

1. Пластмассы	A2
1.1 Механическая прочность	A2
1.2 Термостойкость	A3
1.3 Прочность и поверхностная твёрдость	A4
1.4 Стойкость к воздействию химических веществ	A4
1.5 Стойкость к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовым лучам	A4
1.6 Огнестойкость	A5
1.7 Электрические свойства	A6
1.8 Чистовая обработка поверхности и лёгкость очистки	A6
1.9 Соответствие международным стандартам	A7
1.10 Профессионализм специалистов технического отдела компании Elesa+GANTER	A9
2. Металлические материалы	A9
2.1 Свойства металлических вставок	A10
2.2 Зажимные ручки с резьбовыми вставками	A10
2.3 Сквозные отверстия	A11
2.4 Торцы резьбовых стержней	A11
2.5 Риск схватывания при использовании резьбовых соединений из нержавеющей стали	A11
3. Другие материалы	A11
4. Допуски на механическую обработку	A12
5. Ручки неподвижные	A13
6. Указания по установке	A14
7. Специальные исполнения	A14
8. Цвета	A14
9. Экспериментальные значения величин	A15
10. Таблицы технических данных	A15
10.1 Таблица перевода единиц	A15
10.2 Квадратные отверстия и стержни DIN 79	A16
10.3 Пазы шпоночные DIN 6885	A16
10.4 Поперечные отверстия GN 110 и GN 110.1	A17
10.5 Резьба ISO метрическая – DIN 13	A19
10.6 Стандартная БРИТАНСКАЯ ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА GAS-BSP – DIN 228	A20
10.7 Значения прочности DIN EN ISO 898-1 DIN EN 20898-2	A20
10.8 ISO Основные допуски DIN ISO 286	A21
10.9 Классы защиты IP	A23
10.10 Фиксаторы резьбовых соединений (PFB, PRB, MVK, GPC)	A24
10.11 Характеристики нержавеющей стали	A26
10.12 Обработка поверхности	A29
10.13 Характеристики углеродистых сталей, цинковых сплавов, алюминия и латуни	A31
10.14 Характеристики материала дюропласт, эластомера, технополимера и резины	A32
10.15 Рабочая нагрузка П-образных ручек	A35
10.16 Рабочая нагрузка металлических петель	A40
10.17 Прочность стопорных штифтов	A42
10.18 Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	A44
11. Элементы амортизации вибрации – рекомендации по выбору	A53



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Представленные технические данные относятся прежде всего к стандартным деталям, изготовленным компанией ELESA+GANTER из технических пластмасс и металлических материалов.

Основными технологиями, применяемыми при изготовлении изделий из пластмасс, являются:

- компрессионное/литьевое прессование (для материала дюропласт);
- литьё под давлением (для технополимеров).

За первичным технологическим процессом следуют такие технологические операции, как механическая обработка, чистовая обработка поверхности, сборка, отделка по индивидуальному заказу (нанесение символов тампопечатью), а также упаковка для обеспечения надлежащей защиты при транспортировке и идентификации изделий.

1. ПЛАСТИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ДЮРОПЛАСТЫ: (PF) термореактивные пластмассы, которые затвердевают во время формования из-за необратимой полимеризации.

ТЕХНОПОЛИМЕРЫ: Термопластичные полимерные материалы для технического использования, в которых химический состав молекулярной цепи обеспечивает широкий спектр механических, термических и технологических свойств. Процесс трансформации основан на плавлении и последующем затвердевании материала в пресс-форме. Сам материал имеет низкое воздействие на окружающую среду, поскольку его можно перерабатывать (обратимое затвердевание).

Основные технополимеры, используемые ELESA+GANTER

ПА	ПА-Т	ПП	ПОМ	ПК	ПБТ	ТПЕ
армированный стекловолокном полиамид, со стеклянным наполнителем или стеклянными микросферами или СУПЕР технополимерами на основе полиамида	Специальный прозрачный полиамид	Полипропилен из стекловолокна или минеральные наполнители	Ацетальная смола	Специальный поликарбонат	Специальный полиэстер	Термопластичный эластомер

1.1 Механическая прочность

ДЮРОПЛАСТЫ: Благодаря применению минерального наполнителя и натуральных текстильных волокон, а также оптимальному подбору базисной пластмассы материал имеет высокую механическую прочность и ударную вязкость.

ТЕХНОПОЛИМЕРЫ: Богатый ассортимент базисных полимеров и возможность их сочетания с армирующими наполнителями и добавками позволяют получить широкий спектр возможных комбинаций значений механической прочности, ударпрочности, сопротивлению ползучести и усталостным разрушениям.

Механические свойства готовых отливок из пластмасс значительно различаются в зависимости от формы и уровня технологии процесса изготовления. В связи с этим вместо публикации таблиц механической прочности образцов различных материалов было принято решение в качестве справочного материала для конструкторов приводить величины сил, приложение которых к изделию может привести к его разрушению. Таким образом, значения механической прочности, приведенные в каталоге для большинства изделий, равны разрушающим нагрузкам. Для некоторых изделий, для которых деформация под нагрузкой является значимой величиной и может сказаться на функциональных характеристиках, приводятся две величины:

- **максимальная рабочая нагрузка**, превышение которой может негативно повлиять на функциональные характеристики изделия;
- **разрушающая нагрузка** в соответствии с данным выше пояснением.

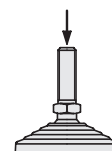
В таких случаях величина максимальной рабочей нагрузки должна применяться как максимальное допустимое значение, гарантирующее правильную работу изделия, а величина разрушающей нагрузки – как значение для испытаний на безопасность изделия (с применением соответствующих коэффициентов). В целях обеспечения конструкторов оборудованием справочными данными для расчёта коэффициентов безопасности согласно типу применения приводятся сведения о максимальной рабочей нагрузке (например, для маховика – устойчивость к передаваемому крутящему моменту, для рукоятки – прочность на растяжение) а также о максимальной случайной нагрузке (например, удар по детали). Все приводимые значения прочности получены путем испытаний, проведенных в лабораториях компании ELESA+GANTER при контролируемых температурно-влажностных условиях (23°C, относительная влажность 50%). При проведении испытаний имитировались различные условия эксплуатации, причём к деталям в течение ограниченного промежутка времени прикладывалась определённая статическая нагрузка.

Таким образом, конструктору при проектировании необходимо применять коэффициент безопасности, соответствующий типу применения и условиям эксплуатации (наличие вибраций, динамических нагрузок, температур, близких к предельным значениям рабочего диапазона). При этом конструктор несёт ответственность за проведение окончательной проверки пригодности изделия для планируемого назначения.

Испытания на прочность деталей, изготовленных из термопластических пластмасс, механические свойства которых значительно меняются в зависимости от поглощённого количества влаги (см. выше п. 1.5), проводятся согласно стандарту ASTM D570, таким образом, что поглощённая влага находится в равновесии для данных условий (23°C, относительная влажность 50%).

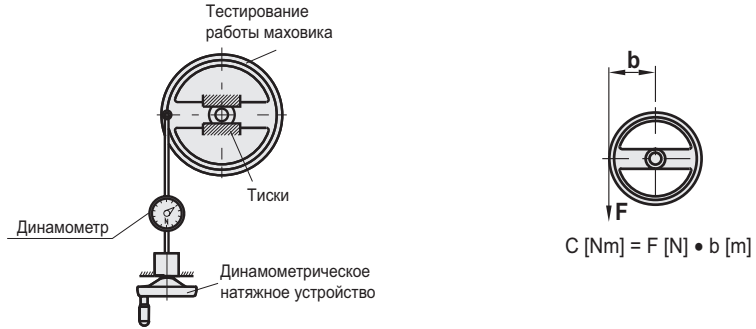
• Прочность на сжатие для регулируемых опор (рабочая нагрузка)

Опора в сборе с резьбовым стержнем устанавливается на специальный стенд, где подвергается сжимающим усилиям при повторяющихся и увеличивающихся нагрузках до момента поломки получения остаточной пластической деформации.



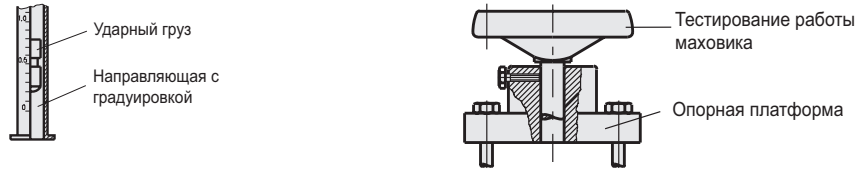
• **Устойчивость к передаче крутящего момента** (рабочая нагрузка)

Применяется электронный динамометр, сообщающий изделию возрастающий крутящий момент как показано на рисунке ниже. Для облегчения понимания на рисунке динамометрическая система представлена в традиционном варианте. Средние значения крутящего момента C [Нм], полученные для различных изделий в результате испытаний на разрушение, приведены в таблице.

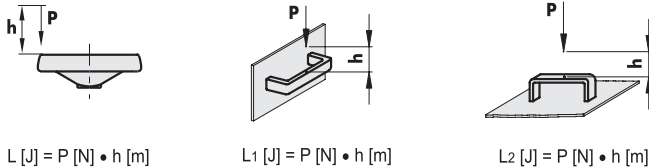


• **Ударпрочность** (случайная нагрузка)

Применяется специальное оборудование как показано на рисунке ниже.



Приведённые в таблице средние значения, полученные для различных изделий в результате испытаний на разрушение и выраженные в [J], соответствуют работе L по разрушению детали, подвергнутой серии ударов с увеличением высоты падения (h) ударного груза (P) на 0,1 м при каждом последующем ударе. Ударный груз: металлический цилиндр со скругленным заостренным концом; масса груза 0,680 кг (6,7Н).

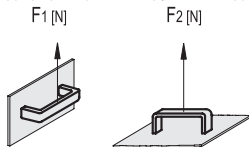


• **Предел прочности П-образных ручек** (рабочая нагрузка)

Испытание предполагает установку ручки на динамометр и приложение нагрузки в 2 направлениях:

- перпендикулярно крепёжным винтам ($F1$): Нагрузка на ручку представляет собой сочетание растяжения и изгиба.
- параллельно крепёжным винтам ($F2$).

Нагрузка, прилагаемая к ручке электронным динамометром, постепенно увеличивается для получения деформации тестируемого изделия в пределах 20 мм/мин.



1.2 ТЕРМОСТОЙКОСТЬ



Использование термореактивных материалов и армированных термопластичных полимеров с высокой термостойкостью позволяет ELESА+GANTER добиться высокой термостойкости производимых изделий и малой изменчивости их механических свойств при высоких и низких температурах. Рекомендуемый диапазон рабочих температур для каждого изделия, представленного в каталоге, указан после символа "температура", показанного слева.

В пределах этого температурного диапазона:

- материал стабилен и значительного ухудшения его свойств не происходит,
- изделие обычно полностью сохраняет свои функциональные качества.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Указанные в каталоге значения механической прочности, ударопрочности, максимального приложимого крутящего момента и максимального рабочего давления получены путём испытаний, проведённых в лабораторных условиях (температура 23°C, относительная влажность 50%). Приведённые значения могут изменяться при изменении температуры в пределах указанного температурного диапазона. В связи с этим для установления характеристик изделия в конкретных условиях применения пользователям следует самостоятельно проводить соответствующие испытания и проверки. Ориентировочные данные по диапазону рабочих температур для различных видов пластика приведены в таблице ниже.

Материал	Диапазон рабочих температур
Дюропласт (PF)	от -20°C до 100°/110°C
Специальные, высокопрочные полипропиленовые (PP) технополимеры	0°C до 80°/90°C
Технополимеры на основе полипропилена (PP), армированные стекловолокном	от 0°C до 100°C
Технополимеры на основе полиамида (PA)	от -20°C до 90°C
Технополимеры на основе полиамида (PA), армированные стекловолокном	от -30°C до 130°/150°C
Технополимеры на основе полиамида (PA), армированные стекловолокном, стойкие к высоким температурам	от -30°C до 200°C

1.3 ПРОЧНОСТЬ И ПОВЕРХНОСТНАЯ ТВЁРДОСТЬ

ДЮРОПЛАСТЫ: Благодаря глянцевой поверхности материал сохраняет отличный внешний вид даже после продолжительного использования в среде с большим количеством пыли, металлической стружки или абразивов, в частности, в цехах, где производится механическая обработка металлов.

ТЕХНОПОЛИМЕРЫ: Значения поверхностной твёрдости ниже, чем у материала дюропласт - в пределах от 60 до 98 по шкале М Роквелла. Однако технополимеры обладают большей прочностью и ударной вязкостью (упругостью), чем материалы дюропласт.

1.4 УСТОЙЧИВОСТЬ К ХИМИЧЕСКИМ АГЕНТАМ

Таблицы в главе 10 (см. страницу A15) приводят данные о химической стойкости при температуре 23°C пластмасс, применяемых в изделиях компании ELESA+GANTER, к различным веществам, контакт с которыми возможен в промышленном производстве (кислоты, основания, смазки, топливо, различные водные растворы), и указывают 3 класса химической стойкости:

– Высокая стойкость = функциональные и эстетические свойства изделия остаются неизменными

– Средняя стойкость = функциональные и/или эстетические свойства изделия могут изменяться; степень изменения зависит от вида изделия и условий его эксплуатации. Применение изделий из данного материала для некоторых функций ограничено.

– Низкая стойкость = изделие может подвергнуться значительному химическому воздействию. Применение не рекомендуется.

Как правило, химическая стойкость изделия снижается с повышением рабочей температуры и степени механических воздействий, которым оно подвергается. В случае применения изделия при высоких температурах и значительной механической нагрузке необходимо предварительное проведение проверки химической стойкости изделия при данных условиях.

В большинстве случаев стандартные детали ELESA+GANTER, изготовленные из пластмасс, применяются в помещениях. Однако свойства материала и конструкция изделий позволяют использовать их также вне помещений, где они могут подвергаться различным атмосферным воздействиям:

• **Резкие изменения температуры:** в пределах рекомендуемого диапазона температур резкие изменения температуры не представляют опасности для изделий и не влияют на их характеристики.

• **Вода или влажность:** может привести к процессам гидролиза и поглощения материалом определённого процента воды / влаги до достижения равновесного состояния. Это может изменить некоторые механические свойства материала.

К материалам, поглощающим воду, относятся полиамиды (PA), прозрачные полиамиды (PA-T и PA-T AR) и дюропласты (PF).

Изделия из этих материалов могут претерпевать небольшие изменения в размере из-за поглощения воды, что может повлиять на допуски размеров. На этапе проектирования ELESA+GANTER обычно учитывает эти возможные варианты, чтобы свести к минимуму их последствия и гарантировать соответствие техническим требованиям.

Поглощение воды приводит к значительному увеличению ударной вязкости. Следующие полимеры не поглощают воду: полипропилен (PP), термопластичные эластомеры (TPE) и ацетат смолы (POM). Случайный контакт с дождевой водой и последующее высыхание не оказывает негативного влияния на прочность изделия. При эксплуатации вне помещений рекомендуется предохранять изделия от скопления на них воды, устанавливая их таким образом, чтобы вода по возможности быстро стекала с изделий, не задерживаясь на их поверхности.

• **Воздействие солнечного света и ультрафиолетовых лучей в частности.**

Удельные испытания сопротивления проводились с использованием специального оборудования для испытаний на ускоренное старение в соответствии со стандартом ISO 4892-2 и установки следующих параметров:

– мощность излучения: 550 [Вт] / [м] 2;

– внутренняя температура (стандартная температура чёрного цвета, BST): 65 °C;

– фильтр НАРУЖНЫЙ (OUTDOOR), который имитирует воздействие открытого воздуха, с низкой защитой от ультрафиолетовых лучей;

– относительная влажность: 50% U.R.

1.5 СТОЙКОСТЬ К АТМОСФЕРНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ЛУЧАМ



Отношение продолжительности теста в часах к количеству часов нахождения вне помещения (количество "эквивалент-часов") зависит от погодных условий конкретной географической зоны. Если принять за основание для сопоставления среднюю энергию солнечного сияния в день (ARED), можно вычислить справочные значения для некоторых географических зон, например:

- эквивалент-часы Майами = интенсивное излучение, типичное для стран с тропическим или экваториальным климатом (ARED = 9,2 МДж / м²);
- эквивалент-часы Центральной Европы = средняя интенсивность воздействия, характерная для континентального климата (ERMG = 2 МДж / м²).

После продолжительных испытаний изделий, проводившихся в лабораториях ELESA+GANTER, измерялось изменение их механической прочности (на разрыв/ сжатие, на разрушение от удара). В целом результаты испытаний показывают, что воздействие ультрафиолетовых лучей не приводит к значительному снижению механической прочности изделий из полиамида (PA), полипропилена (PP) и материала Дюропласт (PF).

Что касается эстетического внешнего вида образцов, подвергнутых воздействию УФ-лучей, то в некоторых случаях после завершения испытаний было обнаружено небольшое изменение внешнего вида поверхности изделий.

Для получения дополнительной информации о тестах УФ-старения на конкретные изделия обратитесь в технический отдел ELESA+GANTER.

1.6 УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗГОРАНИЮ



Общепризнанная классификация, используемая для описания реакции пластмасс на огонь, основана на двух тестах, разработанных компанией UL (Underwriters Laboratories, USA). Эти тесты называются: UL-94 HB и UL-94 V.

Они определяют четыре основных типа реакции на пламя: HB, V2, V1 и V0 с постепенным повышением уровня огнестойкости.

• UL-94 ГГ (горизонтальное горение)

При проведении теста 3 стандартных образца пластмассы устанавливают под углом 45° к горизонтальной оси таким образом, чтобы нижняя кромка каждого образца оставалась свободной, после чего нижние кромки образцов подвергают воздействию открытого пламени в течение 30 секунд.

При этом каждый образец имеет по 2 метки, нанесённые на установленных расстояниях от кромки.

Материал относится к классу HB, если для каждого из 3 образцов выполняются следующие условия:

- скорость сгорания от первой до второй метки не превышает стандартного значения, зависящего от толщины тестируемых образцов;
- пламя гаснет до момента достижения метки, наиболее удалённой от свободной кромки (т.е. от кромки, от которой начинался процесс горения).

• UL-94 VB (вертикальное горение)

При проведении теста 5 стандартных образцов пластмассы устанавливают в вертикальное положение, под образцами расстилают лист ваты, после чего свободные нижние кромки образцов подвергают воздействию открытого пламени дважды в течение 10 секунд.

Измеряются следующие параметры:

- время, необходимое для тушения каждого отдельного образца после каждого случая воздействия открытым пламенем,
- сумма времени, необходимого для тушения пяти образцов (с учетом того, что указаны оба воздействия пламени),
- время последующего накала каждого образца после вторичного воздействия пламенем,
- наличие или отсутствие падения капель материала на вату с риском её возгорания.

UL Классификация пластмасс по огнестойкости				
UL-94 HB	На каждом из 3-х образцов скорость сгорания от первой до второй метки не превышает стандартного значения, зависящего от толщины тестируемых образцов. На каждом из 3-х образцов пламя гаснет до момента достижения метки, наиболее удалённой от точки воздействия пламенем.			
UL-94 V		V2	V1	V0
	Время, необходимое для тушения каждого отдельного образца после каждого воздействия пламени.	≤ 30 s	≤ 30 s	≤ 10 s
	Сумма времени, требуемая для тушения пяти образцов (с учетом того, что указаны оба воздействия пламени).	≤ 250 s	≤ 250 s	≤ 50 s
	Время последующего накала каждого образца после вторичного воздействия пламенем.	≤ 60 s	≤ 60 s	≤ 30 s
	Падение капель материала на вату с риском её возгорания.	ДА	НЕТ	НЕТ

К переменным, от которых зависит стойкость образцов материала к воздействию огня, относятся толщина образца и наличие и вид красителей (могут быть различия между материалами без красителей и с красителями, а также в зависимости от толщины материала с одним и тем же красителем).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Жёлтая карта - сертификат, выдаваемый компанией Underwriters Laboratories (сокр.UL) и содержащий сведения об огнестойкости пластмассы согласно результатам лабораторных тестов. Данный документ является официальным подтверждением огнестойкости изделия.

В «жёлтой карте» указывается торговое наименование материала, наименование изготовителя и соответствующий идентификационный номер - так называемый «номер файла UL» (UL File Number). Сертификат выдается на материал указанной толщины и цвета.

Некоторые производители материалов проводят испытания материалов на огнестойкость в независимых лабораториях по методике UL. В таких случаях изготовитель материала выдаёт декларацию соответствия на материал без выдачи "жёлтой карты".

Большинство других изделий ELESA+GANTER, не имеющих специального обозначения огнестойкости, относятся к категории UL94-HB.

Компания ELESA+GANTER предлагает группы стандартных деталей, соответствующих классу огнестойкости UL-94 VO и обозначенных в каталоге маркировкой AE-VO слева от наименования группы.

Изделия ELESA+GANTER, с маркировкой AE-VO, изготовлены из экологически безвредных пластмасс и не содержат PBB (полибром бифенил), PBDE (полибромдифениловый эфир) и, в частности, пента-BDE (пентабромдифениловый эфир) и окта-BDE (октабромдифениловый эфир).

1.7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



Обычно пластмассы являются надёжными электроизоляторами. Это свойство особенно полезно в случае применения изделий в области электромеханики, где использование изделий из пластика предпочтительнее применения металлических изделий.

Электроизоляционные свойства материала определяются следующими параметрами:

- **удельным поверхностным сопротивлением**
- **объёмным удельным сопротивлением**

Таблица ниже классифицирует материалы на основе их удельного поверхностного сопротивления [Ω]:

Проводящий материал	Полупроводящий материал	Рассеивающий материал	Антистатический материал	Изоляционный материал
$10^{-1} \Omega$	$10^5 \Omega$	$10^9 \Omega$	$10^{12} \Omega$	$> 10^{12} \Omega$

В связи с увеличением производительности электронных изделий и распространением их использования в различных применениях, наблюдается рост рыночного спроса на термопластичные изделия, которые могут удовлетворять требованиям на устойчивость к электростатическому разряду ESD (электростатический разряд). В линейке продуктов ESD, разработанной ELESA+GANTER, используются материалы с пониженным удельным сопротивлением поверхности (токопроводящие), обозначенные символом защиты от ESD-C, указанным в названии.

Ниже приведены стандартные характеристики некоторых материалов, применяемых компанией ELESA+GANTER:

Материал	Свойство	Метод измерения	Состояние материала	Значение
PA 30% стекловолокно	Поверхностное сопротивление	IEC93, 23 °C	Сухой	$10^{13} \Omega$
			Кондиционный (50% относительной влажности).	$10^{11} \Omega$
	Объёмное удельное сопротивление		Сухой	$10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$
			Кондиционный (50% относительной влажности).	$10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$
PP 20% минеральный наполнитель	Поверхностное сопротивление	ASTM D257	Условный (50% относительной влажности).	$10^{13} \Omega$
PA ESD	Поверхностное сопротивление		Сухой	$10^3 \Omega$
			Кондиционный (50% относительной влажности).	$10^3 \Omega$
	Объёмное удельное сопротивление		Сухой	$10^3 \Omega \cdot \text{cm}$
			Кондиционный (50% относительной влажности).	$10^3 \Omega \cdot \text{cm}$

При отливке изделий из технополимеров технически наиболее простым решением является изготовление деталей с шершавой матовой поверхностью, которая скрывает такие эстетические недостатки как усадочные раковины, "ёлка" и другие технологические дефекты литья.

Однако шершавая матовая поверхность затрудняет чистку или мытьё изделия в процессе длительной эксплуатации. Поэтому стандартные детали ELESA+GANTER, изготовленные из технополимеров, имеют практически гладкую матовую поверхность, что позволяет пользователю без затруднений производить очистку изделия от загрязнений даже после длительного периода эксплуатации. Кроме того, предлагаются новые группы изделий из технополимеров с абсолютно гладкой глянцевой поверхностью, которая остается чистой на протяжении долгого времени.

1.8 ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ И ЛЁГКОСТЬ ОЧИСТКИ

1.9 СОБЛЮДЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ



В последние годы национальными и международными регулирующими органами введён в действие ряд нормативов по ограничению применения веществ, вредных для человека и окружающей среды, а также ряд стандартов в области организации природоохранной деятельности на промышленных предприятиях.

• **Европейская директива 2002/95 / CE RoHS "Об ограничении использования опасных веществ"**, применимая в области электрического и электронного оборудования. Требования документа направлены на постепенное снижение содержания тяжёлых металлов (Pb, Cd, Hg и Cr6) и галогенов (PBB и PBDE), присутствующих в компонентах, используемых в электротехнической и электронной промышленности. В техническом паспорте каждого продукта «соответствие RoHS» обозначается зелёным символом. Наличие этого символа означает, что все технические проблемы, связанные с материалами, используемыми для выбранного продукта, были разрешены в соответствии с европейской директивой 2002 года /95/CE. На практике может случиться так, что процесс ротации запасов на складе ещё не завершён: в любом случае, на сайте elesa.com www.elesa-ganter.com можно сделать проверку. Технический отдел ELESA+GANTER всегда находится в распоряжении клиента для любой послепродажной поддержки.

• **Европейский регламент n.1907 / 2006 - REACH "Регистрация, оценка, разрешение и ограничение химических веществ"**, применим ко всем химическим веществам, используемым в Европейском союзе, с целью улучшения знаний об опасностях и рисках, возникающих от существующих и новых химических веществ.

• **Европейская директива 2000/53 / CE - ELV "Об утилизации транспортных средств"**, применяемая к автомобильной отрасли. Требования документа направлены на постепенное снижение содержания тяжёлых металлов Pb, Cd, Hg и Cr6, находящихся на транспортных средствах.

• **Директива RAEE (WEEE)**, отходы электрического и электронного оборудования.

• **Директива ATEX 94/9 / CE - ATEX**, действующая с 1 июля 2003 года, применяется в потенциально взрывоопасных средах и классифицирует зоны, в которых может возникнуть потенциально взрывоопасная атмосфера. Маркировка ATEX (вместе с декларацией соответствия) подтверждает, что изделие, на котором она применяется, было изготовлено в соответствии со всеми требованиями и положениями Директивы Европейского Союза 94/9 / EC (обязательно с 1 июля 2003 года) и что оно было представлено процедурам оценки соответствия. В соответствии с этой директивой сертификация является обязательной для всего оборудования и систем защиты для компонентов (которые необходимы для работы в безопасных условиях), которые будут использоваться в потенциально взрывоопасных средах (пневматических, гидравлических, электрических, механических) и для всех устройств безопасности, контроля и регулировки, необходимых для безопасной эксплуатации оборудования и систем защиты, установленных из потенциально взрывоопасной атмосферы, но имеющих функцию защиты от взрывоопасности.

Опасные зоны (классифицируются по частоте и продолжительности возникновения потенциально взрывоопасной атмосферы):

- **зона 0** - область, в которой потенциально взрывоопасная атмосфера, состоящая из смеси воздуха и легко воспламеняющихся веществ в виде газа, пара или тумана, присутствует всегда, в течение длительного времени или часто (не менее 1000 часов в год);
- **зона 1** - область, в которой при нормальной работе * потенциально взрывоопасная атмосфера, состоящая из смеси воздуха и флюидных веществ в виде газа, пара или тумана, иногда присутствует или с небольшой частотой (более 10 часов и меньше 1000 часов в год);
- **зона 2** - площадь, в которой при нормальной работе * потенциально взрывоопасная атмосфера, состоящая из смеси воздуха и флюидных веществ в виде газа, пара или тумана, присутствует только на короткое время или редко (менее 10 часов в год);
- **зона 20** - область, в которой потенциально взрывоопасная атмосфера в виде облака горючей пыли в воздухе присутствует всегда, часто или в течение длительного времени (не менее 1000 часов в год);
- **зона 21** - область, в которой при нормальной работе * иногда присутствует потенциально взрывоопасная атмосфера в виде облака горючей пыли в воздухе или с небольшой частотой (более 10 часов и менее 1000 часов в год);
- **зона 22** - область, в которой при нормальной работе * потенциально взрывоопасная атмосфера в виде облака горючей пыли в воздухе присутствует только на короткое время или редко (менее 10 часов в год).

* нормальные операции означают ситуацию, в которой установки используются в пределах своих проектных параметров.

Директива определяет две группы оборудования (I и II) в соответствии со средой, в которой они используются:

- **группа I** включает оборудование, предназначенное для использования в подземных частях шахт и/или в поверхностных частях таких шахт;
- **группа II** включает оборудование, предназначенное для использования в средах, отличных от тех, которые указаны для группы I.

В пределах группы II устройства, подчинённые положениям директивы ATEX, подразделяются на категории в соответствии с комбинацией взрывоопасных зон и групп оборудования:

- **категория 1** включает оборудование и системы защиты в этой категории, предназначенные для использования в зонах, где взрывоопасная атмосфера присутствует в течение длительного времени или часто (1000 часов или более в год), обеспечивая очень высокий уровень защиты;
- **категория 2** включает в себя оборудование и системы защиты в этой категории, предназначенные для использования в районах, где при нормальной эксплуатации присутствуют взрывоопасные атмосферы с небольшой частотой или иногда (10-1000 часов в год), обеспечивая высокий уровень защиты;



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

• категория 3 включает в себя оборудование и системы защиты в этой категории, предназначенные для использования в районах, где во время нормальной эксплуатации взрывоопасная атмосфера присутствует только на короткий период или редко (менее 10 часов в год), обеспечивая нормальный уровень защиты.

ЗОНА	0	1	2			
	G (газ)	20 D (пыль)	G (газ)	21 D (пыль)	G (газ)	22 D (пыль)
Взрывчатая атмосфера	Высокая вероятность, непрерывно или часто		Средняя вероятность, иногда		Низкая вероятность, редко, почти никогда	
КАТЕГОРИЯ в соответствии с Директивой ATEX 94/9 / EC	1		2		3	

В директиве также указаны группы классификации веществ, которые создают потенциально взрывоопасную атмосферу с воздухом, исходя из их опасности.

Опасность зависит от температуры воспламенения газа.

В приведённой ниже таблице - некоторые примеры газов с соответствующей классификацией.

Газ	Группа
Пропан	IIA
Этилен	IIB
Ацителен	IIC

Оборудование с маркировкой IIB подходит также для применений, для которых требуется оборудование взрывобезопасной группы IIA, маркировка IIC подходит также для применений, для которых требуется оборудование взрывоопасных групп IIA и IIB.

В приведённой ниже таблице показаны температурные классы, указывающие максимальную температуру поверхности (обнаруженную на поверхности изделия в контакте с воздухом), которая не должна превышать, чтобы предотвратить воспламенение.

Максимальная температура поверхности	Температурный класс
450 °C	T1
300 °C	T2
200 °C	T3
135 °C	T4
100 °C	T5
85 °C	T6

Продукты ELESA+GANTER являются компонентами, необходимыми для безопасной эксплуатации оборудования и систем защиты, включённых в группу II (среды, отличные от шахт).

В следующей таблице показаны связанные категории:

Зона	2 (20)	1 (21)	2 (22)
Группа II Среда, отличная от шахты	Категория 1 Наличие взрывоопасной атмосферы > 1000 ч / год	Категория 2 Наличие взрывоопасной атмосферы > 10 и < 1000 ч / год	Категория 3 Наличие взрывоопасной атмосферы < 100 ч / год

В следующем примере показана классификация ATEX изделия ELESA+GANTER (сапун серии SFP): CE II 2GD IIB T6, где:

CE – маркировка CE

Ex – защита от взрыва

II – указывает группу оборудования

2 – указывает категорию, к которой она принадлежит (и, следовательно, уровень защиты)

G e D – указывают тип потенциально взрывоопасной атмосферы, в которой компонент может работать (G = газ, D = пыль). Они могут присутствовать альтернативно или одновременно (как в этом случае)

IIB – указывает тип группы веществ (газ, пары или туманы)

T6 – указывает температурный класс

'k' коэффициент защиты: большая часть продуктов ELESA+GANTER, входящих в линейку аксессуаров для гидравлических систем, также сертифицирована в соответствии со стандартом EN 13463-8 (защита от жидкого погружения «к»): защита оборудования основана на наличии жидкости, которая препятствует образованию искр и других причин воспламенения.

В следующем примере показана классификация ATEX сертифицированного продукта ELESA+GANTER. Штекер серии TN, согласно стандарту EN13463-8, в котором, очевидно, присутствует «к»: CE Ex II 2GD k T5.

Код	Описание	Классификация ATEX	Страница
58296-EX	TN-3/8-EX	CE ex II 2GD kT5 1146	1665
58297-EX	TN-1/2-EX	CE ex II 2GD kT5 1146	1665
58298-EX	TN-3/4-EX	CE ex II 2GD kT5X 1146	1665
54001-EX	SFP.30-3/8-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1170	1706
54011-EX	SFP.30-3/8+a-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1171	1706
54022-EX	SFP.30-3/8+F FOAM-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1170	1706
54101-EX	SFP.30-1/2-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1170	1706
54111-EX	SFP.30-1/2+a-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1171	1706
54122-EX	SFP.30-1/2+F FOAM-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1170	1706
54201-EX	SFP.40-3/4-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1170	1706
54211-EX	SFP.40-3/4+a-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1171	1706
54222-EX	SFP.40-3/4+F FOAM-EX	CE ex II 2GD IIB T6 1170	1706
14441-EX	HGFT.10-3/8-EX	CE ex II 2GD kT6X 1188	1725
14461-EX	HGFT.13-1/2-EX	CE ex II 2GD kT6X 1188	1725
14481-EX	HGFT.16-3/4-EX	CE ex II 2GD k IIBT6X 1188	1725
10851-EX	HCFE.12-3/8-EX	CE ex II 2GD kT6 1204	1746
10901-EX	HCFE.15-1/2-EX	CE ex II 2GD kT6 1204	1746
11001-EX	HCFE.20-3/4-EX	CE ex II 2GD k IIBT6 1204	1746
–	GN 743.6-11-M16x1.5	CE ex II 2GD TX 1194	1732
–	GN 743.6-14-M20x1.5	CE ex II 2GD TX 1194	1732
–	GN 743.6-18-M26x1.5	CE ex II 2GD TX 1194	1732
–	GN 743.6-18-M27x1.5	CE ex II 2GD TX 1194	1732
–	GN 743.6-18-M27x2	CE ex II 2GD TX 1194	1732
–	GN 743.6-11-G3/8	CE ex II 2GD TX 1194	1732
–	GN 743.6-14-G1/2	CE ex II 2GD TX 1194	1732
–	GN 743.6-18-G3/4	CE ex II 2GD TX 1194	1732

В промышленной среде, то есть при использовании продуктов ATEX Группа II, клиент обязан классифицировать зоны в отношении «потенциального» присутствия газов, паров и взрывоопасной пыли, определения соответствующих рабочих мест и рабочих действий, при которых риски взрыва присутствуют или могут возникнуть, согласно оценке рисков.

Производитель предоставляет всю необходимую информацию о группах и категориях продукта, чтобы позволить клиенту решить, в какой зоне изделие ATEX может безопасно работать, даже если он / она не может предвидеть, где и как это будет фактически работать.

Постоянные исследования и эксперименты, направленные на улучшение характеристик изделий, являются частью принципа постоянного совершенствования, на котором основана система качества компании ELESA+GANTER. Сотрудничество с ведущими мировыми производителями пластика и использование при разработке изделий программ моделирования технологических процессов позволяет предлагать клиентам материалы, в точности соответствующие особым техническим условиям для каждого конкретного типа применения.

Большинство пластиковых элементов ELESA+GANTER содержат вставки или функциональные компоненты из металла.

Таблицы (нержавеющая сталь - углеродистые стали, цинковые сплавы, алюминий и латунь - дюропласты) описывают химический состав и значения механической прочности в соответствии с эталонными стандартами для используемых металлов.

Обработка поверхностей для металлических вставок и деталей: поверхность металлических вставок или функциональных частей обычно обрабатывается для обеспечения максимальной защиты от воздействия окружающей среды, чтобы поддерживать эстетические и функциональные свойства продукта.

Обычно используемые защитные методы включают:

- полировка стальных втулок и ступиц;
- цинкование резьбовых шпилек (Fe / Zn 8 в соответствии со стандартом UNI ISO 2081);
- матовое хромирование рычагов и вращающихся ручек.

Металлические детали из латуни или нержавеющей стали обычно не требуют обработки поверхности.

По специальным заказам при достаточных объемах партий возможно выполнение следующих видов обработки поверхности металлических частей: чёрное цинкование, никелирование, процесс Niploy-Kanigen, азотирование и другие, а также выполнение тепловой обработки – нитрирования, закалки и цементации.

1.10 КВАЛИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ELESA+GANTER

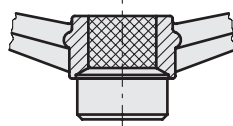
2. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВСТАВОК

В целях обеспечения надёжной фиксации металлических вставок в пластмассовых корпусах и наилучших механических характеристик изделий на вставках обычно выполняется накатка алмазным роликом, форма и глубина которой соответствует усилиям, прилагаемым к детали в процессе эксплуатации. Накатка такого вида обеспечивает как осевую фиксацию (от перемещений в результате осевых растягивающих напряжений), так и радиальную фиксацию (от проворачивания в результате приложения крутящего момента).



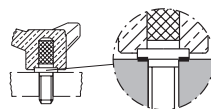
В качестве стержней вместо обычных винтов, имеющихся на рынке, обычно применяются резьбовые вставки специальной формы, на несколько десятых миллиметра выдающиеся из пластмассового корпуса детали, что обеспечивает при завинчивании контакт с металлической поверхностью и освобождает пластмассовую отливку от прилагаемых напряжений.

2.2 ЗАЖИМНЫЕ РУЧКИ С РЕЗЬБОВЫМИ ВСТАВКАМИ (ТИПЫ СБОРКИ)

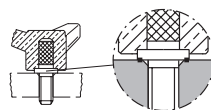
Типы сборки, которые создают оптимальные условия зажима

Пластмассовое основание рукоятки зажима не должно соприкасаться с прижимаемой поверхностью. В таком случае стержень или резьбовая втулка не будут подвергаться чрезмерному усилию скручивания ("эффекту штопора"), при котором корпус ручки несёт осевую нагрузку. Металлический стержень (или резьбовая втулка) является, таким образом, единственным местом приложения крутящего момента затяжки зажима.

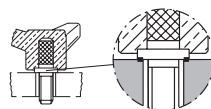
1. Резьбовое отверстие без фаски или зенкования.



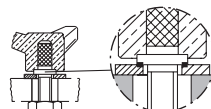
2. Резьбовое отверстие с фаской или зенковкой диаметра меньшего, чем диаметр нажимной поверхности стержня, что обеспечивает соприкосновение металлической вставки и прижимаемой поверхности.



3. Цилиндрическое отверстие диаметра меньшего, чем диаметр нажимной поверхности стержня, что обеспечивает соприкосновение металлической вставки и прижимаемой поверхности.



4. Цилиндрическое отверстие диаметра большего, чем диаметр нажимной поверхности стержня, со вставкой стальной шайбы, имеющей диаметр отверстия меньший, чем диаметр поверхности стержня. Данное решение также обеспечивает соприкосновение металлической вставки и прижимаемой поверхности.

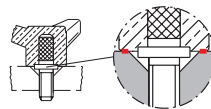


Неправильные способы сборки

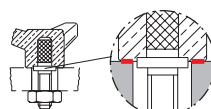
Когда пластмассовое основание зажимной ручки опирается непосредственно на зажимную поверхность, резьбовой штифт или резьбовой выступ также подвергается осевой нагрузке (эффект «штопора»), что может поставить под угрозу его закрепление на пластмассовом материале.

Величина такой нагрузки всегда намного больше усилий, прилагаемых от руки при правильной эксплуатации детали. Для предотвращения случаев неправильной сборки зажима конструктору необходимо исключить ситуации, описанные в пп.5-6-7.

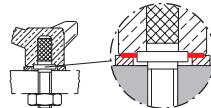
5. Резьбовое отверстие с фаской или зенковкой диаметра большего, чем диаметр нажимной поверхности стержня.



6. Цилиндрическое сквозное отверстие с большим диаметром, чем диаметр нажимной поверхности стержня.



7. Резьбовое отверстие без фаски или зенковки, со вставкой стальной шайбы, имеющей диаметр отверстия больший, чем диаметр нажимной поверхности стержня.

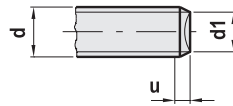


2.3 СКВОЗНЫЕ ОТВЕРСТИЯ

В ручках со сквозными отверстиями (серия FP) нарезка резьбы, протяжка шпоночного паза и другие виды механической обработки затрагивают только металлическую часть, не касаясь пластиковой отливки.

2.4 ТОРЦЫ РЕЗЬБОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

Все резьбовые стержни деталей ELESA+GANTER имеют плоские торцы с фаской согласно нормативу ISO 4753.



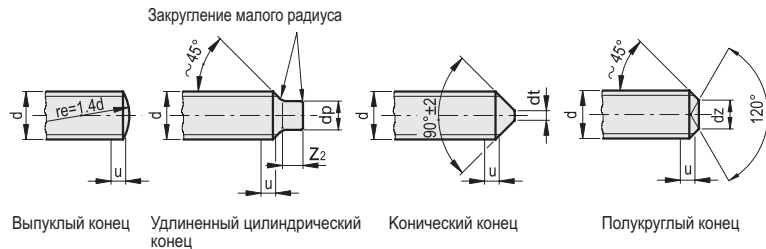
Скруглённый торец с фаской

$d1 = \varnothing$ внутренний диаметр резьбы

P = шаг резьбы

u = 2P незаконченная резьба

По специальным заказам при достаточных объемах партий возможна поставка деталей с резьбовыми стержнями, имеющими торцы иных конфигураций, указанных в таблице ISO 4753 "Элементы крепежа: торцы деталей с наружной метрической резьбой ISO".



Выпуклый конец

Удлиненный цилиндрический конец

Конический конец

Полукруглый конец

P = шаг резьбы

u = 2P незаконченные резьбы

d	dp h14	dt h16	dz h14	Z2 +IT 14* 0
4	2,5	0,4	2	2
5	3,5	0,5	2,5	2,5
6	4	1,5	3	3
8	5,5	2	5	4
10	7	2,5	6	5
12	8,5	3	7	6
14	10	4	8,5	7
16	12	4	10	8

* IT = международный допуск

2.5 Риск схватывания резьбовых соединений из нержавеющей стали

Нержавеющие стали, обычно используемые для крепежных деталей:

– A2 (аналог стали AISI.304)

– A4 (аналог стали AISI.316)

Нестираемая маркировка всегда позволяет определить тип стали и класс механической прочности.

Момент затяжки зависит от:

– Номинального диаметра резьбы

– Класса механической прочности нержавеющей стали (50-70-90)

– Коэффициента трения

Высокое трение приводит к рассеянию большого количества энергии. Теплопроводность из нержавеющей стали примерно в два раза выше, чем у углеродистых сталей, поэтому затягивание винта и гайки, выполненных из нержавеющей стали, увеличивает тепло, генерируемое в направлении пластической деформации материала, создавая, таким образом, потенциальное условие блокировки (схватывания) соединения. В случае разборки или повторной сборки соединений риск схватывания значительно повышается. На практике во избежание данного риска рекомендуется слегка смазывать пастой MoS2 или противокоррозионной смазкой как резьбу, так и гайку под головкой винта.

3. ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ

ПРОКЛАДКИ

ELESA+GANTER обычно использует прокладки из синтетического нитрилового бутадиенового каучука (NBR) или акрилонитрилбутадиенового каучука (BUNA N). Твёрдость прокладок по Шору А колеблется от 70 до 90 в зависимости от изделия.

Диапазон рабочих температур для непрерывного использования составляет от -30 ° C до + 120 ° C. Прокладки повышенной химической и термической стойкости, в частности для изделий серий HCX-SST, HCX-SST-BW и HGFT-NT-PR, изготавливаются из фторированного каучука FKM.

Для сведения о химической стойкости материала см. таблицу в главе 10 (на страницах A30, A31 и A32).

Диапазон рабочих температур от -25 ° C до + 210 ° C.

По специальным заказам при достаточных объемах партий изделия могут комплектоваться плоскими шайбами и кольцевыми прокладками, изготовленными из тройного этиленпропиленового сополимера (EPDM), силиконового каучука или других специальных материалов.



4. ДОПУСКИ НА МЕХАНИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ

ЗА ЭТАЛОННУЮ СИСТЕМУ ДОПУСКОВ ПРИНЯТА СИСТЕМА ISO - Основное отверстие

ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ для крышек сапунов (SFC., SFN., SFP., SFV., SFW., SMN. и SMW.):

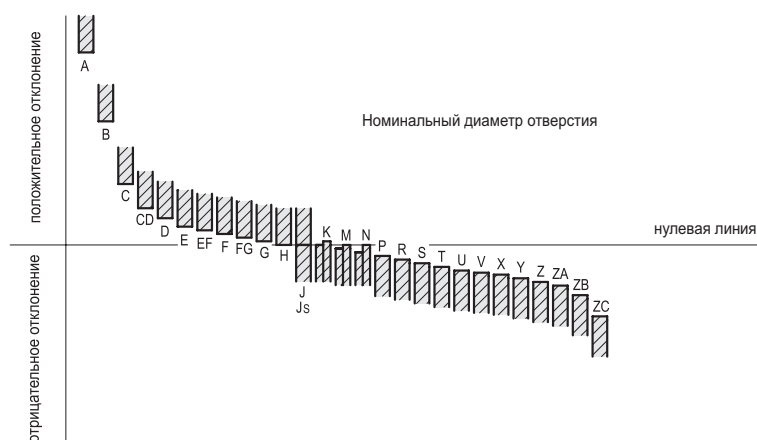
– Фильтры типа TECH-FOAM- пенополиуретановая ячеистая пена на основе полиэстера, степень фильтрации 40 мкм, рекомендована для непрерывной эксплуатации при температурах от -40°C до +100°C, с кратковременными пиками до +130°C. С. Этот материал не набухает при контакте с водой, бензином, мылом, моющими средствами, минеральными маслами или консистентной смазкой. Некоторые растворители могут вызвать небольшое набухание пены (бензол, этанол и хлороформ);

– Фильтры типа TECH-FIL изготовлены из оцинкованной стальной проволоки (качество согласно DIN 17140-D9-W.N.R 10312, оцинкованное согласно DIN 1548), степень фильтрации 50-60 мкм.

ДОПУСКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВСТАВОК

Гладкие отверстия во втулках и во втулках маховика под ручку

Для наиболее распространённых моделей предлагается большой выбор втулок и ступиц с различными стандартными отверстиями, благодаря чему клиенту не требуется производить дополнительную обработку отверстий перед установкой на оборудование. Допуск этих отверстий обычно соответствует классу H7, но в некоторых случаях он относится к классу H9. Степень допуска всегда указывается в таблицах каждого изделия в столбце размера отверстия. В случаях, когда выбор самых распространённых стандартных размеров отверстий затруднителен, предлагается втулка либо с черновым отверстием (меньшего диаметра, чем диаметр вала, на который планируется установка изделия), либо втулка или ступица без отверстия.



Диаметр отверстия мм	H7	H9
более 3 до 6	+0.012 0	+0.030 0
более 6 до 10	+0.015 0	+0.036 0
более 10 до 18	+0.018 0	+0.043 0
более 18 до 30	+0.021 0	+0.052 0

• Резьбовые отверстия во втулках и резьбе шпилек

Обработка в соответствии с метрическими резьбами ISO для нормальной длины завинчивания (см. таблицу в главе 10, стр. A24).

– Металлическая втулка для отверстий = допуск 6H.

– Металлические шпильки или оконечные части стержней вращающихся ручек = допуск 6 г.

ДОПУСКИ НА РАЗМЕРЫ ОТВЕРСТИЙ И РЕЗЬБЫ В ОТЛИВКАХ ИЗ ПЛАСТМАСС

• Гладкие отверстия (для ручек с сквозным отверстием для сборки в свободном состоянии на штифтах). Несмотря на значительные трудности в соблюдении допусков при обработке пластмассовых отливок, при сверлении осевых отверстий обычно соблюдается допуск C11. Таким образом, ручки могут устанавливаться на штифты, выполненные из стандартного тянутого прутка. Если штифт выполняется методом токарной обработки из прутка большего диаметра, рекомендуется обработка под допуск h11, что обеспечивает свободное сочленение с рукояткой при простоте и относительной дешевизны технологического процесса.

• Внутренние резьбы (для ручек без металлической втулки для ввинчивания и закрепления на резьбовых штифтах). Резьба обычно имеет несколько уменьшенный размер; при нормальной температуре навинчивание требует небольшого усилия.

• Наружные резьбы (для крышек сапуна или индикаторов уровня с резьбовым соединителем). Допуски устанавливаются с учётом технологических особенностей производства и в соответствии с характеристиками материала, способного поглощать небольшое количество влаги из окружающей среды, что, однако, не вызывает практических трудностей при установке детали и затяжке резьбового соединения.



5. ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧКИ

(способы крепления)

Для неподвижной фиксации рукоятки на стержне используются следующие виды соединений:

- Ручки с латунной втулкой или винтом, формованным в пластиковую отливку корпуса, для навинчивания на резьбовой стержень;
- Ручки со встроенной самоблокирующейся втулкой из специального технополимера (ELESA Original design) для насадки на гладкий стержень (без резьбы), выполненного из нормального тянущего прутка (допуски ISO h9). Данное решение исключает самопроизвольное отвинчивание рукоятки вследствие вибрации или вращения от руки оператора при управлении рычагом;
- Ручки с резьбовым отверстием, полученным из формованного пластика.

В рукоятках с резьбой в пластмассовом корпусе резьба имеет несколько уменьшенный размер по сравнению со спецификацией, предписанной стандартами, что позволяет резьбе рукоятки во время навинчивания уже при нормальной температуре адаптироваться к резьбе стержня, образуя эластичное сочленение с контрящим эффектом. Ещё лучший результат можно получить, если перед навинчиванием на стержень нагреть рукоятку до 80÷90°C. Метод "горячей сборки" облегчает навинчивание рукоятки, поскольку в результате нагревания резьба расширяется; при этом навинченная рукоятка при остывании плотно "садится" на резьбу стержня, что обеспечивает надёжную контровку соединения.

Применение рукоятки с самоконтращейся втулкой из специального технополимера (рис. 1) полностью исключает самопроизвольное отвинчивание, поскольку в данном случае соединение является эластичным и не подвержено воздействию вибрации и вращающих усилий, приложенных к рукоятке рукой оператора.

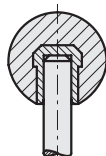


Рис. 1

В данном случае исключается также разъединение рукоятки от стержня в результате обычного осевого тягового усилия от руки. В отношении указанных свойств в лабораториях ELESA+GANTER были проведены исследования и испытания, результаты которых подтверждают эффективность соединения с самоконтращимися втулками из специального технополимера (рис. 2 и 3).

На графике, приведённом на рис. 2, показано изменение передаваемого осевого усилия, выраженного в [N] в зависимости от диаметра сухого обезжиренного трихлорэтиленом стержня (мм). Две кривые соответствуют минимальному и максимальному значениям, полученным в ходе сотен испытаний самоконтращейся рукоятки с отверстием Ø 12 мм. В области А находятся значения для стандартного стержня Ø 12 мм (допуск h9).

На графике, приведённом на рис. 3, показано изменение передаваемого осевого усилия, выраженного в [N] в зависимости от площади поверхности стержня. Представляется естественным тот факт, что присутствие смазочного или эмульгирующего масла на поверхности стержня снижает усилие снятия рукоятки. Однако следует отметить, что даже при таком неблагоприятном условии осевое усилие, необходимое для снятия рукоятки, составляет величину, исключающую возможность такой ситуации в процессе эксплуатации изделия.

Применение такой рукоятки позволяет добиться экономии средств, поскольку не предполагает нарезки резьбы на конце стержня. Благодаря самоконтращейся втулке, изготовленной из специального технополимера, создаётся эластичное соединение при сохранении самой рукояткой поверхностной твёрдости и износостойчивости, характерных для термоотверждающихся материалов.

Указания по установке: надеть ручку на имеющий небольшую конусность конец вала и плотно насадить от руки или при помощи малого пресса. Допускается также насадка ручки легкими ударами пластиковой или деревянной киянки. При этом в целях предотвращения нанесения повреждений поверхности ручки рекомендуется накрыть её тканью или другим мягким материалом.

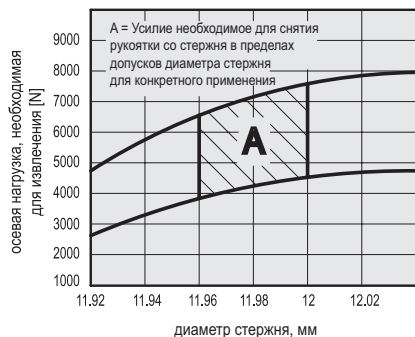


Рис. 2

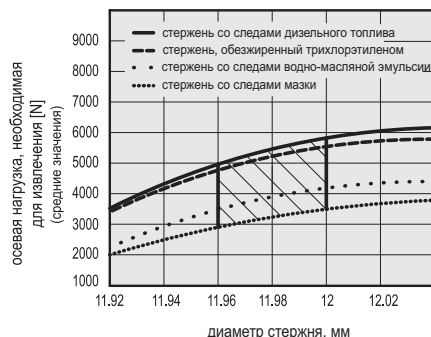


Рис. 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ ИЗДЕЛИЙ

Пластмасса обладает слабой теплопроводностью и имеет коэффициент теплового расширения, отличный от коэффициента теплового расширения металлических вставок. В связи с этим при обработке отверстий необходимо предохранять металлические втулки и ступицы от перегрева: выделяемое тепло не будет рассеиваться, и тепловое расширение металлической части вызовет напряжение внутри корпуса пластиковой отливки, что приведёт к снижению прочности соединения компонентов детали (для материалов Дюропласт).

Кроме того, при обработке деталей из термопластических полимеров (технополимеров) температура в результате перегрева металлической вставки может достичь значения, близкого к точке размягчения, что может привести к отделению металлической вставки от пластмассового корпуса.

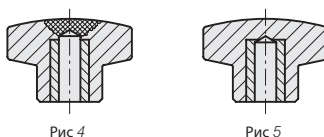
Таким образом, при обработке следует выбирать скорости резки и подачи инструмента, не приводящие к значительному местному нагреву, а также тщательно охлаждать деталь при сверлении отверстий большого диаметра и большой глубины относительно размеров втулки. Для сохранения блеска глянцевой поверхности рекомендуется после обработки как можно скорее удалить с деталей остатки водяной эмульсии, либо, по возможности, при обработке пользоваться только маслом.

Процессы обработки, обычно требуемые для установки маховиков или ручек:

– Вторичная обработка осевого отверстия во втулках (глухое отверстие)

При обработке отверстия во влитой втулке избегайте действий, показанных на рис.4, поскольку как при сверлении, так и при вставке малого стержня пластмассовое покрытие может быть подвергнуто механическому напряжению, в результате чего возможно растрескивание или отделение части, выделенной на рисунке перекрестной штриховкой. Операция, показанная на рис. 5, является наиболее рациональной.

При этом, поскольку все размеры втулок, требуемые для соблюдения необходимых условий дополнительной механической обработки, указаны в таблице деталей ELESA+GANTER для каждого артикула, глубина отверстия может быть указана в виде ссылки на общий план.



– **Повторная обработка осевого отверстия во втулках (корпус проходного отверстия).** Если сверление затрагивает не только металлическую вставку, но и слой пластмассового покрытия, следует точно отцентрировать маховик и начинать сверление со стороны пластмассового покрытия, так как в противном случае при извлечении инструмента из отверстия на материале может образоваться скол.

– **Нарезка поперечной резьбы во втулке для стопорного винта.** Выполняется в соответствии с инструкциями, приведенными выше. Не рекомендуется нарезать резьбу в пластмассовом корпусе. Оптимальным вариантом является сверление гладкого отверстия в пластмассовой части и нарезка резьбы только в металлической части. Выполнение операций сверления и нарезки резьбы только в пластмассе допускается лишь в исключительных случаях. При этом следует иметь в виду, что затруднённое рассеивание тепла от местного нагрева, а также абразивное действие пластмасс на инструмент существенно ухудшают условия работы и ведут к быстрому затуплению режущих кромок. Рекомендуется применение инструментов из особо твёрдых сплавов.
















7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

8. ЦВЕТА

Ассортимент изделий ELESA+GANTER весьма широк, что даёт конструкторам большую свободу выбора конструкций, свойств материалов, размеров и других характеристик для удовлетворения самых разнообразных потребностей применения.

Однако у заказчика может возникнуть необходимость во внесении изменений в стандартную деталь или изготовлении деталей нестандартных расцветок. Инженеры компании ELESA+GANTER готовы удовлетворить заказы на детали изменённой конструкции, в том числе с изменной формой отливки и других особых вариантов исполнения, при обязательном условии достаточного объёма заказываемой партии.

Помимо чёрного цвета, в который чаще всего окрашиваются пластмассовые и металлические детали оборудования, для многих стандартных элементов, представленных в каталоге, предлагаются следующие расцветки:

Цвета в RAL					
	7021		3000		7030
	2004		6001		7040
	7035		9006		7042
	1021		9005		3002
	5024		7031		9002

Код цвета RAL указывается для справки, поскольку оттенки отлитых детали могут незначительно различаться в зависимости от таких факторов как состав основы полимерного пигмента (полиамид или полипропилен), отделка (гляцевая или матовая), толщина и форма изделия.

9. Результаты испытаний

Все сведения об экспериментальных значениях величин получены в результате лабораторных опытов и испытаний, проведённых при заданных стандартных условиях в заданные ограниченные промежутки времени. Таким образом, приведённые величины должны служить в процессе проектирования только в качестве справочных значений, с применением необходимых коэффициентов безопасности в зависимости от типа использования изделия. Ответственность за проверку пригодности изделий для применения в конкретных видах оборудования и в конкретных условиях несут конструктор оборудования и покупатель.

10. Технические таблицы

Единицы измерения, содержащиеся в настоящем каталоге, соответствуют единицам Международной системы (СИ). Для удобства здесь находится список параметров, преобразованных в ныне используемые или в британские единицы.

10.1 Таблица перевода единиц

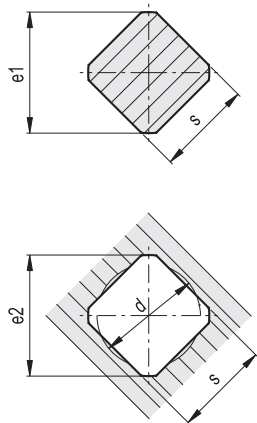
КОНВЕРСИОННАЯ ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ			
Параметр	Для преобразования	в	умножить на
Сила	N	kg	0.1
Момент силы	Nm	kg-m	0.1
Работа	J	kg-m	0.1
Параметр	Для преобразования	в	умножить на
Сила	mm	дюймы	0.039
Крутящий момент	N	lbf	0.224
Момент силы	Nm	lb ft	0.737
Работа	J	ft lb	0.737
Вес	g	lb	0.002
Температура	°C	°F	(°C 9/5) + 32

КОНВЕРСИОННАЯ ТАБЛИЦА НЕКОТОРЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ЗНАЧЕНИЙ от °C до °F					
°C = (°F - 32) 5/9 °F = (°C 9/5) + 32					
°C	°F	°C	°F	°C	°F
-50	-58	+50	+122	+150	+302
-45	-49	+55	+131	+155	+311
-40	-40	+60	+140	+160	+320
-35	-31	+65	+149	+165	+329
-30	-22	+70	+158	+170	+338
-25	-13	+75	+167	+175	+347
-20	-4	+80	+176	+180	+356
-15	+5	+85	+185	+185	+365
-10	+14	+90	+194	+190	+374
-5	+23	+95	+203	+195	+383
0	+32	+100	+212	+200	+392
+5	+41	+105	+221	+205	+401
+10	+50	+110	+230	+210	+410
+15	+59	+115	+239	+215	+419
+20	+68	+120	+248	+220	+428
+25	+77	+125	+257	+225	+437
+30	+86	+130	+266	+230	+446
+35	+95	+135	+275	+235	+455
+40	+104	+140	+284	+240	+464
+45	+113	+145	+293	+245	+473
+50	+122	+150	+302	+250	+482



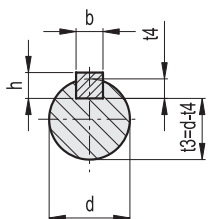
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

10.2 DIN 79 КВАДРАТНЫЕ ОТВЕРСТИЯ И ШПИНДЕЛИ



DIN 79 КВАДРАТНЫЕ ОТВЕРСТИЯ И ШПИНДЕЛИ				
s н11/h11	d макс.	e1 макс.	e1 мин.	e2 мин.
4	4.2	5	4.8	5.3
5	5.3	6.5	6	6.6
5.5	5.8	7	6.6	7.2
6	6.3	8	7.2	8.1
7	7.3	9	8.4	9.1
8	8.4	10	9.6	10.1
9	9.5	12	10.8	12.1
10	10.5	13	12	13.1
11	11.6	14	13.2	14.1
12	12.6	16	14.4	16.1
13	13.7	17	15.6	17.1
14	14.7	18	16.8	18.1
16	16.8	21	19.2	21.2
17	17.9	22	20.4	22.2
19	20	25	22.8	25.2
22	23.1	28	26.4	28.2
24	25.3	32	28.8	32.2
27	28.4	36	32.4	36.2
30	31.7	40	36	40.2
32	33.7	42	38.4	42.2
36	38	48	43.3	48.2
41	43.2	54	49.3	54.2
46	48.5	60	55.2	60.2
50	52.7	65	60	65.2
55	57.9	72	66	72.2

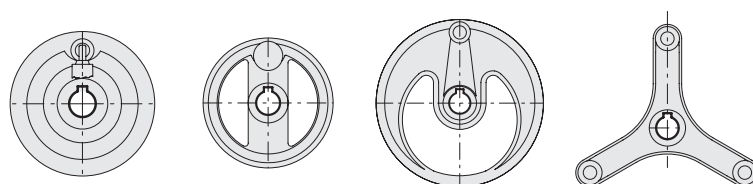
10.3 DIN 6885 шпоночный паз



DIN 6885/1 шпоночный паз					
d	b P9/JS9 отверстие	b P9/N9 валы	h	t2	t4
от 6 до 8	2	2	2	1+0.1	1.2+0.1
от 8 до 10	3	3	3	1.4+0.1	1.8+0.1
от 10 до 12	4	4	4	1.8+0.1	2.5+0.1
от 12 до 17	5	5	5	2.3+0.1	3+0.1
от 17 до 22	6	6	6	2.8+0.1	3.5+0.1
от 22 до 30	8	8	7	3.3+0.2	4+0.2
от 30 до 38	10	10	8	3.3+0.2	5+0.2
от 38 до 44	12	12	8	3.3+0.2	5+0.2
от 44 до 50	14	14	9	3.8+0.2	5.5+0.2

DIN 6885/2 шпоночный паз					
d	b P9/JS9 отверстие	b P9/N9 валы	h	t2	t4
от 10 до 12	4	4	4	1.1+0.1	3+0.1
от 12 до 17	5	5	5	1.3+0.1	3.8+0.1
от 17 до 22	6	6	6	1.7+0.1	4.4+0.1
от 22 до 30	8	8	7	1.7+0.2	5.4+0.2
от 30 до 38	10	10	8	2.1+0.2	6+0.2
от 38 до 44	12	12	8	2.1+0.2	6+0.2
от 44 до 50	14	14	9	2.6+0.2	6.5+0.2

Стандартное положение шпоночных пазов



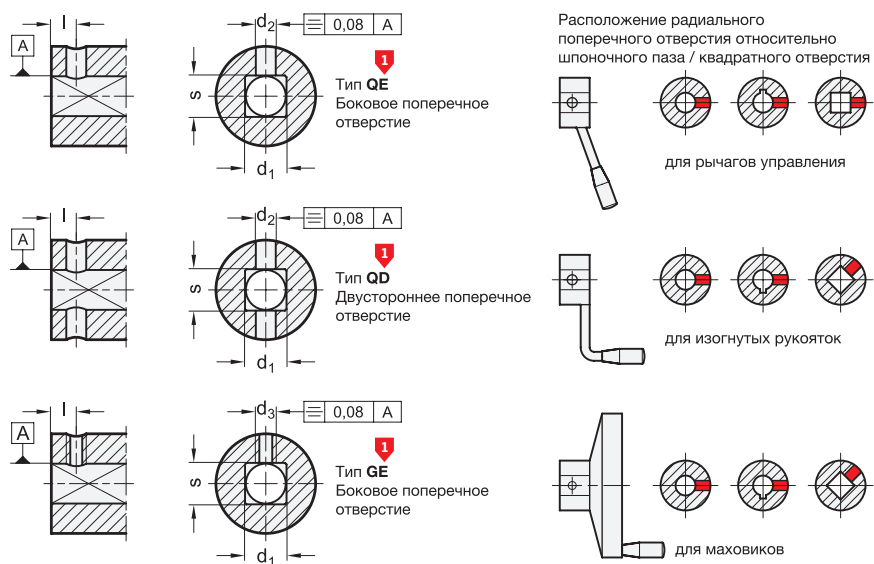
UNI 6604/ шпоночный паз					
d	b D10 отверстие	b H9 валы	h	t2	t4
от 6 до 8	2	2	2	1 +0.10	1.2 +0.10
от 8 до 10	3	3	3	1.4 +0.10	1.8 +0.10
от 10 до 12	4	4	4	1.8 +0.10	2.5 +0.10
от 12 до 17	5	5	5	2.3 +0.10	3 +0.10
от 17 до 22	6	6	4	1.8 +0.10	2.5 +0.10
от 17 до 22	6	6	5	2.3 +0.10	3 +0.10
от 17 до 22	6	6	6	3.5 +0.10	3.5 +0.10
от 22 до 30	8	8	5	2.3 +0.10	3 +0.10
от 22 до 30	8	8	6	2.8 +0.10	3.5 +0.10
от 22 до 30	8	8	7	3.3 +0.20	4 +0.20
от 22 до 30	8	8	8	3.3 +0.20	5 +0.20



TECHNICAL DATA

10.4 Поперечные отверстия GN 110 и GN 110.1

GN 110 – поперечные отверстия для монтажа рабочих деталей на валы



d_1 H7 / s H11	d_2 H11	d_3	Длина l -0.1 Стандартное исполнение	Длина l -0.1 Маховики DIN 950 / GN 949 до \varnothing 250
6	7	2.5	M 3	4.5
8	9	3	M 5	5.5
10	11	3	M 5	5.5
12	13	4	M 6	6.5
14	15	4	M 6	6.5
16	17	5	M 6	8
18	19	5	M 6	8
20	21	5	M 6	8
22	23	6	M 6	10
24	25	6	M 6	10
26	27	6	M 6	10

Информация

Детали элементов управления часто фиксируются на валу поперечным штифтом или стопорным винтом.

Такой метод крепления связан с относительно высокими затратами, поскольку предложение элементов управления с готовыми поперечными отверстиями на рынке практически отсутствует.

Мы предлагаем стандартные элементы управления с поперечными отверстиями по стандарту GN 110 по разумным ценам, что также избавляет заказчика от необходимости выполнения дополнительных чертежей. Однако геометрическая форма некоторых элементов управления не допускает изменений в соответствии с данным GN стандартом.

Для фиксации пружинными штифтами во втулках изделий высверливается отверстие d_2 H11.

Как заказать:

Маховик DIN 950-GG-160-B14-A с поперечным отверстием

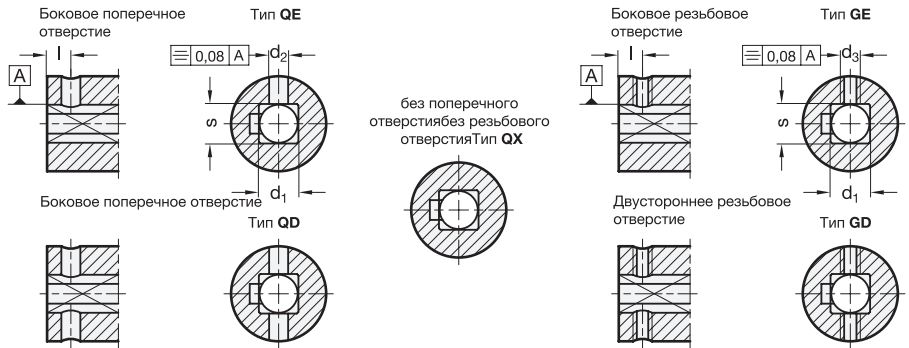
GN 110-QE



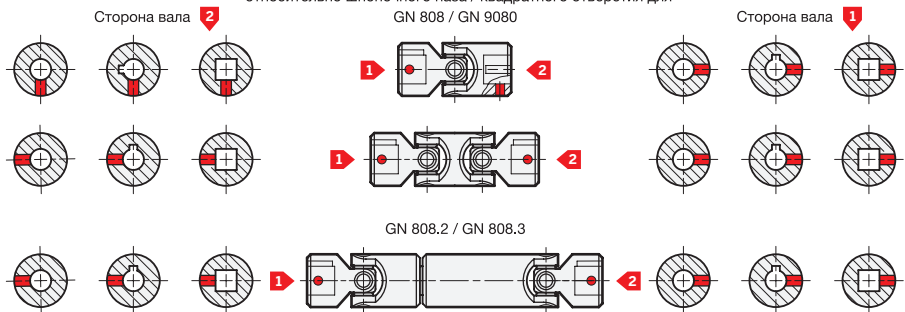
Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

GN 110.1 – поперечные отверстия для монтажа карданных соединений и универсальных шарниров на валы



Расположение радиального поперечного отверстия для относительно шпоночного паза / квадратного отверстия для GN 808 / GN 9080



d1 H7 / s H11	d2 H11 для кода отверстия		d3	Длина l для кода отверстия		
	K / V	B		K / V	B	
6	–	2	2	M 3	4	4
8	–	3	3	M 5	5.5	5.5
10	–	3	4	M 5	5.5	6
12	14	4	5	M 6	6.5	7
16	18	5	6	M 6	8	9
20	–	5	8	M 6	8	10
22	–	6	8	M 6	10	10
25	–	6	10	M 8	10	14
30	32	6	12	M 8	14	16
35	–	6	12	M 8	16	16

Информация

Карданные соединения и универсальные валы с поперечными отверстиями идеально подходят для соединения вала и втулки при помощи штифта или нажимного винта. Отверстия с пазом под призматическую шпонку или квадратные отверстия используются для фиксации осевого положения универсального шарнира и вала.

Штифтовое отверстие d2 с допуском H11 предназначено для пружинных штифтов.

Положение поперечных отверстий/резьбового отверстия с учетом паза втулки/квадратного отверстия универсальных шарниров показано на примере.

В случае, если одна из сторон соединения поставляется без **поперечных/резьбовых отверстий**, то в артикульном номере в любом месте указывается **QX**.

Как заказать:

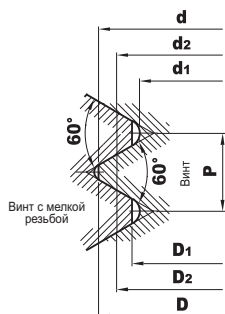
Карданные соединения 808-28-K14-96-DW с поперечным отверстием
GN 110.1-QX-GE



TECHNICAL DATA

10.5 Резьба метрическая по стандарту ISO – DIN 13

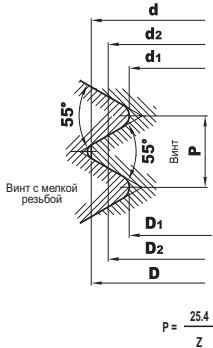
Мелкая метрическая резьба по стандарту ISO – DIN 13 (предельные значения)													
Номинальный диаметр резьбы-Ø	Градиент Р	Винт с допуском 6g						Гайка с допуском 6H					
		Ø наружный d		Ø средний d2		Ø внутренний d1		Ø наружный D		Ø средний D2		Ø внутренний D1	
		макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
M5	0.5	4.980	4.874	4.655	4.580	4.367	4.273	5.000		4.675	4.775	4.459	4.599
M6	0.5	5.980	5.874	5.655	5.570	5.367	5.263	6.000		5.675	5.787	5.459	5.599
M8	0.5	7.980	7.874	7.655	7.570	7.367	7.263	8.000		7.675	7.787	7.459	7.599
M10	0.5	9.980	9.874	9.655	9.570	11.367	9.263	10.000		9.675	9.787	9.459	9.599
M12	0.5	11.980	11.874	11.655	11.565		11.258	12.000		11.675	11.793	11.459	11.599
M6	0.75	5.978	5.838	5.491	5.391	5.058	4.929	6.000		5.513	5.645	5.188	5.378
M8	0.75	7.978	7.838	7.491	7.391	7.058	6.929	8.000		7.513	7.645	7.188	7.378
M10	0.75	9.798	9.838	9.491	9.391	9.057	8.929	10.000		9.513	8.645	9.188	9.378
M16	0.75	11.978	11.838	11.491	11.385	11.058	10.923	12.000		11.513	15.653	11.188	11.378
M20	0.75	15.978	15.838	15.491	15.385	15.508	14.923	16.000		15.513	11.653	15.188	15.378
M8	1	7.974	7.974	7.324	7.212	6.747	6.596	8.000		7.350	7.500	6.917	7.153
M10	1	9.974	9.974	9.324	9.212	8.747	8.596	10.000		9.350	9.500	8.917	9.153
M12	1	11.974	11.974	11.324	11.206	10.747	10.590	12.000		11.350	11.510	10.917	11.153
M16	1	15.974	15.974	15.324	15.206	14.747	14.590	16.000		15.350	15.510	14.917	15.153
M20	1	19.974	19.974	19.324	19.206	18.747	18.590	20.000		19.350	19.510	18.917	19.153
M12	1.5	11.698	11.732	10.994	10.854	10.128	9.930	12.000		11.026	11.216	10.376	10.676
M14	1.5	13.968	13.732	12.994	12.854	12.128	11.930	14.000		13.026	13.216	12.376	12.676
M16	1.5	15.968	15.732	14.994	14.854	14.128	13.930	16.000		15.026	15.216	14.376	14.676
M18	1.5	17.968	17.732	16.994	16.854	16.128	15.930	18.000		17.026	17.216	16.376	16.676
M20	1.5	19.968	19.732	18.994	18.854	18.128	17.930	20.000		19.026	19.216	18.376	18.676
M22	1.5	21.968	21.732	20.994	20.854	20.128	19.930	22.000		21.026	21.216	20.376	20.676
M26	1.5	25.968	25.732	24.994	24.844	24.128	23.920	26.000		25.026	25.226	24.376	24.676
M27	1.5	26.968	26.732	25.994	25.844	25.128	24.920	27.000		25.026	26.226	25.376	25.676
M30	1.5	26.968	39.732	28.994	28.844	28.128	27.920	30.000		29.026	29.226	28.376	28.676
M35	1.5	34.968	34.732	33.994	33.844	33.128	32.920	35.000		34.026	34.226	33.376	33.676
M40	1.5	34.968	39.732	38.994	38.844	38.128	37.920	40.000		39.026	39.226	38.376	38.676
M20	2	19.962	16.682	18.663	18.503	17.508	17.271	20.000		18.701	18.913	17.835	18.210
M24	2	23.962	23.682	22.663	22.493	24.508	21.261	24.000		22.701	22.925	21.835	22.210
M30	2	29.962	29.682	28.663	28.493	27.508	27.261	30.000		28.701	28.925	27.835	28.210
M36	2	35.965	35.682	34.663	34.493	33.508	33.261	36.000		34.701	34.925	33.835	34.210
M42	2	41.962	41.682	40.663	40.493	39.508	39.261	42.000		40.701	40.925	39.835	40.210



Мелкая метрическая резьба по стандарту ISO – DIN 13 (предельные значения)													
Номинальный диаметр резьбы-Ø	Градиент Р	Винт с допуском 6g						Гайка с допуском 6H					
		Ø наружный d		Ø средний d2		Ø внутренний d1		Ø наружный D		Ø средний D2		Ø внутренний D1	
		макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
M4	0.7	3.978	3.838	3.523	3.433	3.220	2.979	4.000		3.545	3.663	3.242	3.422
M5	0.8	4.976	4.826	4.456	4.361	4.110	3.842	5.000		4.480	4.605	4.134	4.334
M6	1	5.974	5.794	5.324	5.212	4.891	4.563	6.000		5.350	5.500	4.917	5.153
M8	1.25	7.972	7.760	7.160	7.042	6.619	6.230	8.000		7.188	7.348	6.647	6.912
M10	1.5	9.968	9.732	8.994	8.862	8.344	7.888	10.000		9.026	9.206	8.376	8.676
M12	1.75	11.966	11.701	10.829	10.679	10.072	9.543	12.000		10.863	11.063	10.106	10.441
M14	2	13.962	13.682	12.663	12.503	11.797	11.204	14.000		12.701	12.913	11.835	12.210
M16	2	15.962	15.682	14.663	14.503	13.797	13.204	16.000		14.701	14.913	13.835	14.210
M18	2.5	17.958	17.623	16.334	16.164	15.252	14.541	18.000		16.376	16.600	15.294	15.744
M20	2.5	19.958	19.623	18.344	18.164	17.252	16.541	20.000		18.376	18.600	17.294	17.744
M24	3	23.952	23.577	22.003	21.803	20.704	19.855	24.000		22.051	22.316	20.752	21.252
M30	3.5	29.947	29.522	27.674	27.462	26.158	25.189	30.000		27.727	28.007	26.211	26.771

Технические данные

10.6 Стандартная БРИТАНСКАЯ ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА GAS-BSP – DIN 228



Стандартная БРИТАНСКАЯ ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА GAS-BSP – DIN 228 (Предельные значения)												
*	Z резьбы x1"	Винт с допуском класса В						Гайка				
		Ø наружный d		Ø средний d2		Ø внутренний d1		Ø наружный D	Ø средний D2		Ø внутренний D1	
		макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	мин.	макс.	мин.	макс.	
G1/8"	28	9.728	9.514	9.147	8.933	8.566	8.298	9.728	9.147	9.254	8.566	8.848
G 1/4"	19	13.157	12.907	12.301	12.051	11.445	11.133	13.157	12.301	12.426	11.445	11.890
G 3/8"	19	16.662	16.408	15.806	15.552	14.950	14.632	16.662	15.806	15.933	14.950	15.395
G 1/2"	14	20.955	20.671	19.793	19.509	18.631	18.276	20.955	19.793	19.935	18.631	19.172
G 5/8"	14	22.911	22.627	21.749	21.465	20.587	20.232	22.911	21.749	21.891	20.587	21.128
G 3/4"	14	26.441	26.157	25.279	24.995	24.117	23.762	26.441	25.279	25.421	24.117	24.658
G 7/8"	14	30.201	29.917	29.039	28.755	27.877	27.522	30.201	29.039	29.181	27.877	28.418
G 1"	11	33.249	32.889	31.770	31.410	30.291	29.841	33.249	31.770	31.950	30.291	30.931
G 1 1/8"	11	37.897	37.537	36.418	36.058	34.939	34.489	37.897	36.418	36.598	34.939	35.579
G 1 1/4"	11	41.910	41.550	40.431	40.071	38.952	38.502	41.910	40.431	40.611	38.952	39.592
G 3/8"	11	44.323	43.963	42.844	42.484	41.365	40.915	44.323	42.844	43.024	41.365	42.005
G 1 1/2"	11	47.803	47.443	46.324	45.964	44.845	44.395	47.803	46.324	46.504	44.845	45.485
G 1 3/4"	11	53.746	53.386	52.267	51.907	50.788	50.338	53.746	52.267	52.447	50.788	51.428
G 2"	11	59.614	59.254	58.135	57.775	56.656	56.206	59.614	58.135	58.315	56.656	57.296

* G в соответствии с ISO 228

10.7 DIN EN ISO 898-1 | DIN EN 20898-2 Значения прочности

ПРОЧНОСТЬ БОЛТОВ/ГАЕК \rEN ISO 898-1 EN 20 898-2							
Классы прочности болтов							
Номинальный предел прочности на разрыв Rm, Nenn Н/мм ²	4.6	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Нижний предел текучести ReL Н/мм ²	400	500	500	600	800	1000	1200
0,2 % предел текучести Rp 0,2 Н/мм ²	240	300	400	480	–	–	–
Напряжение при испытательной нагрузке Sp Н/мм ²	225	280	380	440	580	830	970
Удлинение A %	22	20	–	–	12	9	8

Маркировка для идентификации класса прочности состоит из двух чисел:

– первое число соответствует 1/100 номинального предела прочности на разрыв в Н/мм² (см. таблицу)

– второе число равно десятикратному отношению нижнего предела текучести ReL (или 0,2 % предела текучести Rp 0,2) и номинального предела прочности на разрыв Rm, пом (отношение предела текучести).

Пример: класс прочности 5.8 означает,

что минимальная прочность на разрыв Rm = 500 Н/мм²

Минимальный предел текучести ReL = 400 Н/мм²

Значения прочности гаек					
Номинальное напряжение Sp Н/мм ² для резьбы	5	6	8	10	12
до М 4	250	600	800	1040	1150
от М 4 до М 7	580	670	855	1040	1150
от М 7 до М 10	590	680	870	1040	1160
от М 10 до М 16	610	700	880	1050	1190
от М 16 до М 39	630	720	920	1060	1200

Класс прочности представляет собой числовое обозначение, соответствующее величине напряжения используемого материала при испытательной нагрузке:

– числовое обозначение x 100 = напряжение при испытательной нагрузке Sp

– напряжение при испытательной нагрузке равно минимальной прочности на растяжение в Н/мм² болта, который в паре с соответствующей гайкой может быть нагружен до минимального предела текучести болта.

Пример: соединение болт 8.8 – гайка 8 может быть нагружено до минимального предела текучести болта.

TECHNICAL DATA

10.8 ISO Основные допуски DIN ISO 286

Данный стандарт ISO является основным для системы номинальных размеров. При этом в таблице отражены значения основных допусков, относящихся к основному размеру.

Таблица применима только в отношении гладких круглых цилиндрических заготовок или заготовок с двумя параллельными монтажными плоскостями.

Значения, приписываемые классу точности ISO (IT), характеризуют величину и, следовательно, поле допуска. С возрастанием числовых значений величина допуска также возрастает.

В целях определения положения поля допуска в отношении к номинальному размеру (нулевому значению) перед числовым значением класса точности IT ставится буквенное обозначение.

Для отверстий самым распространенным полем допуска является поле допуска H. Данный буквенный индекс означает, что номинальному размеру соответствует минимальный размер отверстия.

Максимальный допустимый размер соответствует сумме номинального размера и величины допуска IT.

Примеры:

отверстие 20 h7 = 20 + 0.021/0

мин. размер: 20.000

макс. размер: 20.021

отверстие 8 h11 = 8 + 0.090/0

мин. размер: 8.000

макс. размер: 8.090

Серия допусков DIN ISO 286 на основе стандартов ISO													
Допуск (мкм)	Номинальные размеры												
	Классы IT	- < 3 ... 3	> 3 < 6 ... 6	> 6 < 10 ... 10	> 10 < 18 ... 18	> 18 < 30 ... 30	> 30 < 50 ... 50	> 50 < 80 ... 80	> 80 < 120 ... 120	> 120 < 180 ... 180	> 180 < 250 ... 250	> 250 < 315 ... 315	> 315 < 400 ... 400
01	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	1	1.2	2	2.5	3	4
0	0.5	0.6	0.6	0.8	1	1	1.2	1.5	2	3	4	5	6
1	0.8	1	1	1.2	1.5	1.5	2	2.5	3.5	4.5	6	7	8
2	1.2	1.5	1.5	2	2.5	2.5	3	4	5	7	8	9	10
3	2	2.5	2.5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
4	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
5	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27
6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40
7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63
8	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97
9	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155
10	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250
11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400
12	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630
13	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
14	250	300	360	430	520	620	740	870	1000	1150	1300	1400	1550
15	400	480	580	700	840	900	1200	1400	1600	1850	2100	2300	2500
16	600	750	900	1100	1300	1600	1900	2200	2500	2900	3200	3600	4000
17	1000	1200	1500	1800	2100	2500	3000	3500	4000	4600	5200	5700	6300
18	1400	1800	2200	2700	3300	3900	4600	5400	6300	7200	8100	8900	9700

Технические данные





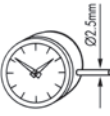
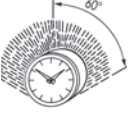
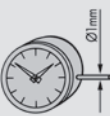





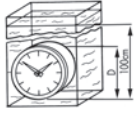
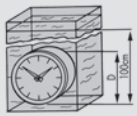
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Допуск (мкм)	Номинальные размеры									
	Классы для отверстия 3	> 3 ... 6	> 6 ... 10	> 10 ... 18	> 18 ... 30	> 30 ... 50	> 50 ... 80	> 80 ... 120	> 120 ... 180
D9	+45	+60	+76	+93	+117	+142	+174	+207	+245	+285
	+20	+30	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170
D12	+120	+150	+190	+230	+275	+330	+400	+470	+545	+630
	+20	+30	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170
E8	+28	+38	+47	+59	+73	+89	+106	+126	+148	+172
	+14	+20	+25	+32	+40	+50	+60	+72	+85	+100
G6	+8	+12	+14	+17	+20	+25	+29	+34	+39	+44
	+2	+4	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15
G7	+12	+16	+20	+24	+28	+34	+40	+47	+54	+61
	+2	+4	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15
H7	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	+14	+18	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	+140	+180	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H14	+250	+300	+360	+430	+520	+620	+740	+870	+1000	+1150
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JS9	±12.5	±15	±18	±21.5	±26	±31	±37	±43.5	±50	±57.5
N9	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-29	-30	-36	-43	-52	-62	-74	87	-100	-115
P9	-6	-12	-15	-18	-22	-26	-32	-37	-43	-50
	-31	-42	-51	-61	-74	-88	-106	-124	-143	-165
для вала f7	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50
	-16	-22	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96
h6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29
h7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46
h8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-14	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72
h9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115
h11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-60	-75	-90	-110	-130	-160	-190	-220	-250	-290
h13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-140	-180	-220	-270	-330	-390	-460	-540	-630	-720
h14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-250	-300	-360	-430	-520	-620	-740	-870	-1000	-1150
js14	±125	±150	±180	±215	±260	±310	±370	±435	±500	±575
n6	+10	+16	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60
	+4	+8	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31
p6	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79
	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50



TECHNICAL DATA

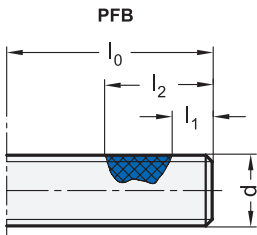
10.9 Классы защиты IP

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАЩИТЫ IP ДЛЯ СЛУЧАЕВ согласно международному стандарту EN60529			
1-я цифра Защита от проникновения твёрдых инородных тел.		2-я цифра Защита от проникновения жидкостей.	
0	Нет защиты.	0	Нет защиты.
1	 Защита от проникновения твёрдых инородных тел, Ø более 50 мм (руки).	1	 Защита от капель конденсированной воды, падающих вертикально.
2	 Защита от проникновения появившихся твёрдых инородных тел, Ø более 12 мм (пальцы).	2	 Защита от капель жидкости, падающих под углом, равным или меньшим 15 ° относительно вертикали.
3	 Защита от проникновения твёрдых инородных тел, Ø более 2,5 мм (инструменты, провода).	3	 Защита от капель жидкости, падающих под углом, равным или меньшим 60 ° относительно вертикали.
4	 Защита от проникновения твёрдых инородных тел, Ø более 1 мм (провода).	4	 Защита от жидкости, разбрызгиваемой в любом направлении.
5	 Защита от вредных залежей пыли, которые наносят ущерб правильной работе.	5	 Защита от водяных струй, проецируемых соплом в любом направлении.
6	 Полная защита от попадания.	6	 Защита от водяных струй, проецируемых соплом в любом направлении.
Ввиду отсутствия нормативов для корпусов приборов и устройств управления вращательного типа в данном случае используется международный стандарт EN60529 по классификации степеней защиты электрических машин, электротехнических устройств и материалов.		7	 Защита от погружения в воду при установленных условиях давления и времени.
		8	 Защита от неопределённого погружения в воду при указанных условиях давления.

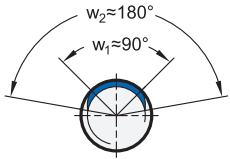
Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

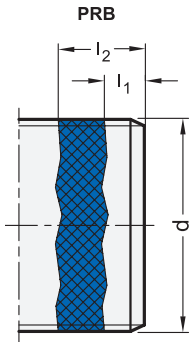
10.10 Фиксаторы резьбовых соединений (PFB, PRB, MVK, GPC)



l_0 ≈ длина резьбы
 l_1 ≈ 2 to 3 x шаг резьбы
 l_2 ≈ 1.5 x d



w_1 : активная зона покрытия
 w_2 : покрытие, включая зону кромки



PFB | PRB Фиксатор резьбовых соединений с эффектом затяжки. Покрытие на полиамидной основе

Покрытие на полиамидной основе PFB							
d	l_1 ≈	l_2 ≈	Значения согласно DIN 267, часть 28		Значения для пружинных фиксаторов GN 611 / GN 615.3		
			M_{max} . Н·м 1-ое усилие затяжки	M_{min} . Н·м 1-ое усилие на раскручивание	M ≈ Н·м 1-ое усилие затяжки/на раскручивание		
M 3	1 ... 1.5	4.5	0.43	0.1	0.3		
M 4	1.5 ... 2	6	0.9	0.12	0.5		
M 5	1.5 ... 2.5	7.5	1.6	0.18	0.6		
M 6	2 ... 3	9	3	0.35	1.2		
M 8	2.5 ... 4	12	6	0.85	2		
M 10	3 ... 4.5	15	10.5	1.5	3.5		
M 12	3.5 ... 5	18	15.5	2.3	5		
M 16	4 ... 6	24	32	4	7		
M 20	5 ... 7.5	30	60	5.4	10		
M 24	9 ... 9	36	85	6.9	12		

Полное полиамидное покрытие PRB					
d	l_1 ≈	l_2 ≈	M_{max} . Н·м 1-ое усилие затяжки		
			M_{min} . Н·м 1-ое усилие на раскручивание		
M 12 x 1.5	2.5	5.5	15.5		
M 16 x 1.5	2.5	5.5	32		
M 20 x 1.5	2.5	7.5	54		
M 24 x 1.5	2.5	7.5	80		
M 27 x 1.5	2.5	7.5	94		
M 30 x 1.5	2.5	7.5	108		
M 33 x 1.5	2.5	7.5	122		

Значения крутящего момента соответствует стандарту DIN 267, часть 27. Они основаны на результатах испытаний на фиксацию без предварительной нагрузки гайкой 6Н при температуре окружающей среды. Для резьбы $l_0 < l_2$, длина l_2 уменьшается до положения, при котором два последних оборота резьбы остаются незакрытыми на конце винта.

Описание

Покрытие PFB представляет собой эластичную пластмассу (полиамид), которая наносится на часть резьбы для контровки при затяжке резьбового соединения. Покрытие может быть частичным или полным. Зазор между резьбой винта и гайки заполняется полиамидом, что обеспечивает высокую степень контакта между сопрягаемыми резьбовыми поверхностями. Покрытие предотвращает случайное ослабление затяжки и отвинчивание. При затяжке покрытие активируется мгновенно, благодаря чему отпадает необходимость в ожидании.

Особенности

- Надёжная фиксация резьбовых соединений. Идеально подходит для контровки регулировочных винтов.
- Система фиксации является невыпадающим компонентом изделия, что исключает установку дополнительной страховки.
- Диапазон рабочих температур от – 60 °C до °C
- Одобрено для пищевых зон
- Высокая химическая стойкость
- Возможно использование, например, в загрязнённых маслом резьбовых отверстиях
- Допускается повторное использование. Эффект фиксации после 5-кратного применения составляет около 50% первоначального.

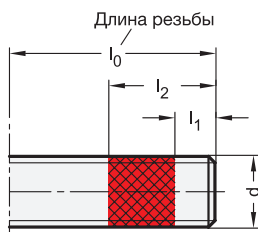
Информация



TECHNICAL DATA

Покрытие на полиамидной основе поставляется для пружинных фиксаторов GN 615.3 (см. страницу 840). Синее покрытие указывает на тип K или KN, зелёное – на тип KS или KSN (повышенная нагрузка пружины). Полное полиамидное покрытие поставляется для заглушающих пробок GN 252 и GN 252.5 (см. страницу 1685).

MVK Клеевая фиксация резьбовых соединений. Покрытие микрокапсулированным отвердителем precote 80 (красный)



$l_1 \approx 2 \text{ to } 3 \times \text{Шаг резьбы}$
 $l_2 \approx 1.5 \times d$

d	l1	l2 ≈	MIN в Nm макс. усилие затяжки	MLB в Nm мин. допустимое усилие на разрыв	MOUт в Nm макс. момент раскручивания
M 5	1.5 ... 2.5	7.5	0.5	1	6.5
M 6	2 ... 3	9	0.8	1.8	10
M 8	2.5 ... 4	12	1.5	4	26
M 10	3 ... 4.5	15	3	10	55
M 12	3.5 ... 5	18	5	16	95
M 16	4 ... 6	24	11	35	250
M 20	5 ... 7.5	30	14	45	500

Значения крутящего момента соответствуют стандарту DIN 267, часть 27. Они основаны на результатах испытаний на фиксацию без предварительной нагрузки гайкой 6H при температуре окружающей среды. Для резьбы $l_0 < l_2$, длина l_2 уменьшается до положения, при котором два последних оборота резьбы остаются незакрытыми на конце винта.

Описание

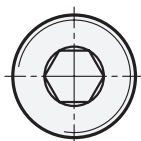
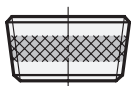
Микрокапсулирование (MVK) – это фиксатор резьбовых соединений, состоящий из жидкой пластмассы и отвердителя, содержащихся в покрытых тонкой полимерной пленкой микрокапсулах на лакообразной основе, которая наносится на резьбу в виде пятна покрытия. После высыхания пятна деталь можно хранить и эксплуатировать в обычном порядке. Во время завинчивания две капсулы раздавливаются вследствие давления и трения резьбы о резьбу. Жидкая пластмасса и отвердитель взаимодействуют друг с другом, в результате чего происходит химическая реакция, приводящая к затвердению клея и фиксации резьбового соединения. Затверждение клея начинается через 10–15 минут. Через 30 минут происходит начальное схватывание, достаточное для фиксации резьбы, однако для полного затверждения клея необходимо около 24 часов. Операция регулировки и установки должна быть завершена примерно в течение 5 минут. Для расконтровки клееного резьбового соединения требуется приложение крутящего момента, указанного в таблице для каждого размера резьбы, либо нагревание детали до температуры свыше +170 °C. Повторное использование резьбового соединения после снятия фиксации не рекомендуется. Максимальный эффект фиксации соединения клеящим составом гарантируется при отсутствии на резьбе масла и смазки. Детали с резьбой, обработанной клеящим составом, сохраняются в складских условиях в течение 4 лет.

Особенности

- Резьбовые соединения с контровкой микрокапсулированным клеем применяются для предотвращения самопроизвольного отворачивания на оборудовании, работающем в условиях вибрации. Не допускается применение клеевой контровки на регулировочных болтах или винтах.
- Для многих видов применения стандартных деталей важным является аспект безопасности. При использовании данного метода фиксации полностью отпадает необходимость в хранении жидкого клея на складе.
- Не требуется высокий момент затяжки
- Диапазон рабочих температур составляет от -40 °C до 170 °C
- Отличная химическая стойкость

Покрытие резьбы GPC эмульсией Precote 5 (белый цвет)

Резьбовая заглушка DIN 909



Описание

Precote 5 – это неактивная, плёнообразующая эмульсия с минеральными веществами для покрытия резьбовых деталей. Покрытие обеспечивает непроницаемость для газов и жидкостей в цилиндрических резьбовых соединениях, а также в соединениях наружной конической резьбы с внутренней цилиндрической резьбой. Также предотвращается появление коррозии в местах резьбового соединения. Покрытие не содержит растворитель, сухое и не липкое. Безвредно для здоровья. Минимальный срок годности при хранении в несобранном виде – 4 года.

Особенности

- Герметизирующее покрытие является связанным элементом стопорного винта. Оно обеспечивает защиту фиксирующих и крепежных деталей.
- Эффект уплотнения достигается после нанесения, при этом выдержка не требуется.
- Коэффициент трения в резьбе остаётся практически неизменным, рабочий свободный крутящий момент низкий, возможность повторного использования – одноразово.
- Эффект уплотнения резьбы: цилиндрическая/цилиндрическая < 15 бар, цилиндрическая/коническая > 50 бар
- Термостойкость: от -50 °C до 180 °C
- Хорошая устойчивость к химическому воздействию, например, воздействию масел, воды, бензина и растворителей.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

10.11 Характеристики нержавеющей стали

Стандарт AISI	431 (A4)	304	303	CF-8 Прецизионное литье
Немецкий материал №	1.4057 (A4)	1.4301	1.4305	1.4308
DIN/EN-номер	EN 10088-3	EN 10088-3	EN 10088-3	EN 10213-4
Символ	X 17 CrNi 16-2	X 5 CrNi 18-10	X 8 CrNiS 18-9	GX 5CrNi 19-10
% компонентов сплава	C ≤ 0.12 ... 0.22 Cr 15.0 ... 17.0 Ni 1.5 ... 2.5	C ≤ 0.07 Cr 17.5 ... 19.5 Ni 8.0 ... 10.5	C ≤ 0.10 S ≤ 0.15 ... 0.35 Cr 17.0 ... 19.0 Ni 8.0 ... 10.0	C ≤ 0.07 Cr 18.0 ... 20.0 Ni 8.0 ... 11.0
Минимальная прочность на разрыв Rm в Н/мм ²	800 ... 950	500 ... 700	500 ... 700	440 ... 640
Предел текучести Rp 0,2 в Н/мм ²	≥ 600	≥ 190	≥ 190	≥ 175
Обработываемость	низкая	средняя	очень хорошая	средняя
Ковкость	средняя	хорошая	низкая	–
Пригодность для сварки	хорошая	превосходная	низкая	хорошая
Специальные характеристики	магнитная, мартенситная структура для деталей с высокой стабильностью, пригодна для применения при температурах до 400 °С	аустенитная структура, пригодна для применения при низких температурах и высоких температурах до 700 °С	немагнитная, аустенитная структура	немагнитная, аустенитная структура
Коррозионная стойкость	хорошая однако чувствительна к межкристаллитной коррозии	хорошая стойка к коррозии в естественных условиях и рекомендована к применению в контакте с водой, в городских и сельских условиях без значительных концентраций хлоридов или кислот, в пищевой и сельскохозяйственной промышленности	средняя ввиду значительного процентного содержания серы следует избегать применения материала в средах, содержащих кислоты и хлориды	хорошая материал стоек к коррозии. По свойствам во многом схож со сталью AISI 304.
Основные области применения	– Производство транспортных средств – Химическая промышленность – Авиационная промышленность – Машиностроение – Пищевая промышленность	– Пищевая промышленность – Сельское хозяйство – Химическая промышленность – Производство транспортных средств – Строительство – Машиностроение – Декорирование (кухонное оборудование)	– Производство транспортных средств – Электроника – Декорирование (кухонное оборудование) – Машиностроение	– Пищевая промышленность – Производство напитков – Упаковочная промышленность – Фитинги – Насосы – Мешалки

Описанные характеристики следует рассматривать только как рекомендации. Никакой гарантии не даётся. Точные условия использования должны учитываться индивидуально.



TECHNICAL DATA

Характеристики нержавеющей стали, продолжение

Стандарт AISI	301	302	316	316 LHC Спечённый материал	316 L (A4, прутковая сталь)
Немецкий материал №	1.4310	1.4325	1.4401 (A4)	1.4404	1.4404 (A4)
DIN/EN-номер	EN 10088-3	EN 10088-1	EN 10088-3	Sint C40	EN 10088-3
Символ	X 10 CrNi 18-8	X9CrNi 18-9	X 5 CrNiMo 17-12-2	X 2 CrNiMo 17-13-2	X 2 CrNiMo 17-12-2
% компонентов сплава	C ≤ 0.05 ... 0.15 Mo ≤ 0.8 Cr 16.0 ... 19.0 Ni 6.0 ... 9.5	C ≤ 0.08 Si ≤ 0.6 Mn ≤ 1.2 Cr 18.0 Ni 9.0	C ≤ 0.07 Cr 16.5 ... 18.5 Ni 10.0 ... 13.0 Mo 2.0 ... 2.5	C ≤ 0.08 Mo 2.0 ... 4.0 Cr 16.0 ... 19.0 Ni 10.0 ... 14.0	C ≤ 0.03 Cr 16.5 ... 18.5 Ni 10.5 ... 13.0 Mo 2.0 ... 2.5
Минимальная прочность на разрыв Rm в Н/мм ²	500 ... 750	600 ... 800	500 ... 700	330	500 ... 700
Предел текучести Rp 0,2 в Н/мм ²	≥ 195	≥ 210	≥ 200	≥ 250	≥ 200
Обрабатываемость	низкая	хорошая	средняя	–	средняя
Ковкость	хорошая	низкая	хорошая	–	хорошая
Пригодность для сварки	превосходная	низкая	хорошая	–	превосходная
Специальные характеристики	антимагнитная, аустенитная структура, пружинная сталь для применения при температурах до 300 °C	немагнитная структура, пригодна для применения при низких температурах	антимагнитная, пригодна для применения при низких температурах и высоких температурах до 600 °C	антимагнитная структура	антимагнитная, аустенитная структура, пригодна для применения при низких температурах и высоких температурах до 700 °C
Коррозионная стойкость	хорошая однако чувствительна к межкристаллитной коррозии	неплохая	очень хорошая более высокая по сравнению со сталью AISI 304 стойкость к воздействию естественных условий окружающей среды и умеренному воздействию концентраций хлора и солей, однако не обладает стойкостью к воздействию морской воды	средняя в силу крупной пористости стойкость к коррозии ниже, чем у нержавеющей стали, особенно в условиях воздействия кислоты и соли	очень хорошая более высокая по сравнению со сталью AISI 304 стойкость к воздействию естественных условий окружающей среды и умеренному воздействию концентраций хлора и солей, однако не обладает стойкостью к воздействию морской воды
Основные области применения	– Пружины для применения при температурах до 300 °C – Инструмент (ножи) – Листовой материал для автомобильной промышленности – Химическая и пищевая промышленность	Изготовление пружин для различных областей применения	– Химическая промышленность – Пищевая промышленность – Машиностроение – Строительство	– Производство красок, масел, мыла и текстильных материалов – Электроника – Декорирование (кухонное оборудование)	– Производство транспортных средств – Химическая промышленность – Пищевая промышленность – Медицинская/фармацевтическая промышленность – Строительство

Технические данные

Описанные характеристики следует рассматривать только как рекомендации. Никакой гарантии не даётся.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Характеристики нержавеющей стали, продолжение

Стандарт AISI	316	630	304 Cu	316 Ti (A4)
Немецкий материал №	1.4408	1.4542	1.4567	1.4571 (A4)
DIN/EN-номер	EN 10213-4	EN 10088-3	EN 10088-3	EN 10088-3
Символ	GX 5 CrNiMo 19-11-2	X 5 CrNiCuNb 16-4	X 3 CrNiCu 18-9-4	X 6 CrNiMoTi 17-12-2
% компонентов сплава	C ≤ 0.07 Cr 18.0 ... 20.0 Ni 9.0 ... 12.0 Mo 2.0 ... 2.5	C ≤ 0.07 Cr 15.0 ... 17.0 Ni 3.0 ... 5.0 Cu 3.0 ... 5.0 Nb min. 5xC ... 0.45	C ≤ 0.04 Cr 17.0 ... 19.0 Ni 8.5 ... 10.5 Cu 3.0 ... 4.0	C ≤ 0.08 Mn ≤ 2.0 Cr 16.5 ... 18.5 Ni 10.5 ... 13.5 Mo 2.0 ... 2.5 Ti ≤ 5xC max. 0.7
Минимальная прочность на разрыв Rm в Н/мм ²	440 ... 650	800 ... 1200	450 ... 650	500 ... 700
Предел текучести Rp 0,2 в Н/мм ²	≥ 185	500 ... 1000	≥ 175	≥ 175
Обработываемость	средняя	неудовл. ... средн.	средн. ... хор.	средн. ... неудовл.
Ковкость	–	хорошая	хорошая	средняя
Пригодность для сварки	хорошая	хорошая	хорошая	хорошая
Специальные характеристики	антимагнитная, аустенитная структура	антимагнитная, аустенитная структура, упрочняемая (дисперсионное упрочнение), пригодна для применения при низких температурах и высоких температурах до 450 °C	антимагнитная, аустенитная структура, пригодна для холодного формования	антимагнитная, аустенитная структура, пригодна для применения при низких температурах и высоких температурах до 700 °C, высокая стабильность даже при высоких температурах
Коррозионная стойкость	очень хорошо кислотостойкая	хорошо коррозионная стойкость в сравнении со сталью AISI 304, стойка к межкристаллитной коррозии	хорошо стойка к коррозии в естественных условиях и рекомендована к применению в контакте с водой, в городских и сельских условиях без значительных концентраций кислот, в пищевой и сельскохозяйственной промышленности	очень хорошо схожа со сталью 316 L
Основные области применения	– Пищевая промышленность – Химическая промышленность – Фитинги – Насосы – Машиностроение	– Судостроение – Пищевая промышленность – Строительная промышленность – Автомобильная промышленность – Химическая промышленность – Строительство предприятий	– Пищевая промышленность – Сельское хозяйство – Химическая промышленность – Машиностроение – Судостроение – Электроника – Производство крепежных деталей	– Производство оборудования и трубопроводов – Химическая промышленность – Пищевая промышленность – Медицинская/фармацевтическая промышленность – Судостроение

Описанные характеристики следует рассматривать только как рекомендации. Никакой гарантии не даётся.



10.12 Обработка поверхности

Анодирование

Анодирование является одним из самых распространенных методов обработки поверхности алюминиевых заготовок. В процессе анодирования поверхность детали подвергается электрохимическому окислению – верхний слой превращается в устойчивое оксидное соединение Al_2O_3 . Изменение параметров процесса позволяет варьировать толщину слоя в диапазоне от 5 до 25 мкм и обеспечивает покраску в органическом, неорганическом и электролитном растворах.

Обработка поверхности происходит в электролитной ванне, где заготовки выступают в роли анода, а серная или щавелевая кислота – в роли катода. Обычно используется постоянный ток, медленно протекающий между двумя электродами. Образующиеся в процессе ионы водорода стимулируют появление электрохимической коррозии на алюминиевой поверхности, когда высвобождаемый атомный кислород вступает в реакцию с металлическим алюминием и образуется твердый оксидный слой.

В основном анодирование применяется для придания алюминиевым заготовками более высокой коррозионной стойкости. При добавлении красителей в слой Al_2O_3 также обеспечивается устойчивое окрашивание деталей в целях цветовой маркировки или улучшения внешнего вида – например, при помощи красного цвета.

Покрытие, полученное воронением

Чёрно-бронзовые детали минимально защищены от коррозии. Поэтому этот процесс обычно используется для улучшения стабильности при хранении или по декоративным причинам.

Когда заготовки помещаются в горячий раствор чёрного оксида, химическая реакция создаёт смешанный оксидный слой, состоящий из FeO и Fe_2O_3 с максимальной толщиной 1,5 мкм. Точность размеров сохраняется. Конверсионный слой термостойкий до $300^\circ C$ и устойчив к истиранию и изгибу, хотя он слишком пористый, чтобы обеспечить достаточную защиту от коррозии. Эта защита может быть достигнута за счёт дополнительных покрытий, для которых слой чёрного оксида действует как грунт. Процесс стандартизирован в соответствии с DIN 50938.

Хромирование

Хромированные слои толщиной от 8 до 10 мкм используются для декоративных целей. Компания Elesa+Ganter предлагает блестящие или матовые хромовые покрытия. Данный процесс представляет собой гальваническую обработку. Ионы хрома выделяются из водного раствора на основе хромовой кислоты.

Обычно необходима комбинация нескольких слоёв, где верхний слой является хромовым. Например, компания Elesa+Ganter применяет метод двухслойного хромирования с никелем для внутреннего слоя и хромом для верхнего слоя. Также используется трёхслойное хромирование. Первый слой – медный, второй – никелевый, последний – хромовый.

Процесс хромирования сопряжён с весьма значительными затратами, поскольку он предполагает высокие требования к безопасности персонала и защите окружающей среды из-за использования электролитов $Cr(VI)$. Альтернативное использование электролитов на основе нетоксичного $Cr(III)$ до сих пор находится на стадии испытаний.

Электролитическая полировка

Электролитическая полировка позволяет уменьшить шероховатость поверхности и удалить примеси, микротрещины и микроструктурные дефекты поверхности деталей из нержавеющей стали. Заготовка размещается в ванне, наполненной специальными электролитами, и выполняет роль анода, с которого удаляется тонкий слой металла после применения постоянного тока.

Электролитическая полировка рассчитана на устранение микронеровностей на поверхности и абразивное выравнивание кромок, что делает данный процесс идеальным для полного снятия заусенцев. При этом на поверхность оказывается мягкое воздействие по причине отсутствия тепловой и механической нагрузки. Помимо декоративных целей, электрополированные детали используются в химической и пищевой промышленности при производстве контейнеров или медицинской техники.

Цинкование

Цинкование – это различные процессы нанесения на сталь слоёв цинка. Во всех случаях целью является обеспечение защиты основного металла от коррозии на максимально продолжительный период. Гальваническое цинкование используется компанией Elesa+GANter чаще всего. Находящийся в ванне электролит обеспечивает соединение заготовки, выступающей в роли катода, с анодом из чистого цинка.

В зависимости от параметров процесса толщина образуемого слоя варьируется в диапазоне от 2,5 до максимум 25 мкм. Цинкование, соответствующее требованиям стандарта DIN 50979, в основном используется для обеспечения защиты от коррозии маленьких деталей.

Слой цинка на поверхности также может подвергаться воздействию коррозии, обусловленной условиями окружающей среды, поэтому проводится пассивация, придающая цинковому покрытию дополнительную коррозионную стойкость (белая ржавчина). Кроме того, обработка растворами без содержания $Cr(VI)$ приводит к образованию хромированного слоя, что значительно увеличивает коррозионную стойкость цинкового покрытия. На данном этапе цинкования возможно добавление красителей.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Обработка поверхности,
продолжение

Нано-пассивация

Данный процесс обеспечивает для деталей из литого цинка очень высокую защиту от коррозии при минимальной толщине защитного слоя. Толщина пассивирующего слоя составляет от 0,3 до 0,5 мкм и никак не влияет на точность размеров. Изделия компании ELESA+GANTER обычно имеют слой антрацитового цвета.

Пассивирующее покрытие включает в себя Cr(III) слой и перекрывающий слой из наночастиц SiO₂, способных к самовосстановлению. В случае повреждения поверхности до основного металла частицы SiO₂ перемещаются благодаря разности потенциалов в места повреждений для восстановления целостности слоя.

Нано-пассивация является быстрым и экономичным процессом, осуществляемым методом распыления или погружения, и обеспечивает надёжную грунтовку под следующие покрытия, например, порошковое покрытие.

Никелирование

Данный термин является обобщённым названием различных процессов нанесения никеля на основной металл. Никелирование бывает двух типов: гальваническое и химическое.

Во время гальванического никелирования в соответствии со стандартом DIN EN ISO 1456 ионы никеля выделяются из электролита под воздействием электрического напряжения. Образующийся слой имеет серебристый цвет с желтоватым отливом, устойчив к воздействию воды и разбавленных кислот, однако не обеспечивает защиту от потускнения. Коррозионная стойкость также ограничена, поскольку слой толщиной менее 25 мкм является пористыми и подвержены питтингу. В этом плане более высокой коррозионной стойкостью обладает многослойная защита, где верхний слой – это хромовое покрытие.

Химическое никелирование не является электрохимическим процессом. Суть процесса заключается в реакции восстановления поверхности детали в ванне с электролитом, когда образуется равномерное плотное никелевое покрытие. В результате обеспечивается очень надёжная защита от воздействия коррозионных сред, абразивная износоустойчивость и высокая твёрдость, включая детали сложной геометрии с внутренними поверхностями. Никелевое покрытие может подвергаться пайке и является неферромагнитным.

Покрытие порошком

Покрытие порошком, также известное как покрытие порошковым пластиком, обычно подразумевает электростатический процесс. Порошок, состоящий из пигментированного термопластичного полимера или реактивных связующих реагентов на основе эпоксидной, полиэфирной или акриловой смолы, наносится на заготовку. Находясь в распылительной форсунке, порошок аккумулирует отрицательный электростатический заряд, затем подаётся на заземлённую заготовку и достигает её задней поверхности. Электростатический заряд уменьшает избыточное распыление и обеспечивает адгезию порошка вплоть до его термического расплавления.

Плотное и однородное покрытие толщиной от 100 до 200 мкм образуется по завершении этапа расплавления. В зависимости от типа порошка слои покрытия обладают упругостью, атмосферостойкостью и коррозионной стойкостью. Покрытия также доступны в различном цветовом исполнении. Покрытие порошком является довольно популярным из-за простоты автоматизации процесса и экономической целесообразности.

Оксидирование паром

Данный метод используется для обработки закалённых спечённых деталей, где метод воронения с использованием солевого раствора является неприемлемым.

Во время оксидирования паром спечённая деталь обрабатывается водяным паром при температуре свыше 350 °C. В результате образуется тонкий, толщиной около 1 мкм, однородный оксидный слой почти чёрного цвета. Оксидирование паром позволяет увеличить коррозионную стойкость лишь в незначительной степени.



TECHNICAL DATA

10.13 Характеристики углеродистых сталей, цинковых сплавов, алюминия и латуни

Углеродистые стали, цинковые сплавы, алюминий и латунь							
Описание		Сталь для резбовых шпилек	Сталь для резбовых шпилек	Цинковый сплав для литья под давлением	Алюминиевые трубы для ручек	Латунь для втулок с резбовым или гладким отверстием	Латунь для армирования квадратных отверстий
Описание материала	Символ	11SMnPb37	C10C	ZnAl4Cu1	AlMgSi	CuZn39Pb3	CuZn37
	Количество	1.0737	1.0214	ZL0410 (ZL5)	EN AW-6060	CW614N	CW508L
Стандарт UNI		UNI EN 10277-4	UNI EN 10263-2	UNI EN 1774	UNI EN 573-3	UNI EN 12164	UNI EN 12449
% компонентов сплава		C ≤ 0.14 Pb ≤ 0.20-0.35 Si ≤ 0.05 Mn 1.00 ÷ 1.50 P ≤ 0.11 S 0.340.40 Fe остаток	C 0.08-0.12 Si ≤ 0.10 Mn 0.30-0.50 P ≤ 0.025 S ≤ 0.025 Al 0.02-0.06 Fe остаток	Cu 0.7-1.1 Pb ≤ 0.003 Fe ≤ 0.020 Al 3.8-4.2 Sn ≤ 0.001 Si ≤ 0.02 Ni ≤ 0.001 Mg 0.035-0.06 Cd ≤ 0.003 Zn остаток	Si 0.03-0.6 Fe 0.1-0.3 Cu ≤ 0.10 Mn ≤ 0.10 Mg 0.035-0.06 Cr ≤ 0.05 Zn ≤ 0.15 Ti ≤ 0.10 Всего примесей ≤ 0.15	Cu 57-59 Pb 2.5-3.5 Fe ≤ 0.30 Al ≤ 0.05 Sn ≤ 0.30 Si ≤ 0.90 Ni ≤ 0.30 Всего примесей ≤ 0.20 Zn остаток	Cu 62-64 Pb ≤ 0.10 Fe ≤ 0.10 Al ≤ 0.05 Sn ≤ 0.10 Ni ≤ 0.30 Всего примесей ≤ 0.10 Zn остаток
Предельная разрывная нагрузка Rm [MPa]		400 – 650	510 – 520	280 – 350	120 – 190	490 – 530	340 – 360
Точка выхода Rp 0.2 [MPa]		≤ 305	–	220 – 250	60 – 150	–	–
Модуль упругости E [MPa]		–	–	100000	67000	100000	103400
Конечное удлинение %		9	58	2 – 5	16	12 – 16	45
Особые возможности		Сталь для высокоскоростной обработки. Используется для деталей, полученных поворотом.	Сталь для литья	–	–	Латунь для высокоскоростной обработки. Используется для деталей, полученных с помощью токарной обработки.	Латунь для обработки с хорошей пластической деформацией.

Материал дюропласт – стойкость к химическим реактивам при температуре окружающей среды 23 °C

Устойчивость к химическим агентам	Дюропласт (PF)	Окрашенный дюропласт
Бензин	●	●
Вода	●	●
Жир	●	●
Кетон (ацетон)	●	●
Кипящая вода	□	□
Ксилол	●	□ (молочный эффект)
Минеральные масла	●	●
Сильная щёлочь	▲	▲
Сильные кислоты (соляная, азотная, серная, ...)	▲	▲
Слабая щёлочь	□	
Слабые кислоты (масляные, олеиновые, молочные, ...)	□	
Смазочные масла	●	●
Спирт (метанол, этанол, изопропиловый ...)	●	●
Толуол	●	□ (молочный эффект)
Эфир (этиловый эфир, масляный эфир, ...)	●	
Эфиры (ацетат, этилацетат, ...)	●	

● = высокая стойкость □ = средняя стойкость (ограниченное использование в соответствии с условиями работы)

▲ = низкая стойкость (не должно использоваться)

Описанные характеристики следует рассматривать только как рекомендации. Никакой гарантии не даётся.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

10.14 Характеристики материала дюропласт, эластомера, технополимера и резины

Эластомер (резина)						
Международный символ	NR	NBR	CR	FKM - FPM	TPE	PUR
Бренд (ы)		Perbunan®	Neoprene®	Viton®	SANTOPRENE®	Bayflex®
Химическое название	Полиизопрен	Акрилонитрил-бутадиеновая резина	Хлоропеновая резина	Резина втора	Термопластичная резина	Полиуретан
Твёрдость (Шор А)	от 30 до 95	от 25 до 95	от 30 до 90	от 65 до 90	от 55 до 87	от 65 до 90
Термостойкость						
Краткосрочная	от -55° до +100 °С	от -40° до +150 °С	от -30° до +150 °С	от -30° до +280 °С	от -40° до +150 °С	от -40° до +130 °С
Долгосрочная	от -50° до +80 °С	от -30° до +120 °С	от -20° до +120 °С	от -20° до +230 °С	от -30° до +125 °С	от -25° до +100 °С
Предел прочности при растяжении [N/mm ²]	27	25	25	20	8,5	20
Сопротивление износу / истиранию	превосходно	хорошо	хорошо	хорошо	хорошо	превосходно
Устойчив к						
маслам, жирам	не подходит	отлично	хорошо	хорошо	хорошо	очень хорошо
растворителям	слабо	хорош в части	хорош в части	очень хорошо	отличный	удовлетворительно
кислотам	слабо	ограниченно	хорошо	очень хорошо	отличный	не подходит
каустическим растворам	слабо	хорошо	очень хорошо	очень хорошо	отличный	не подходит
топливу	не подходит	хорошо	незначительно	отлично	хорошо	хорошо
Общая информация		NBR Сопротивление синтетическому каучуку при набухании при контакте с маслами и топливом. Стандартный материал для уплотнительных колец.	CR Синтетический каучук, отличная устойчивость к старению, атмосферным и экологическим воздействиям.	FPM Устойчивость к контакту с топливом, маслами, растворителями, кислотами, растворами каустической соды и атмосферными и экологическими воздействиями. Высокая цена, предназначенная для применения в тяжёлых условиях.	SANTOPREN® Термопластичная резина, ее характеристики сопоставимы с характеристиками многих обычных вулканизированных специальных каучуков. Отличная динамическая усталостная долговечность, отличная устойчивость к воздействию озона и атмосферным и экологическим воздействиям.	PUR Отличные механические характеристики, устойчивость к атмосферным и экологическим воздействиям. Крайняя устойчивость к износу.

Пербунан® и Байфлекс® являются зарегистрированными товарными знаками Bayer.
 ВИТОН® является зарегистрированной торговой маркой DuPont Dow Elastomer.
 НЕОПРЕН® является зарегистрированной торговой маркой DuPont SBR.
 САНТОПРЕН® является зарегистрированной торговой маркой Advanced Elastomer Systems.

Точные условия использования должны учитываться индивидуально.



TECHNICAL DATA

Технополимер и каучук										
Стойкость к химическим реактивам при температуре окружающей среды 23 °С										
Химические реактивы и растворители	Полиамид (РА)	Прозрачный полиамид (РА-Т)	Устойчивый к спиртосодержащим веществам прозрачный полиамид (РА-TAR)	Полипропилен (ПП)	Ацетальная смола (ПОМ)	Поликарбонат (РС)	Сенсорный термопластичный эластомер (ТРЕ)	Резина (бутадиен-нитрильный каучук)	Фторированная резина (фторкаучук)	Природный каучук
	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %
Азотистокислый натрий	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	●	●	▲	●	●	●	●
Азотная кислота	10 ▲	Раст-р 2 □	Раст-р 2 □	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ▲	Раст-р 20 □	□	Раст-р 10 □	Раст-р □	●
Акрилонитрил	100 ●	▲	▲	●	●	●	□	▲	▲	▲
Амиловый спирт	100 ●	▲	●	●	●	□	●	●	●	●
Аммиак	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	10 ●	Конц. ●	●	▲	□	Раст-р □	Раст-р ▲	▲
Аммиачный газ	□	●	●	●	●	●	□	●	▲	▲
Анилин	100 □	▲	▲	●	●	●	▲	Набух. ▲	●	●
Ацетон	100 ●	□	●	●	●	▲	●	▲	▲	▲
Бензин, пары	●	●	●	Набух. □	●	●	▲	▲	□	●
Бензойная кислота	Раст-р □	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 □	Насыщ. ●	●	●	До 60°C ●	Раст-р □	Раст-р ●	●
Бензол	100 ●	●	●	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲
Бионефть	●	●	●	Набух. □	●	▲	▲	□	●	●
Борная кислота	Раст-р 10 ●	□	□	Насыщ. ●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	▲
Бутилацетат	100 ●	100 ●	100 ●	●	●	●	□	●	●	▲
Бутиленгликоль	100 ●	▲	□	●	●	●	□	●	●	●
Бутиловый спирт	100 ●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●
Вазелин	●	●	●	●	●	●	□	●	●	▲
Винная кислота	●	Раст-р □	Раст-р □	Раст-р 10 ●	●	●	До 60°C ●	Раст-р ●	Раст-р ●	▲
Вино	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□
Виски	●	□	●	●	●	●	●	●	●	□
Водяные пары	●	●	●	●	●	●	●	□	●	□
Газойль	●	●	●	●	●	●	▲	●	●	●
Гидроксид натрия	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 10 ●	●	●	Раст-р 5-10 □	Раст-р 5-10 ▲	●
Гидроксид натрия	Раст-р 50 □	Раст-р 50 ●	Раст-р 50 ●	Раст-р 50 ●	●	●	●	Раст-р 50 ▲	Раст-р 50 ▲	●
Глицерин	●	●	●	●	●	□	▲	●	●	□
Дистиллированная вода	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲
Дихлорпропан	●	●	●	□	●	●	▲	●	●	●
Едкий калий	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 5-10 ●	Раст-р 10 □	●	●	Раст-р 5-10 □	Раст-р 5-10 ▲	▲
Едкий калий	Раст-р 50 □	Раст-р 50 ●	Раст-р 50 ●	Раст-р 50 ●	●	●	●	Раст-р 50 ▲	Раст-р 50 ▲	●
Изопропиловый спирт (изопропанол)	●	▲	●	●	●	□	●	□	●	●
Йод	▲	▲	▲	●	●	□	●	●	●	●
Калиевая селитра	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	Раст-р ●	●	●	●	●	●	▲
Керосин	●	●	●	□	●	▲	▲	●	●	▲
Кипяток	Набух. □	Набух. □	Набух. □	●	●	●	□	□	□	▲
Ксилол	●	●	●	▲	●	▲	▲	▲	▲	□
Лимонная кислота	Раст-р 10 □	Раст-р 10 □	Раст-р 10 □	10 ●	●	Раст-р 10 ●	До 60°C ●	Раст-р ●	Раст-р ●	●
Льняное масло	●	●	●	●	●	●	До 60°C ●	●	●	▲
Масло	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲
Медный купорос	Раст-р 10 ●	●	●	●	●	●	●	Раст-р	Раст-р ●	●
Метилацетат	100 ●	100 ●	100 ●	●	●	●	□	□	●	□
Метиловый спирт	100 ●	▲	●	100 ●	●	▲	●	□	▲	□
Метилэтилкетон	●	▲	▲	□	▲	▲	▲	▲	▲	●
Минеральное масло	●	●	●	●	●	●	До 60°C ●	●	●	●
Молоко	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲
Молочная кислота	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 □	Раст-р 10 □	Раст-р 20 ●	●	Раст-р 10 ●	До 60°C ●	Раст-р ●	Раст-р ●	▲
Морская, речная, питьевая вода	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Муравьиная кислота	Раст-р 10 ▲	Раст-р ▲	Раст-р ▲	Раст-р 10 ●	100 ▲	Раст-р 30 □	До 60°C ●	Насыщ. ▲	Насыщ. ▲	●
Мыльный раствор	Раст-р ●	Раст-р ●	Раст-р ●	Раст-р ●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	▲
Нитрат серебра	●	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	Раст-р 20 ●	●	●	●	Раст-р □	●	●
Олеиновая кислота	100 ●	●	●	●	Раст-р ●	●	До 60°C ●	□	●	●

Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технополимер и каучук

Стойкость к химическим реактивам при температуре окружающей среды 23 °С

Химические реактивы и растворители	Полиамид (РА)	Прозрачный полиамид (РА-Т)	Устойчивый к спиртосодержащим веществам прозрачный полиамид (РА-TAR)	Полипропилен (ПП)	Ацетальная смола (ПОМ)	Поликарбонат (РС)	Сенсорный термопластичный эластомер (ТРЕ)	Резина (бутадиен-нитрильный каучук)	Фторированная резина (фторкаучук)	Природный каучук
	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %	Примечания %
Парафиновое масло	●	●	●	●		●	До 60°C ●	●	●	□
Перекись водорода	Раст-р 3 ▲	Раст-р 3 ▲	Раст-р 3 ▲	30 ●	Раст-р 90 ▲	Раст-р 30 ●	□	Раст-р 80 ▲	Раст-р 80 □	▲
Петролейный эфир	●	▲		●	●	□	▲			▲
Пиво	●	●	●	●		●	●	●	●	▲
Пищевые жиры	●	●	●	●		●	●	●		
Пищевые масла	●	●	●	●	●	●	До 60°C ●	●	●	□
Ртуть	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Серная кислота	Раст-р 10 ▲	Раст-р 2 ●	Раст-р 2 ●	98 ●	Раст-р 10 ▲	Раст-р 50 ●	До 60°C ●	Раст-р 20 □	Раст-р 20 ●	●
Сернистый углерод	100 ●	□		●	▲		▲	▲	●	▲
Силикат натрия	●			●	●		●			●
Силиконовое масло	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Соляная кислота	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 □	Раст-р 10 □	Раст-р 30 ●	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 ●	До 60°C ●	Раст-р 10 □	Раст-р 10 ●	●
Сульфат алюминия	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 ●	Раст-р 50 ●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	●
Сульфат натрия	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●		●			Раст-р ●	Раст-р ●	□
Тетралин	●	●	●	▲		▲	▲	▲	●	□
Толуол	●	●	●	□	●	▲	▲	▲	□	▲
Трансформаторное масло	●	●	●	□	●		До 60°C □	●	●	▲
Трихлорэтилен	□	●	●	▲		▲	▲	▲	□	▲
Углекислый натрий	Раст-р 10 ●	●	●	Раст-р насыщ ●	●		●	Раст-р ●	Раст-р ●	▲
Уксус				●	●	●		●	□	▲
Уксусная кислота	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 □	40 ●	Раст-р 20 ▲	Раст-р 10 ●	●	▲	▲	□
Фенол	Раст-р ▲	▲	▲	●	▲	▲	▲	▲	●	●
Формальдегид (формалин)	Раст-р ●	Раст-р 40 □	Раст-р 40 ●	Раст-р 40 ●		Раст-р 10 ●	▲	Раст-р 40 □	Раст-р 40 ●	
Фосфорная кислота	Раст-р 10 ▲	▲	▲	Раст-р 85 ●	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 ●	До 60°C ●	Раст-р 20 □	Раст-р ●	▲
Фреон 11				□	●			●	□	▲
Фреон 12	Жидк. ●	●	●	□	●			●	□	▲
Фреон 13				□	●			●	●	●
Фтороводородная кислота	Раст-р 40 ▲	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 ▲	Раст-р 40 ●	▲	Раст-р 20 ●	□	50 ▲	50 ●	▲
Хлорид алюминия	Раст-р 10 ●	●	●	●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	●
Хлорид аммония	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	Раст-р 10 ●	●	Раст-р 10 ▲	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	●
Хлорид железа	Раст-р 10 ●	●	●	●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	▲
Хлорид кальция	Раст-р 10 ●	●	●	Раст-р 50 ●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	●
Хлорид магния	Раст-р 10 ●	●	●	Раст-р насыщ ●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	●
Хлорид натрия	Раст-р ●	Раст-р 25 ●	Раст-р 25 ●	Раст-р насыщ ●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	●
Хлорид ртути	Раст-р 6 ▲			●				●		●
Хлорид цинка	□	Раст-р 50 ●	Раст-р 50 ●	Раст-р 20 ●	●	●	●	Раст-р ●	Раст-р ●	▲
Хлористый метилен	100 ●	▲	▲	□		▲	▲	▲	▲	●
Хлорноватистый натрий	Раст-р ●	▲	▲	Раст-р 20 ●	Раст-р 5 ▲	Раст-р 5 ●	●	Раст-р 10 ▲	Раст-р 10 ▲	●
Хлороформ	100 ▲	▲	▲	▲		▲	▲	▲	▲	●
Четыреххлористый углерод	●	□	●	▲	●	▲	▲	▲	●	▲
Этилацетат	100 ●	100 ●	100 ●	●	●	▲	□	▲		▲
Этиленгликоль	●	▲	□		●	●	□	●	●	▲
Этиловый спирт (этанол)	96 ●	▲	▲	96 ●	●	●	●	□	□	▲
Этиловый эфир	●	●	●	●	●	▲	▲	□	□	●
Этилхлорид	100 ●	▲	▲	▲				●	●	

● = высокая стойкость
 ● средняя стойкость (применение изделий из данного материала ограничено в зависимости от условий эксплуатации)
 □ = низкая стойкость (применение невозможно)
 Пустые клетки означают отсутствие данных

Конц. = концентрация
 Раст-р = раствор
 Жидк. = жидкий
 Насыщ. = насыщенный
 Набух. = набухание

Описанные характеристики следует рассматривать только как рекомендации. Никакой гарантии не производится.
 Точные условия использования должны учитываться индивидуально.



TECHNICAL DATA

10.15 Номинальная нагрузка П-образные ручки



Допустимая нагрузка F1 в N



Допустимая нагрузка F2 в N

Допустимая нагрузка на П-образные ручки для шкафов/трубчатые ручки из металла в порядке возрастания номеров стандартных моделей

П-образные ручки для шкафов/трубчатые ручки, перечисленные ниже, подверглись серии обширных испытаний.

Ручки постепенно нагружались и разгружались при комнатной температуре с возрастающей силой. После снятия нагрузки деформация, не имеющая отношения к функциональности и внешнему виду, осталась в пределах указанных ниже значений для F1 и F2. В большинстве случаев разрушающие нагрузки во много раз превышали указанные значения.

Примечание:

Приведённые подробные данные по допустимой нагрузке являются необязательными, ориентировочными значениями, не предполагающими какой-либо ответственности. Они не дают никакой гарантии и не подразумевают определённое качество.

Клиент должен определять в каждом конкретном случае, подходит ли продукт для намеченной цели использования. На приведённые значения могут влиять внешние факторы, а также старение.

П-образные ручки для шкафов GN 225 (см. страницу 427)				
Размер	18	20	22	25
F1	2250	2250	3000	3500
F2	5500	7500	9750	9750

Трубчатые ручки GN 333.2 (см. страницу 500)					
Размер	242	292	392	492	592
F1	2400	2200	2000	1900	1600
F2	3700	3200	2400	2200	1650

Трубчатые ручки GN 331 (см. страницу 496)		
Размер	30–200	30–300
F1	3000	2400
F2	4000	3700

Трубчатые ручки GN 333.3 (см. страницу 489)					
Размер	242	292	392	492	592
F1	1800	1700	1650	1600	1500
F2	3500	3000	2500	2000	1500

Трубчатые ручки GN 332 (см. страницу 492)		
Размер	30–200	30–300
F1	2500	2250
F2	3500	3400

Трубчатые ручки из нержавеющей стали GN 333.5 (см. страницу 506)						
Размер	200	250	300	400	500	600
F1	3000	2500	2000	1750	1500	1450
F2	7500	6000	5000	4250	3500	2500

Трубчатые ручки GN 333 (см. страницу 498)					
Размер	20–200	20–250	20–300	20–350	20–400
F1	1700	1500	1200	800	500
F2	2800	2500	2000	1500	500

Трубчатые ручки из нержавеющей стали GN 334 (см. страницу 532)								
Размер	200	250	300	350	400	500	600	800
F1	1750	1650	1500	1500	1250	1200	1100	700
F2	3000	2400	1750	1750	1500	1350	1000	700

Трубчатые ручки GN 333 (см. страницу 498)							
Размер	28–200	28–250	28–300	28–350	28–400	28–500	28–600
F1	2500	2250	2000	1750	1650	1575	1500
F2	4750	4250	3750	3250	2750	2250	1500

Трубчатые ручки GN 333 (см. страница 498)							
Размер	30–200	30–300	30–350	30–400	30–500	30–600	30–1000
F1	2500	2250	2200	2200	2000	1800	750
F2	3500	3400	3200	2850	2250	1900	800

Трубчатые ручки из нержавеющей стали GN 334.1 (см. страницу 523)								
Размер	200	250	300	350	400	500	600	800
F1	1700	1650	1500	1450	1400	1200	1000	750
F2	3000	2700	2500	2000	1500	1250	1000	750

Трубчатые ручки GN 333.1 (см. страницу 496)						
Размер	20–180	20–200	20–250	20–300	20–350	20–400
F1	1600	1500	1400	1250	750	700
F2	2500	2000	1900	1600	1550	1250

Трубчатые ручки GN 333.1 (см. страница 496)							
Размер	28–200	28–250	28–300	28–350	28–400	28–500	28–600
F1	1700	1500	1500	1350	1000	1000	1000
F2	4800	3500	2800	2400	1800	1700	1500

Трубчатые ручки GN 333.1 (см. страница 496)							
Размер	30–200	30–300	30–350	30–400	30–500	30–600	30–1000
F1	3000	2400	2400	2350	2350	1750	1250
F2	4000	3700	3000	2700	2300	2000	1000

Трубчатые ручки из нержавеющей стали GN 366 (см. страницу 524)						
Размер	200	250	300	400	500	600
F1	2000	2000	2000	1500	1300	900
F2	3500	2800	2250	1600	1450	1150

П-образные ручки для шкафов GN 423 – тип A (см. страницу 444)						
Размер	55	88	100	120	180	235
F1	270	250	220	200	180	150
F2	1700	1500	1000	600	500	250

Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Допустимая нагрузка на П-образные ручки для шкафов/трубчатые ручки из металла, продолжение – F1 / F2

П-образные ручки для шкафов GN 423 – тип В (см. страницу 444)						
Размер	55	88	100	120	180	235
F1	270	250	220	200	180	150
F2	1600	1250	800	400	300	200

Ручки арочного типа GN 424.1 (см. страницу 449)					
Размер	64	96	128	160	192
F1	1300	800	800	700	525
F2	6500	5250	2700	2000	1550

Ручки арочного типа из нержавеющей стали GN 424.5 (см. страницу 449)					
Размер	64	96	128	160	192
F1	1500	900	900	800	600
F2	7500	5750	3000	2250	1750

П-образные ручки для шкафов, сталь GN 425 (см. страницу 454)							
Размер	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100	8-120	8-128
F1	475	550	500	500	500	450	500
F2	5000	4300	3300	3000	2800	1750	1250

Размер	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200	10-235
F1	1300	900	900	700	500	400
F2	4000	3750	3000	2000	1200	1150

Размер	12-125	12-160	12-200	12-250
F1	1200	1000	400	200
F2	6000	4000	3000	3400

Размер	16-160	16-200	16-250	16-300
F1	1900	1300	1100	800
F2	5000	4000	3500	5750

П-образные ручки для шкафов, алюминий GN 425 (см. страницу 454)							
Размер	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100	8-120	8-128
F1	300	300	300	200	200	200	200
F2	1400	1200	825	750	700	575	450

Размер	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200	10-235
F1	500	450	400	350	250	250
F2	2000	1500	1000	700	600	500

Размер	12-125	12-160	12-200	12-250
F1	400	300	250	200
F2	2000	1000	800	800

Размер	16-160	16-200	16-250	16-300
F1	800	750	500	250
F2	2300	2000	1500	1000

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 425 (см. страницу 454)							
Размер	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100	8-120	8-128
F1	-	600	850	700	700	700	700
F2	-	4000	3000	2500	2000	1500	1300

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 425 <i>продолжение</i>						
Размер	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200	10-235
F1	1400	1000	1000	700	600	500
F2	4000	3800	3000	2250	1500	1400

Размер	12-125	12-160	12-200	12-250
F1	1200	1000	700	500
F2	7000	4500	3000	2500

Размер	16-160	16-200	16-250	16-300
F1	1900	1300	1100	800
F2	8500	7000	5000	4000

П-образные ручки для шкафов, сталь GN 425.1 (см. страницу 458)					
Размер	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100
F1	500	425	450	375	325
F2	700	600	500	600	400

Размер	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200
F1	1000	900	900	500	500
F2	2000	1500	1500	750	700

П-образные ручки для шкафов, сталь GN 425.1 (см. страницу 458)				
Размер	12-125	12-160	12-200	12-250
F1	1150	1250	1425	875
F2	1925	1500	1425	1250

П-образные ручки для шкафов, алюминий GN 425.1 (см. страницу 458)					
Размер	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100
F1	400	350	300	250	250
F2	400	400	350	350	350

Размер	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200
F1	400	450	400	350	250
F2	500	500	500	450	400

Размер	12-125	12-160	12-200	12-250
F1	600	600	500	650
F2	725	1050	1000	900

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов, GN 425.1 (см. страницу 458)					
Размер	8-55	8-64	8-88	8-96	8-100
F1	450	500	500	500	500
F2	500	1000	1000	1000	1000

Размер	10-88	10-100	10-120	10-180	10-200
F1	1500	1450	1450	500	500
F2	2150	2000	2000	1000	1000

Размер	12-125	12-160	12-200	12-250
F1	700	1250	1350	1350
F2	1650	1700	2250	1750



TECHNICAL DATA

Допустимая нагрузка на П-образные ручки для шкафов/трубчатые ручки из металла, продолжение – F1 / F2

Складные ручки, сталь GN 425.2 (см. страницу 466)			
Размер	100	120	180
F1	1750	1600	1250
F2	2600	2600	2500

Складные ручки из нержавеющей стали GN 425.2 (см. страницу 466)			
Размер	100	120	180
F1	2000	2000	1750
F2	5000	3500	2250

Складные ручки, сталь GN 425.5 (см. страницу 467)			
Размер	100	120	180
F1	500	500	500
F2	–	–	–

Складные ручки из нержавеющей стали GN 425.5 (см. страницу 467)			
Размер	100	120	180
F1	500	500	500
F2	–	–	–

Складные ручки с углубленным лотком GN 425.8 (см. страницу 468)		
Размер	100	120
F1	1000	1000
F2	5000	5000

П-образные ручки для шкафов GN 426 (см. страницу 462)								
Размер	20–200	20–250	20–300	20–350	28–250	28–300	28–350	28–400
F1	1400	1100	1100	1000	2000	1900	1800	1500
F2	3300	3000	2300	2200	4500	3500	3500	3500

П-образные ручки для шкафов GN 426.1 (см. страницу 464)					
Размер	20–200	20–300	28–250	28–350	28–500
F1	1500	1450	3000	2500	2300
F2	1600	1400	2000	2000	2000

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 426.5 – тип А (см. страницу 463)								
Размер	20–200	20–250	20–300	20–350	28–250	28–300	28–350	28–400
F1	4000	6000	5500	3500	4000	3500	2800	2750
F2	9000	10000	8000	6500	8000	7250	6750	6500

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 426.5 – тип В (см. страницу 463)								
Размер	20–200	20–250	20–300	20–350	28–250	28–300	28–350	28–400
F1	1000	1600	1400	1400	2700	2700	2700	2700
F2	4000	9000	6500	7500	10000	7000	6000	5000

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 426.6 – тип А (см. страницу 465)					
Размер	20–200	20–300	28–250	28–350	28–500
F1	4200	4000	2000	1500	2700
F2	7500	7000	5000	3500	2250

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 426.6 – тип В (см. страницу 465)					
Размер	20–250	20–300	28–250	28–350	28–500
F1	1000	500	1000	1250	1750
F2	1200	1200	1250	1750	1750

П-образные ручки для шкафов GN 427 (см. страницу 461)							
Размер	55	88	100	120	180	200	235
F1	650	600	500	450	300	250	200
F2	1600	1150	1100	1000	550	500	400

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 427.5 (см. страницу 461)							
Размер	55	88	100	120	180	200	235
F1	2400	2100	2000	1800	1250	850	800
F2	6000	5000	3750	3000	1700	1500	1200

П-образные ручки для шкафов GN 428 – тип А (см. страницу 445)			
Размер	28–250	28–300	28–400
F1	1250	2250	1500
F2	4250	2750	2200

Размер 36–300 36–400 36–500 36–600 36–800					
F1	5750	6250	3750	2500	1750
F2	7500	6750	5750	4000	1000

П-образные ручки для шкафов GN 428 – тип В (см. страницу 445)			
Размер	28–250	28–300	28–400
F1	1500	1250	1250
F2	3500	2750	1750

Размер 36–300 36–400 36–500 36–600 36–800					
F1	4500	7000	3750	2250	1750
F2	7500	6500	4500	3500	1000

П-образные ручки для шкафов GN 559 – тип А (см. страницу 448)	
Размер	162
F1	5000
F2	8000

П-образные ручки для шкафов GN 559 – тип В / тип С (см. страницу 448)	
Размер	162
F1	1000
F2	2500

П-образные ручки для шкафов GN 564 (см. страницу 419)				
Размер	112	128	160	192
F1	900	900	900	–
F2	1200	1200	1200	–

Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Допустимая нагрузка на П-образные ручки для шкафов/трубчатые ручки из металла, продолжение – F1 / F2

П-образные ручки для шкафов GN 565 (см. страницу 414)							
Размер	20–100	20–112	20–117	20–120	20–128	20–160	20–180 20–200
F1	1250	1250	1250	1250	1250	1200	1250 1250
F2	2100	2200	2200	2200	2200	2000	1750 2000
Размер 20–235							
F1	1000						
F2	1250						
Размер	26–112	26–117	26–120	26–125	26–128	26–160	26–179 26–192
F1	3000	2900	2900	2800	2800	2800	2400 2300
F2	7000	6000	5500	5000	4500	3500	3250 3000
Размер 26–300 26–400 26–500							
F1	1700 1600 1200						
F2	2250 1750 1500						

П-образные ручки для шкафов GN 565.1 (см. страницу 416)				
Размер	20–100	20–112	20–120	20–128 20–160
F1	1250	1200	1100	1000 1000
F2	2500	2400	2400	2300 2000

П-образные ручки для шкафов GN 565.1 (см. страницу 416)					
Размер	26–116	26–120	26–132	26–164	26–179 26–196
F1	2000	2000	2000	2000	1800 1750
F2	6500	6250	4000	3600	3400 3000

Наклонные П-образные ручки для шкафов GN 565.2 – тип А (см. страницу 417)				
Размер	20–112	20–128	26–128	26–160
F1	1900	1900	2400	2000
F2	2400	2000	5200	4800

Наклонные П-образные ручки для шкафов GN 565.2 – тип В (см. страницу 417)	
Размер	26–128 26–160
F1	1750 1500
F2	1850 2500

П-образные ручки для шкафов GN 565.3 (см. страницу 443)	
Размер	20–120 20–160
F1	1400 1500
F2	1900 2750

Ручки арочного типа GN 565.4 (см. страницу 450)			
Размер	20–160	20–192	26–160 26–192
F1	1300	1000	2000 2000
F2	3500	2500	5000 5000

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 565.5 – тип А (см. страницу 415)						
Размер	20–112	20–128	20–160	20–200	20–250	20–300 20–350 20–400
F1	4000	3200	3100	3000	2800	2500 2000 1500
F2	7000	6000	4000	3800	3000	3000 2300 1500

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 565.5 – тип В (см. страницу 415)			
Размер	20–112	20–128	20–160
F1	3000	2000	2500
F2	6850	5800	4250

П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 565.7 (см. страницу 418)	
Размер	20–112 20–128
F1	5250 5000
F2	7250 3500

Ручки арочного типа из нержавеющей стали GN 565.9 (см. страницу 451)	
Размер	20–160 20–192
F1	4500 2500
F2	4500 2500

Ручки арочного типа GN 665 (см. страницу 451)	
Размер	26–350 26–450
F1	1200 1100
F2	2700 1550

Трубчатые ручки GN 666 (трубка из алюминия) (см. страницу 512)						
Размер	200	250	300	350	400	500 600
F1	900	850	950	1000	1000	1100 1000
F2	2500	2450	2400	2300	1750	1700 1350

Трубчатые ручки GN 666 (трубка из нержавеющей стали) (см. страницу 512)						
Размер	200	250	300	350	400	500 600
F1	900	850	950	1000	1000	1100 1000
F2	2500	2450	2400	2300	1750	1700 1350

Трубчатые ручки GN 666.1 (трубка из алюминия) (см. страницу 513)						
Размер	200	250	300	350	400	500 600
F1	1000	1350	1500	1500	1750	1750 1500
F2	5500	5500	5250	4500	4500	3500 2500

Трубчатые ручки GN 666.1 (трубка из нержавеющей стали) (см. страницу 513)						
Размер	200	250	300	350	400	500 600
F1	1150	1150	1200	1200	1150	1100 1000
F2	3000	3000	2750	2500	2000	1850 1350

Трубчатые ручки арочного типа GN 666.4 (трубка из алюминия) (см. страницу 525)			
Размер	400	500	600
F1	750	750	750
F2	1800	1700	1500



TECHNICAL DATA

Допустимая нагрузка на П-образные ручки для шкафов/трубчатые ручки из металла, продолжение – F1 / F2

Трубчатые ручки арочного типа GN 666.4 (трубка из нержавеющей стали) (см. страницу 525)			
Размер	400	500	600
F1	1350	1700	1750
F2	5000	4500	3750

П-образные ручки для шкафов GN 728 (см. страницу 441)		
Размер	120	180
F1	2000	2500
F2	2500	2750

Трубчатые ручки из нержавеющей стали GN 666.5 (см. страницу 508)						
Размер	200	250	300	400	500	600
F1	2300	2200	2100	2000	1800	1700
F2	4500	4300	4000	3700	3500	2000

П-образные ручки для шкафов GN 728.5 (см. страницу 441)	
Размер	120
F1	2500
F2	5000

Трубчатые ручки из нержавеющей стали GN 666.7 (см. страницу 510)						
Размер	200	250	300	400	500	600
F1	2300	2200	2100	2000	1800	1700
F2	4500	4400	4000	3600	3500	2000

П-образные ручки для шкафов M.1043 (Трубка из алюминия) (см. страницу 514)							
Размер	20–200	20–300	20–350	20–400	20–500	20–600	20–700
F2	2000	2000	1800	1600	1200	1000	900
Размер	30–200	30–300	30–350	30–400	30–500	30–600	30–700
F2	3900	3900	3500	3300	2400	2000	1800

П-образные ручки для шкафов M.1043 (Трубка из нержавеющей стали) (см. страницу 514)							
Размер	20–200	20–300	20–350	20–400	20–500	20–600	20–700
F2	1500	3000	2500	2000	1600	1100	900
Размер	30–200	30–300	30–350	30–400	30–500	30–600	30–700
F2	3000	4200	4000	3800	3500	2800	2250

Плоские П-образные ручки для шкафов GN 668 – тип А (см. страницу 440)				
Размер	20–130	20–170	20–190	20–210
F1	1600	1600	1500	1350
F2	2100	1900	1800	1650

Плоские П-образные ручки для шкафов GN 668 – тип В (см. страницу 440)				
Размер	20–130	20–170	20–190	20–210
F1	700	650	600	550
F2	2400	2000	1600	1200

Система ручки GN 669 (см. страницу 507)						
Размер	200	250	300	400	500	600
F1	1750	1500	1250	1200	1000	900
F2	3000	2250	2100	2000	1500	1000

Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

10.16 Рабочая нагрузка металлических петель

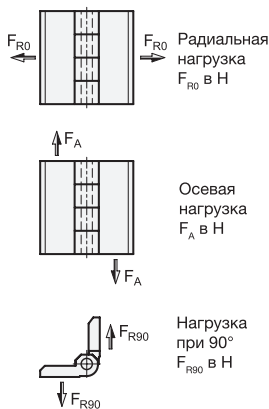
Допустимая нагрузка на металлические петли в порядке возрастания номеров стандартных моделей

Петли, перечисленные ниже, подверглись серии обширных испытаний.

Петли постепенно нагружались и разгружались при комнатной температуре с возрастающей силой. После снятия нагрузки деформация, не имеющая отношения к функциональности и внешнему виду, осталась в пределах указанных ниже значение для L_A , L_{R0} и L_{R90} . В большинстве случаев разрушающие нагрузки во много раз превышали указанные значения.

Приведённые подробные данные по допустимой нагрузке являются необязательными, ориентировочными значениями, не предполагающими какой-либо ответственности. Они не дают никакой гарантии и не подразумевают определенное качество.

Клиент должен определять в каждом конкретном случае, подходит ли продукт для намеченной цели использования. На приведенные значения могут влиять внешние факторы и старение.



Номер изделия	Радиальная нагрузка		Осевая нагрузка L_A в Н
	L_{R0} в Н	L_{R90} в Н	
GN 127 -76-60	2000	2000	1150
GN 136 -30-30-ST	-	-	-
-30-45-ST	-	-	-
-40-40-ST	1000	700	2000
-40-60-ST	-	-	-
-50-50-ST	2000	1000	2500
-50-75-ST	-	-	-
-60-60-ST	2500	1200	2800
-60-90-ST	-	-	-
-30-30-NI	-	-	-
-30-45-NI	-	-	-
-40-40-NI	1000	700	2000
-40-60-NI	-	-	-
-50-50-NI	2000	1000	2500
-50-75-NI	-	-	-
-60-60-NI	2500	1100	2800
-60-90-NI	-	-	-
GN 138 -ZD-40-42-A	1500	4000	1000
-ZD-50-52-A	3500	6000	1750
-ZD-60-62-A	4000	6500	2000
GN 139.1 -49-101	1000	1000	1500
-79-101	500	500	750
GN 139.2 -49-101	1000	1000	1500
-79-101	500	500	750
GN 139.5 -76-126	2000	2000	2000
GN 139.6 -76-126	2000	2000	2000
GN 161 -57	1150	1500	600
-68	1500	1200	750
-80	2500	2500	1000
GN 237 -AL-30-30-A-EL	1200	750	550
-AL-40-40-A-EL	2000	2800	1060
GN 237 -AL-50-50-A-EL	3000	4250	2250
-AL-60-60-A-EL	5000	5150	4050
-NI-30-30-A-GS	1700	750	750
-NI-40-40-A-GS	4000	1650	2100
-NI-50-50-A-GS	6500	2250	2550
-NI-60-60-A-GS	10000	5000	5000
-A4-30-30-A-GS	1700	750	750
-A4-40-40-A-GS	4000	1650	2100
-A4-50-50-A-GS	6500	2250	2550
-A4-60-60-A-GS	10000	5000	5000



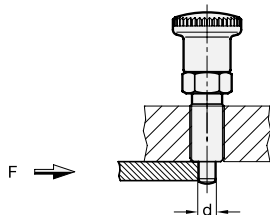
TECHNICAL DATA

Рабочая нагрузка
металлических петель

Номер изделия	Радиальная нагрузка		Осевая нагрузка
	L _{R90} в N	L _{R90} в N	L _A в N
-ZD-30-30-A	1200	750	500
-ZD-40-40-A	2100	2000	1150
-ZD-50-50-A	3500	2450	2100
-ZD-60-60-A	6000	4400	3200
-ZD- 40-40-C	1700	1850	900
-ZD- 50-50-C	3550	2000	2050
-ZD- 60-60-C	4050	2550	3050
-NI- 63-50-A-GS	4000	2000	1500
-NI- 76-50-A-GS	4000	2000	1200
-NI- 90-60-A-GS	4500	2000	1500
-NI-120-60-A-GS	4500	2000	1200
-ZD- 63-50-A	3000	1250	1500
-ZD- 76-50-A	3000	1250	1300
-ZD- 90-60-A	4500	1500	1500
-ZD-120-60-A	4500	1500	1300
-ZD- 63-50-C	3000	2000	1500
-ZD- 76-50-C	3000	2000	1200
-ZD- 90-60-C	4500	1500	2000
-ZD-120-60-C	4500	1500	1500
GN 237,3 -NI- 50-50-A-*	6000	3000	3000
-NI- 50-50-B-*	10000	5000	5000
-NI- 63-50-A-*	6000	5000	3000
-NI- 63-50-B-*	10000	7000	5000
-NI- 76-50-A-*	7000	5000	4000
-NI- 76-50-B-*	13000	7000	7000
-NI- 60-60-A-*	8000	6000	6000
-NI- 60-60-B-*	15000	8000	10000
-NI- 90-60-A-*	8000	8000	6000
-NI- 90-60-B-*	15000	10000	10000
-NI-120-60-A-*	10000	8000	6000
-NI-120-60-B-*	21000	10000	13000
-NI- 80-80-A-*	10000	8000	8000
-NI- 80-80-B-*	22000	10000	13000
-NI-120-80-A-*	10000	10000	8000
-NI-120-80-B-*	22000	13000	13000
-NI-160-80-A-*	13000	10000	10000
-NI-160-80-B-*	28000	13000	15000
GN 238 -42-42-BJ	1500	2100	1050
-42-42-EJ	1000	1500	1200
-42-42-NJ	1250	1350	1500
-50-50-BJ	1500	2200	1500
-50-50-EJ	1500	1700	1500
-50-50-NJ	1800	1900	2000
-60-60-BJ	2500	3200	1500
-60-60-EJ	2000	2000	1500
-60-60-NJ	3700	2600	2550
GN 337 -NI-40-40-A-GS	3000	3500	2000
-NI-50-50-A-GS	5000	3500	2500
-NI-60-60-A-GS	6000	6000	5000
-ZD-40-40-A	2200	1600	1500
-ZD-50-50-A	3000	2500	2500
-ZD-60-60-A	4300	3500	3100
GN 437 -ZD-40-40-A	2400	1600	1200
-ZD-50-50-A	3200	2000	1600
-ZD-60-60-A	4500	2500	2000

Технические данные

10.17 Прочность стопорных штифтов



Расчёт прочности стопорных штифтов при нагрузках на сдвиг/изгибание фиксатора

Нагрузки на сдвиг

При условии, что промежуточный зазор остаётся между направляющей стопорного штифта и отверстием напротив, нагрузка может быть понижена до сдвигающего действия. Однако, поскольку обычно это не так, то предпочтительней рассмотреть пример нагрузки на «изгибание», приведённый на следующей странице. Приблизительно 80 % предела прочности болта принимается за прочность на сдвиг. Данный метод позволяет рассчитать предел прочности R_m , т. е. сдвиг фиксатора стопорного штифта. Однако любая ранее существовавшая и остающаяся деформация означает, что стопорный штифт больше не может использоваться. Чтобы гарантировать долговременную и надлежащую эксплуатацию стопорного штифта, вместо предела прочности R_m необходимо учесть предел текучести R_e .

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЁТА

Поперечное сечение болта	Предельное напряжение	Сдвигающая сила
$S = \frac{d^2 \times \pi}{4}$	$T_a = 0.8 \times R_m$	$F = S \times T_a = \frac{d^2 \times \pi}{4} \times 0.8 \times R_m$

Характеристики материала

Предел прочности, указанный в таблице ниже (R_m), и предел текучести или условный предел текучести (R_e / R_p 0.2) были определены в ходе испытаний на растяжение с использованием образца в соответствии со стандартом DIN 50125-B6-30. Эти испытания служат основой для данных о грузоподъёмности, приведённых в настоящем разделе.

Материал		R_e	R_m
Описание	Номер материала	в Н/мм ²	в Н/мм ²
C45Pb	1.0504	560	640
X 10 CrNiS 18 9	AISI 303	580	740

Примеры расчёта, значения нагрузки

Примеры:

Стопорные штифты с диаметром болта 6 мм из нержавеющей стали, с пределом текучести $R_e = 580$ Н/мм², расчёт остаточной деформации по максимально допустимому напряжению среза.

$$F_{\text{per}} = \frac{(6 \text{ мм})^2 \times \pi}{4} \times 0.8 \times 580 \text{ Н/мм}^2 = 13120 \text{ Н}$$

d Диаметр болта	Макс. сила F в Н,			
	отличается в соотв. с типом материала и значением прочности			
	C45Pb / 1.0504		X 10 CrNiS 18 9 / 1.4305	
	при R_e	при R_m	при R_e	при R_m
3	3160	3610	3270	4180
4	5620	6430	5830	7430
5	8790	10050	9110	11620
6	12660	14470	13120	16730
8	22510	25730	23320	29750
10	35180	40210	36440	46490
12	50660	57900	52470	66950
16	90070	102940	93290	119020

Информация по технике безопасности

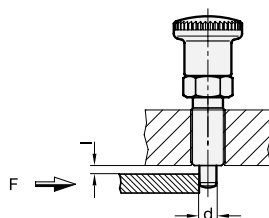
По принципиальным соображениям в отношении конструкции необходимо принимать во внимание соответствующий коэффициент безопасности. Обычные коэффициенты безопасности при статических нагрузках 1,2 к 1,5; при пульсирующих нагрузках 1,8 к 2,4 и при переменных нагрузках 3 к 4.

Отказ от ответственности

Предоставляемая нами информация и рекомендации не имеют обязательной силы и исключают любую ответственность, кроме случаев, когда мы в письменной форме обязуемся предоставить такую информацию и рекомендации. Все продукты – это стандартные элементы, предназначенные для широкой области применения и, соответственно, подлежащие комплексным стандартным испытаниям. Чтобы проверить пригодность определённого продукта к вашим условиям применения, Вы должны провести свою серию испытаний. При этом мы не можем нести за это ответственность.



TECHNICAL DATA



Нагрузки на изгиб

Как только зазор l остается между направляющей и ответным отверстием, нагрузка может быть понижена до изогнутого стержня, зажатого с одной стороны.

Данный подход позволяет рассчитать изгиб стопорного штифта, как случай неисправности.

Формулы для расчёта

Момент сопротивления	Напряжение изгиба	Прочность на изгиб
$W = \frac{\pi \times d^3}{32}$	$M_b = \sigma_b \times W$	$F = \frac{M_b}{l} = \frac{\sigma_b \times \pi \times d^3}{l \times 32}$

Характеристики материала

Предел текучести или условный предел текучести (R_e / R_p 0,2), указанный в таблице ниже, был определен в ходе испытаний на растяжение с использованием образца в соответствии со стандартом DIN 50125-B6-30. Эти испытания служат основой для данных о грузоподъемности, приведенных в настоящем разделе.

Материал	Номер материала	R_e в Н/мм ² (≈ пост. растяжение на изгиб σ_b)
C45Pb	1.0504	560
X 10 CrNiS 18 9	AISI 303	580

Примеры расчета, значения нагрузки

Пример:

Стопорные штифты с диаметром болта 5 мм из стали, с пределом текучести $R_e = 560$ Н/мм², расчёт постоянной деформации по максимально допустимой прочности на изгиб.

$$F_{\text{per}} = \frac{560 \text{ N/mm}^2 \times \pi \times (5 \text{ mm})^3}{2 \text{ mm} \times 32} = 3430 \text{ N}$$

d Диаметр болта	Макс. прочность на изгиб F в Н, в соотв. с материалом и зазором l			
	C45Pb / 1.0504		X 10 CrNiS 18 9 / 1.4305	
	l = 2 mm	l = 3 mm	l = 2 mm	l = 3 mm
3	740	490	760	510
4	1750	1170	1820	1210
5	3430	2290	3550	2370
6	5930	3950	6140	4100
8	14070	9380	14570	9710
10	27480	18320	28470	18980
12	47490	31660	49190	32790
16	112590	75063	116610	77740

Информация по технике безопасности

По принципиальным соображениям в отношении конструкции необходимо принимать во внимание соответствующий коэффициент безопасности. Обычные коэффициенты безопасности при статических нагрузках 1,2 к 1,5; при пульсирующих нагрузках 1,8 к 2,4 и при переменных нагрузках 3 к 4.

Отказ от ответственности

Предоставляемая нами информация и рекомендации не имеют обязательной силы и исключают любую ответственность, кроме случаев, когда мы в письменной форме обязуемся предоставить такую информацию и рекомендации. Все продукты – это стандартные элементы, предназначенные для широкой области применения и, соответственно, подлежащие комплексным стандартным испытаниям. Чтобы проверить пригодность определенного продукта к вашим условиям применения, Вы должны провести свою серию испытаний. При этом мы не можем нести за это ответственность.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

10.18 Сборочные комплекты GN 965 и GN 968

Выбор подходящих сборочных комплектов

ELESA+GANTER предлагает разнообразные продукты, совместимые с большинством стандартных профильных систем с Т-образным пазом.

См. таблицы, чтобы выбрать необходимый сборочный комплект.

GN 965/968 - Сборочные комплекты для систем с Т-образным пазом

Сборочный комплект EBP	Pm.A	Pm.B	Pm.C	Pm.D
Сборочный комплект EBP 110-6	☑	☑	☑	☑
Сборочный комплект EBP 140-6	☑	☑	☑	☑
Сборочный комплект EBP 150-6	☑	☑	☑	☑
Сборочный комплект EBP 180-6	☑	☑	☑	☑
Сборочный комплект EBP 200-6	☑	☑	☑	☑

Сопоставление стандартных и GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей

Рычажные фиксаторы GN 612.9 (см. стр. 42)

	GN 612.9...16...	☑
	GN 612.9...20...	☑

Мостовидные ручки EBP (см. страницу 42)

	EBP 110-6...	☑
	EBP 140-6...	☑
	EBP 150-6...	☑
	EBP 180-6...	☑
	EBP 200-6...	☑

Ручки с устройством б...

Поперечное сечение

Pm.C	Pm.B	Pm.A	Pm.D	Pm.C	Pm.D

1. Ваш продукт ELESA+GANTER

Совместимые продукты ELESA+GANTER отображены в левой колонке таблицы в порядке возрастания номеров стандартных моделей.

Сначала выберите стандартную деталь для монтажа.



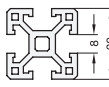
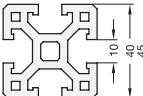





2. Ваш сборочный комплект

В колонках с правой стороны отображены сборочные комплекты, соответствующие выбранному продуктам.

В зависимости от формы профиля выберите стандартную модель GN 965 и GN 968. Список под поперечными сечениями профиля содержит номера для заказа соответствующих комплектов.

TECHNICAL DATA

GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей								
Петли GN 127 (см. страницу 1397)								
 GN 127-...-B	-		GN 965-8-M6-20-B		-		GN 968-10-M6-20-B ¹⁾	
Монтажные пластины GN 139.3 (для петель с/без предохранительного выключателя GN 139.1/GN 139.2) (см. страницу 1444)								
 GN 139.3-170	GN 965-6-M6-12-A		GN 965-8-M6-14-A		GN 968-8-M6-10-A		GN 968-10-M6-14-A	
Монтажные пластины GN 139.4 (для петель с/без предохранительного выключателя GN 139.1/GN 139.2) (см. страницу 1444)								
 GN 139.4-101	GN 965-6-M6-12-A		GN 965-8-M6-14-A		GN 968-8-M6-10-A		GN 968-10-M6-14-A	
Фланцевые соединительные зажимы GN 145 (см. страницу 1821)								
 GN 145-...	-		GN 965-8-M5-16-A		-		GN 968-10-M5-18-A	
Петли CFA-SL (см. страницу 1373)								
 CFA.65-SL-...	-		GN 965-8-M6-18-A		-		GN 968-10-M6-18-A ¹⁾	
Петли CFG. (см. страницу 1406)								
 CFG.30/30 SH-6 CFG.40/40 SH-6 CFG.45/45 SH-6	GN 965-6-M6-16-B		-		GN 968-8-M6-16-B		-	
			GN 965-8-M6-18-B				GN 968-10-M6-18-B ¹⁾	
							GN 968-10-M6-18-B ²⁾	

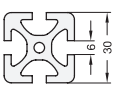

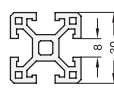
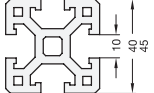






¹⁾ только для профиля 40 x 40

²⁾ только для профиля 45 x 45

Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей								
Двойные петли CFI. (см. страницу 1408)								
 CFI.30-30/30 SH-6 CFI.40-40/40 SH-6 CFI.45-45/45 SH-6	GN 965-6-M6-16-B – – GN 965-8-M6-18-B – –		GN 968-8-M6-16-B – – GN 968-10-M6-18-B¹⁾ – GN 968-10-M6-18-B²⁾					
Петли GN 161 (см. страницу 1410)								
 GN 161-57 / 68 / 80	–		GN 965-8-M6-16-B		GN 968-8-M6-14-B		GN 968-10-M6-18-B	
Соединительные зажимы с опорной пластиной GN 162.3 (см. страницу 1828)								
 GN 162.3-...	GN 965-6-M5-16-A		GN 965-8-M5-18-A		GN 968-8-M5-14-A		GN 968-10-M5-18-A	
Соединительные зажимы MSX. (см. страницу 1906)								
 MSX.56-B-8-10 MSX.56-B-10-12 MSX.56-B-12-14	GN 965-6-M6-12-A GN 965-6-M6-12-A GN 965-6-M6-12-A		GN 965-8-M6-14-A GN 965-8-M6-14-A GN 965-8-M6-14-A		GN 968-8-M6-10-A GN 968-8-M6-10-A GN 968-8-M6-10-A		GN 968-10-M6-14-A GN 968-10-M6-14-A GN 968-10-M6-14-A	
Крепежные комплекты GN 181 для П-образных ручек для шкафов (см. страницу 488)								
 GN 181-ZD-8-M4-... GN 181-ZD-10-M5-... GN 181-ZD-...-M6-... GN 181-ZD-...-M8-...	GN 965-6-M4-10-B – GN 965-6-M5-12-B GN 965-8-M5-14-B GN 965-6-M6-12-B GN 965-8-M6-14-B – GN 965-8-M8-16-B		– GN 968-8-M5-12-B – GN 968-8-M6-12-B GN 968-10-M6-16-B – GN 968-10-M8-16-B					
Опоры для труб GN 231 (см. страницу 1844)								
 GN 231-B20 / B25 / B30 GN 231-V20 / V25 / V30	– –		GN 965-8-M8-14-A – GN 965-8-M8-14-A –		– –		GN 968-10-M8-14-A GN 968-10-M8-14-A	

¹⁾ только для профиля 40 x 40

²⁾ только для профиля 45 x 45



TECHNICAL DATA

GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей								
Петли CFR. (см. страницу 1396)								
CFR.60 SH-6	-	GN 965-8-M6-20-B		-	GN 968-10-M6-20-B¹⁾			
Петли CFM. (см. страницу 1382)								
CFM.60-45-SH-6	-	GN 965-8-M6-18-B		-	GN 968-10-M6-18-B¹⁾			
Петли со встроенным предохранительным выключателем CFSQ. (см. страницу 1436)								
CFSQ.60-SH-6...	-	GN 965-8-M6-18-B		-	GN 968-10-M6-18-B¹⁾			
Петли со встроенным предохранительным многопозиционным выключателем CFSW. (см. страницу 1428)								
CFSW.110-6...	-	GN 965-8-M6-18-B		-	GN 968-10-M6-18-B¹⁾			
Петли CFMW. (см. страницу 1434)								
CFMW.70-SH-6	-	GN 965-8-M6-18-B		-	GN 968-10-M6-18-B¹⁾			
CFMW.110-SH-6	-	-		-	GN 968-10-M6-18-B¹⁾			
Монтажные пластины PMW для петель CFSW. / CFMW. (см. страницу 1433)								
PMW.110-30	GN 965-6-M6-16-B		-	GN 968-8-M6-14-B		-		
PMW.110-40	-		GN 965-8-M6-18-B	-		GN 968-10-M6-18-B		
PMW.110-45	-		-	-		GN 968-10-M6-18-B		
Основания для поворотного зажима GN 271 (см. страницу 1847)								
GN 271-25...	-	GN 965-8-M5-18-A		-	GN 968-10-M5-18-A			

¹⁾ только для профиля 40 x 40

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ









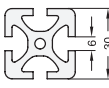

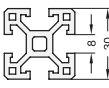
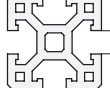






GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968		Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей									
Держатели датчика GN 271.4 (см. страницу 1872)									
	GN 271.4-B12-... GN 271.4-B18-...	-		GN 965-8-M5-18-A GN 965-8-M8-18-A	-			GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M8-18-A	
Поворотные зажимы с основанием GN 281 (см. страницу 1859)									
	GN 281-...	-		GN 965-8-M5-18-A	-			GN 968-10-M5-18-A	
Трубчатые ручки GN 333 (см. страницу 498)									
	GN 333-28-...-B-...	-		GN 965-8-M6-28-A	GN 968-8-M6-25-A			GN 968-10-M6-28-A	
Трубчатые ручки GN 333.1 (см. страницу 496)									
	GN 333.1-28-...-B-...	GN 965-6-M6-14-C	GN 965-8-M6-16-C		GN 968-8-M6-14-C			GN 968-10-M6-18-C	
Овальные трубчатые ручки GN 334.1 (см. страницу 523)									
	GN 334.1-36-...	-		GN 965-8-M8-16-C	-			GN 968-10-M8-16-C	
Штифты стопорные GN 412 (см. страницу 789)									
	GN 412-5-35-...-1 GN 412-6-35-...-1 GN 412-8-47-...-1 GN 412-10-47-...-1	GN 965-6-M4-16-A GN 965-6-M4-16-A GN 965-6-M5-18-A GN 965-6-M5-18-A	- - GN 965-8-M5-20-A GN 965-8-M5-20-A		- - GN 968-6-M5-18-A GN 968-6-M5-18-A			GN 968-8-M5-20-A GN 968-8-M5-20-A	
Монтажные блоки GN 412.1 (см. страницу 814)									
	GN 412.1-35-...-1 GN 412.1-47-...-1	GN 965-6-M4-16-A GN 965-6-M5-18-A	- GN 965-8-M5-20-A		- GN 968-8-M5-18-A			- -	



TECHNICAL DATA

GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	Рис.А 	Рис.В 	Рис.С 	Рис.Д 	Рис.А 	Рис.В 	Рис.С 	Рис.Д 
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей								
Пружинные защелки GN 416 (см. страницу 790)								
 GN 416-6-38-... GN 416-8-38-... GN 416-8-46-... GN 416-10-38-... GN 416-10-46-... GN 416-12-46-...	GN 965-6-M5-14-A GN 965-6-M5-14-A - GN 965-6-M5-14-A - -	GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M6-16-A GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M6-16-A GN 965-8-M6-16-A	GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A - GN 968-8-M5-14-A - -	GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A - GN 968-8-M5-14-A - -	GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M6-18-A			
Центраторы GN 416.1 (см. страницу 791)								
 GN 416.1-6-38 GN 416.1-8-38 GN 416.1-8-46 GN 416.1-10-38 GN 416.1-10-46 GN 416.1-12-46	GN 965-6-M5-14-A GN 965-6-M5-14-A - GN 965-6-M5-14-A - -	GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M6-16-A GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M6-16-A GN 965-8-M6-16-A	GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A - GN 968-8-M5-14-A - -	GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A - GN 968-8-M5-14-A - -	GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M6-18-A			
Штифты стопорные GN 417 (см. страницу 792)								
 GN 417-5-A / -B / -C GN 417-6-A / -B / -C GN 417-8-A / -B GN 417-8-C GN 417-10-A / -B / -C	GN 965-6-M4-12-A GN 965-6-M5-14-A GN 965-6-M5-14-A - GN 965-6-M5-14-A - -	- GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M6-16-A	GN 968-8-M4-12-A GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A - - -	- GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A - - -	GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M6-18-A			
Центраторы GN 417.1 (см. страницу 794)								
 GN 417.1-5 GN 417.1-6 GN 417.1-8 GN 417.1-10	GN 965-6-M4-12-A GN 965-6-M5-14-A GN 965-6-M5-14-A -	- GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M5-16-A GN 965-8-M6-16-A	GN 968-8-M4-12-A GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A -	- GN 968-8-M5-14-A GN 968-8-M5-14-A -	GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M5-18-A GN 968-10-M6-18-A			
Установочные зажимы с опорной пластиной GN 473 (см. страницу 1878)								
 GN 473-B8-... GN 473-B10 / B12-... GN 473-B15 / B16-... GN 473-B20-...	GN 965-6-M4-10-A - - -	GN 965-8-M4-14-A GN 965-8-M5-12-A GN 965-8-M6-14-A GN 965-8-M6-18-A	GN 968-8-M4-10-A - - -	GN 968-8-M4-10-A - - -	GN 968-10-M4-14-A GN 968-10-M5-14-A GN 968-10-M6-14-A GN 968-10-M6-18-A			
Установочные зажимы GN 477 (см. страницу 1879)								
 GN 477-B8-... GN 477-B10 / B12-... GN 477-B15 / B16 / B20-...	GN 965-6-M4-16-A GN 965-6-M5-18-A GN 965-6-M6-20-A	GN 965-8-M4-20-A GN 965-8-M5-20-A GN 965-8-M6-22-A	GN 968-8-M4-16-A GN 968-8-M5-18-A GN 968-8-M6-20-A	- GN 968-10-M5-20-A GN 968-10-M6-22-A				

Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	Рис.А 	Рис.В 	Рис.С 	Рис.Д 	Рис.А 	Рис.В 	Рис.С 	Рис.Д 
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей								
Фланцевые болты GN 480 (см. страницу 1885)								
	GN 480-8-... GN 480-10 / 12-... GN 480-15 / 16 / 20-...	GN 965-6-M4-10-A GN 965-6-M5-10-A GN 965-6-M6-12-A	GN 965-8-M4-12-A GN 965-8-M5-12-A GN 965-8-M6-14-A	GN 968-8-M4-10-A GN 968-8-M5-10-A GN 968-8-M6-12-A	-	-	GN 968-10-M5-12-A GN 968-10-M6-14-A	-
Мостовидные ручки M.443 CH / M.443 N-CH / M.443 AE-V0 / M.443-ESD (см. страницу 435)								
	M.443/110-... M.443/140-6-... M.443/140-8-... M.443/145-... M.443/150-... M.443/170-... M.443/180-... M.443/190-... M.443/200-... M.443/260-...	GN 965-6-M6-14-A GN 965-6-M6-16-A - - - - - - - -	GN 965-8-M6-16-A GN 965-8-M6-16-A GN 965-8-M8-18-A - GN 965-8-M8-18-A GN 965-8-M8-18-A GN 965-8-M8-20-A GN 965-8-M8-20-A - -	GN 968-8-M6-14-A GN 968-8-M6-16-A - - - - - - - -	-	-	GN 968-10-M6-16-A GN 968-10-M6-20-A GN 968-10-M8-16-A GN 968-10-M8-16-A GN 968-10-M8-18-A GN 968-10-M8-18-A GN 968-10-M8-20-A GN 968-10-M8-20-A GN 968-10-M8-20-A GN 968-10-M8-20-A	-
Углы SQT. (см. страницу 1899)								
	SQT.40-18-...-8 SQT.40-25-...-8 SQT.43-43-A-8	-	GN 965-8-M8-18-C GN 965-8-M8-18-C -	GN 968-8-M6-14-C GN 968-8-M6-14-C -	-	-	GN 968-10-M8-18-C	-
П-образные ручки для шкафов GN 565.1 (см. страницу 416)								
	GN 565.1-20-... GN 565.1-26-...	GN 965-6-M5-22-A -	- GN 965-8-M6-22-A	GN 968-8-M5-20-A -	-	-	GN 968-10-M6-22-A	-
Наклонные П-образные ручки для шкафов GN 565.2 (см. страницу 417)								
	GN 565.2-26-128-B-... GN 565.2-26-160-B-...	-	GN 965-8-M6-22-C GN 965-8-M6-22-C	-	-	-	GN 968-10-M6-22-C GN 968-10-M6-22-C	-
Рычажные фиксаторы GN 612.2 (см. страницу 830)								
	GN 612.2-...-16-... GN 612.2-...-20-...	GN 965-6-M5-18-A GN 965-6-M5-22-A	GN 965-8-M5-22-A GN 965-8-M5-25-A	GN 968-8-M5-18-A GN 968-8-M5-22-A	-	-	GN 968-10-M5-25-A	-



TECHNICAL DATA






GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	Рис.А 	Рис.В 	Рис.С 	Рис.Д 	Рис.А 	Рис.В 	Рис.С 	Рис.Д 
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей								
Рычажные фиксаторы GN 612.9 (см. страницу 831)								
	GN 612.9-...-16-... GN 612.9-...-20-...	GN 965-6-M5-18-A GN 965-6-M5-22-A	GN 965-8-M5-20-A GN 965-8-M5-25-A	GN 968-8-M5-18-A GN 968-8-M5-22-A	-	GN 968-10-M5-25-A		
Мостовидные ручки EBP. (см. страницу 428)								
	EBP.110-6-... EBP.140-6-... EBP.140-8-... EBP.150-8-... EBP.180-8-... EBP.200-8-...	GN 965-6-M6-16-A - - -	- GN 965-8-M8-28-A GN 965-8-M8-28-A GN 965-8-M8-28-A	GN 968-8-M6-14-A - - -	-	GN 968-10-M8-28-A GN 968-10-M8-28-A GN 968-10-M8-28-A		
Ручки с устройством безопасности ESP. (см. страницу 476)								
	ESP.110-EH-... ESP.110-SH-...	GN 965-6-M6-16-A GN 965-6-M6-18-B	GN 965-8-M6-18-A GN 965-8-M6-22-B	GN 968-8-M6-16-A GN 968-8-M6-18-B	-	GN 968-10-M6-20-A GN 968-10-M6-22-B		
Защитные ручки с боковыми лепестками EWP. (см. страницу 477)								
	EWP.110-EH EWP.110-SH	GN 965-6-M6-16-A GN 965-6-M6-18-B	GN 965-8-M6-18-A GN 965-8-M6-22-B	GN 968-8-M6-16-A GN 968-8-M6-18-B	-	GN 968-10-M6-20-A GN 968-10-M6-22-B		
Опорный зажим для панели PC (см. страницу 1340)								
	PC.35	GN 965-6-M6-10-D	GN 965-8-M6-14-D	GN 968-8-M6-10-D	-	GN 968-10-M6-14-D		
П-образные ручки для шкафов M.1043 (см. страницу 514)								
	M.1043/20-...	-	GN 965-8-M8-20-A	-	-	GN 968-10-M8-20-A		
П-образные ручки для шкафов M.1053 (см. страницу 515)								
	M.1053 M.1053-P	-	GN 965-8-M8-20-A GN 965-8-M8-20-A	-	-	GN 968-10-M8-20-A GN 968-10-M8-20-A		

Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

GN 965/GN 968 – сборочные комплекты для профильных систем 30/40/45, продолжение

Сборочные комплекты GN 965 и GN 968	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д	Рис.А	Рис.В	Рис.С	Рис.Д
Совместимые стандартные модели GN в порядке возрастания номеров стандартных моделей								
Пружинные защёлки GN 722.3 (см. страницу 832)								
 GN 722.3-8-... GN 722.3-10-... GN 722.3-12-... GN 722.3-14-...	-	-	GN 965-8-M6-18-A GN 965-8-M6-18-A GN 965-8-M6-18-A GN 965-8-M6-18-A	-	-	-	GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M6-18-A GN 968-10-M6-18-A	-
П-образные ручки для шкафов GN 728 (см. страницу 441)								
 GN 728-120-B-... GN 728-180-B-...	GN 965-6-M6-14-A -	-	- GN 965-8-M8-18-A	-	GN 968-8-M6-14-A -	-	-	- GN 968-10-M8-18-A
П-образные ручки из нержавеющей стали для шкафов GN 728.5 (см. страницу 441)								
 GN 728.5-120-B-...	GN 965-6-M6-14-A -	-	-	-	GN 968-8-M6-14-A -	-	-	-
Угольники/хомуты GN 967 (см. страницу 1000)								
 GN 967-...-20-...-1-... GN 967-...-20-...-2-... GN 967-...-30-...-1-... GN 967-...-30-...-2-... GN 967-...-40-...-1-... GN 967-...-40-...-2-... GN 967-...-45-...-1-... GN 967-...-45-...-2-...	GN 965-6-M5-12-A GN 965-6-M5-12-B GN 965-6-M6-12-A GN 965-6-M6-12-B - - - -	GN 965-8-M5-14-A GN 965-8-M5-14-B GN 965-8-M6-14-A GN 965-8-M6-14-B GN 965-8-M8-16-A GN 965-8-M8-16-B GN 965-8-M8-16-A GN 965-8-M8-16-B	GN 965-8-M5-14-A GN 965-8-M5-14-B GN 965-8-M6-14-A GN 965-8-M6-14-B GN 965-8-M8-16-A GN 965-8-M8-16-B GN 965-8-M8-16-A GN 965-8-M8-16-B	-	GN 968-8-M5-12-A GN 968-8-M5-12-B GN 968-8-M6-12-A GN 968-8-M6-12-B - - - -	GN 968-8-M5-12-A GN 968-8-M5-12-B GN 968-8-M6-14-A GN 968-8-M6-14-B GN 968-10-M8-16-A GN 968-10-M8-16-B GN 968-10-M8-16-A GN 968-10-M8-16-B	GN 968-10-M5-14-A GN 968-10-M5-14-B GN 968-10-M6-14-A GN 968-10-M6-14-B GN 968-10-M8-16-A GN 968-10-M8-16-B GN 968-10-M8-16-A GN 968-10-M8-16-B	-
Резьбовые фланцы GN 3490 (см. страницу 1012)								
 GN 3490-45-... GN 3490-60-...	GN 965-6-M6-14-B -	-	- GN 965-8-M8-16-B	-	GN 968-6-M6-14-B -	-	GN 968-8-M8-16-B GN 968-8-M8-16-B	-



11 Элементы амортизации вибрации – рекомендации по выбору

Необходимы базовые данные

- Частота возмущений: частота вибрации, создаваемой любым работающим агрегатом. Как правило, она совпадает с частотой вращения двигателя соответствующего агрегата ($1 \text{ Гц} = 1 \text{ с}^{-1}$);
- Нагрузка, прилагаемая к каждому элементу амортизации вибрации [Н];
- Требуемый уровень изоляции [%];
- Величина отклонения элемента амортизации вибрации при заданной нагрузке [мм];
- Жёсткость [Н/мм], то есть нагрузка, приложенная к элементу амортизации вибрации, вызывает отклонение в 1,0 мм.

Как выбрать элемент амортизации вибрации

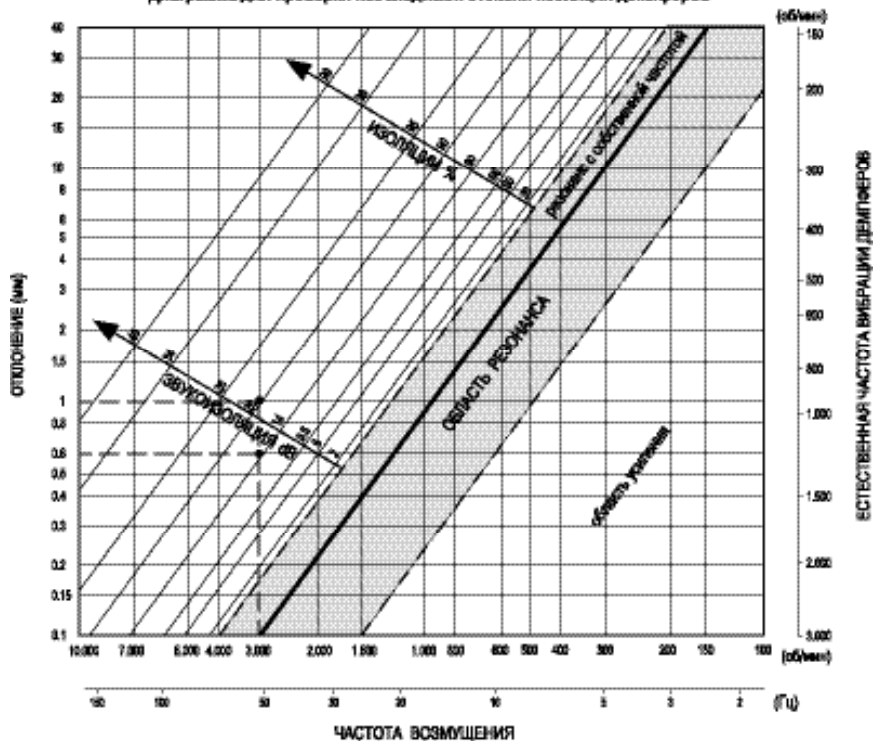
- Обратившись к диаграмме для проверки степени изоляции, разделите значение частоты возмущения на требуемую степень изоляции (каждый шаг степени изоляции соответствует линии на схеме) и определите отклонение [в мм];
- Чтобы вычислить жёсткость демпфирующего элемента, разделите значение воздействующей на него нагрузки на значение отклонения;
- Сравните вычисленную жёсткость с жёсткостью, приведённой в таблице, и выберите демпфирующий элемент, имеющий ближайшее (в сторону уменьшения) значение к рассчитанному (значения жёсткости, указанные в таблице, относятся к максимальным значениям нагрузки);
- Проектировщик должен убедиться, что изделие, выбранное по этому критерию, подходит для требуемой области применения независимо от обстоятельств. С этой целью для каждого изделия доступны по запросу нелинейные диаграммы распределения усилий (согласно прилагаемой нагрузке).

Пример

Условия использования:

- Частота возмущений = 50 Гц (3000 об/мин);
- Нагрузка на каждый элемент амортизации вибрации = 120 Н;
- Требуется 90%-ная изоляция;
- На диаграмме видно, что при частоте возмущения 50 Гц и степени изоляции 90 % создаваемое отклонение составляет 1,0 мм;
- Разделим прилагаемую нагрузку на полученное значение отклонения для определения требуемой жёсткости, она составляет $120/1,0 = 120 \text{ Н/мм}$;
- Сравним полученное значение жёсткости (120 Н/мм) со значениями, указанными в таблице;
- Для типа DVA.1 находим в таблице, что подходящий элемент демпфирования вибраций имеет идент. № DVA-1-25-20-M6-18-55.

Диаграмма для проверки необходимой степени изоляции демпферов



Технические данные