоциация "Станкоинструмент"

Генеральный информационный спонсор: Промышленник России

Информационная поддержка: ИСОТ Magazine

Выставочный центр "ЭКСПО-ВОЛГА"
443110 г. Самара, ул. Мичурина, 23а
тел./факс: +7(8462) 70-34-06, 70-34-08
E-mail: prom@expo-volga.ru • www.expo-volga.ru

ЭКСПО-ВОЛГА

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВОК С 1986 ГОДА

САМАРА-2003

3-6 июня

Первая межрегиональная специализированная выставка с международным участием

EXPO-TOOL

- ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ
- СЛЕСАРНЫЙ И МОНТАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И ДЕРЕВООБРАБОТКИ

При поддержке: Департамента промышленности и торговли администрации Самарской области

Соорганизатор: "РАПЭ"

Генеральный информационный спонсор: Журнал ИСОТ Magazine

Выставочный центр "ЭКСПО-ВОЛГА" 443110 г. Самара, ул. Мичурина, 23а
тел./факс: +7(8462) 70-34-06, 70-34-08
E-mail: tool@expo-volga.ru

www.expo-volga.ru

FASTTEC
КРЕПЕЖ

Международная специализированная выставка

26-29 мая 2003 года

**Москва,
КВЦ «Сокольники»,
Павильон №2**

Международная специализированная выставка оборудования, инструмента, материалов, деталей и технологий, используемых для образования разборных и неразборных крепежных соединений, а также оборудования для производства элементов крепежа

Организаторы:
КВЦ «Сокольники»

СОКОЛЬНИКИ

ЗАО «МВК»

MVK

Ассоциация продавцов и производителей метизов

РосМетиз

При поддержке
Госстроя России

ГОССТРОЙ РОССИИ

Министерства промышленности, науки и технологий РФ, Федерального государственного всероссийского научно-исследовательского института стандартизации и сертификации в машиностроении ВНИИНМАШ