


# **HARDLOCK**®

Запатентованная технология (Япония)

Замковое устройство для надёжной и крепкой фиксации



основан в 1992 г.

 **РЕКОМ**  
ЗАВОД ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ



*Надёжность резьбовых соединений – это ключевой элемент промышленной безопасности. Самоотвинчивание крепёжных изделий из-за повышенных вибрационных нагрузок является причиной выхода из строя узлов и оборудования, что приводит к авариям, а как следствие – к экономическим потерям, создаёт угрозу жизни и здоровью обслуживающего персонала.*

*Мы представляем рынку надёжное средство противодействия ослаблению резьбовых соединений – замковое устройство **HARDLOCK** – сочетающее в себе передовые японские технологии и надёжность, проверенную опытом эксплуатации ведущих мировых промышленных лидеров.*

192019, Санкт-Петербург, ул. Профессора Качалова, д. 11 лит. «В»

Тел./факс +7 (812) 777 50 10 (многоканальный)

E-mail: [zakaz@zavod-rekom.ru](mailto:zakaz@zavod-rekom.ru)

[WWW.ZAVOD-REKOM.RU](http://WWW.ZAVOD-REKOM.RU)

# ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЗАМКОВОЕ УСТРОЙСТВО HARDLOCK?

Устройство представляет собой комплект из двух гаек: гайка с выступом, выполненным в форме эксцентрической конусной поверхности (рис.1 А), и гайка с впадиной, выполненной в форме внутренней конусной поверхности (рис.1 Б). При совместной работе двух гаек создается эффективное механическое заклинивающее усилие, возникающее в направлении, поперечном оси симметрии резьбы.

## КАК БЫЛО РАЗРАБОТАНО ЗАМКОВОЕ УСТРОЙСТВО HARDLOCK

Ослабление резьбовых соединений происходит вследствие наличия зазора (люфта) между крепёжным элементом (болтом, шпилькой) и гайкой, полное устранение которого является трудной задачей. Обычно её пытаются решить путем применения «клина» (по типу используемого в столярных изделиях). После многих лет исследований в Японии было разработано **замковое устройство HARDLOCK**. Устройство состоит из двух гаек: с выступом и с впадиной. Гайка с выступом (стопорная) имеет эксцентрический конус, а гайка с впадиной (контргайка) – конусный паз. При закреплении контргайки на стопорной гайке в процессе соединения впадины с выступом возникает эффект «заклинивания». В результате чего полностью устраняется зазор (люфт) в резьбовом соединении.

## НАДЁЖНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ САМОТВИНЧИВАНИЯ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ВИБРАЦИИ И УДАРНЫХ НАГРУЗКАХ

Уникальная конструкция **замкового устройства HARDLOCK** высоко оценена потребителями не только в Японии, но и во всём мире. Эта конструкция опирается на принцип действия эффекта «заклинивания». По надёжности **замковое устройство HARDLOCK** превышает требования «Ускоренных вибрационных испытаний», указанные в Национальных авиационно-космических стандартах США 3350 и 3354. Данные испытания подтверждают превосходное механическое заклинивающее усилие **замкового устройства HARDLOCK**, его способность выдерживать ударные и вибрационные воздействия, сохраняя стабильное и надёжное крепление. Диапазон применения **замкового устройства HARDLOCK** практически безграничный: судостроение, мосты на скоростных автотрассах, высотные здания, стальные опоры и вышки, промышленное оборудование, ветровые и газовые турбины, насосы, компрессоры и др. Уникальный заклинивающий эффект **замкового устройства HARDLOCK** способен удовлетворить запросы самых разных потребителей.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ЗАМКОВОГО УСТРОЙСТВА HARDLOCK

1. Простота установки;
2. Не требует подтяжки в процессе эксплуатации;
3. Возможность многократного использования без существенного износа (проведены успешные испытания на пятикратное использование **замкового устройства HARDLOCK**);
4. Для установки требуется только гаечный ключ;
5. Показан лучший результат в ускоренных вибрационных испытаниях NAS.

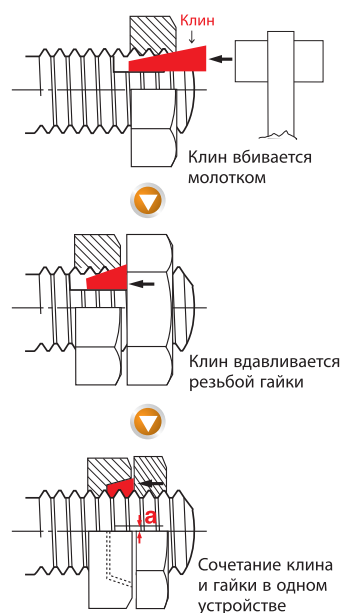


РИСУНОК 1.

## КОНСТРУКЦИЯ ЗАМКОВОГО УСТРОЙСТВА HARDLOCK

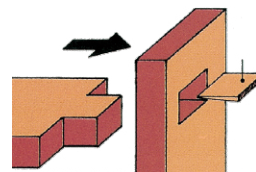
Конструкция основана на принципе «клина», традиционно использовавшегося в Японии

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



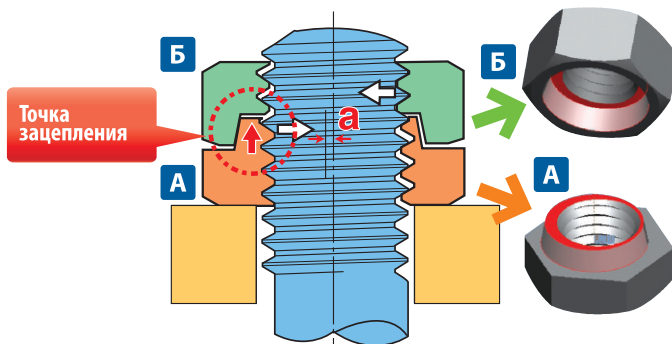
1

Сочетание гайки с выступом с эксцентрическим конусом (А) с гайкой с впадиной, имеющей конусный паз (Б). Благодаря действию в направлении, поперечном оси симметрии болта, возникает эффективное механическое заклинивание.



2

Мощный эффект заклинивания, создаваемый **замковым устройством HARDLOCK**. Сочетание клина с гайкой позволяет устранить ослабление крепления, возникающее в результате вибрации или ударного воздействия.



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ НА ПРЕДЕЛ ПРОЧНОСТИ ЗАМКОВОГО УСТРОЙСТВА HARDLOCK

### ОБРАЗЕЦ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ:

Материал: JISS5400 (русский аналог Ст3 ГОСТ 380-2005);  
 Класс прочности: 4;  
 Покрытие поверхности: цинковое покрытие на основе солей трехвалентного хрома.

### БОЛТ:

Материал: JISSCM435 (русский аналог 35ХМ ГОСТ 4543-71);  
 Класс прочности: 10.9.



Размер	Образец для испытания:	Образец №	Разрывное усилие (кН)	Поврежденная деталь	JIS B1051	JIS B1052-2
					Минимальный предел прочности болта (кН)	Максимальная допустимая нагрузка гайки (кН)
M12x1,75	Гайка с выступом и гайка с впадиной	1	96,1	Повреждение болта	87,7	51,4
		2	92,0	Повреждение болта		
		3	93,1	Повреждение болта		
	Только гайка с выступом	4	82,1	Повреждение резьбы гайки		
		5	82,1	Повреждение резьбы гайки		
		6	79,5	Повреждение резьбы гайки		
M16x2,0	Гайка с выступом и гайка с впадиной	7	174,6	Повреждение болта	163,0	95,8
		8	175,0	Повреждение болта		
		9	173,0	Повреждение болта		
	Только гайка с выступом	10	138,8	Повреждение резьбы гайки		
		11	137,5	Повреждение резьбы гайки		
		12	143,2	Повреждение резьбы гайки		

## ИСПЫТАНИЕ НА ПЯТИКРАТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАМКОВОГО УСТРОЙСТВА HARDLOCK

### ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА:

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПОПЕРЕЧНОЙ ВИБРАЦИИ ЮНКЕРА

### ОБРАЗЕЦ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ:

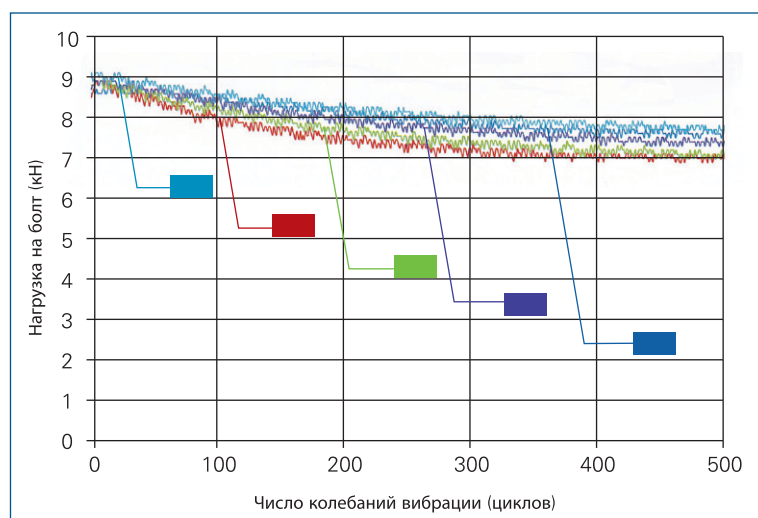
Размер: M10x1,5;  
 Материал: SUS304 / A2 (AISI304) (русский аналог 08X18H10 ГОСТ 5632-72);  
 Болт для испытания: M10x1,5 L= 50 мм.

### КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ:

Гайка с впадиной: 20,5 Нм;  
 Гайка с выступом: 20,5 Нм.

Число колебаний вибрации: 500 циклов;  
 Начальная нагрузка на болт: 8,5 кН.\*

\* Примерно 70% от предела текучести болта



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

## 1. ОСЛАБЛЕНИЕ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ

Опыт эксплуатации резьбовых соединений показывает, что при вибрациях или переменной ударной нагрузке происходит ослабление резьбового соединения и самоотвинчивание резьбовых соединений.

## 2. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОСЛАБЛЕНИЯ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ

На рынке крепёжных соединений предлагается много изделий, решающих задачи предотвращения самоотвинчивания крепёжных изделий. Их эффективность, тип крепежа и характерные признаки классифицированы в Таблице 1.

Например, известно, что тарельчатая пружинная шайба и плоская шайба предотвращают первоначальное ослабление и ослабление из-за «проседания», но практически они неэффективны при предотвращении обратного вращения болтов и гаек. Некоторым изделиям присущи другие недостатки, например, сдвоенные гайки требуют их закрепления одной к другой, что не может сохраняться достаточно долго без применения клеящего материала. В любом случае, от специалистов по техническому обслуживанию требуется наличие определённого профессионального опыта – и при всем этом остаётся открытым вопрос: может ли применение такого способа гарантировать надёжное крепление соединения? **Замковое устройство HARDLOCK** является самым надёжным способом решения всех этих проблем. Комбинация гайки с выступом и гайки с впадиной, создающая мощное стабильное заклинивающее усилие, эффективно предотвращает ослабление резьбового соединения. Вдобавок, **замковое устройство HARDLOCK** не требует синхронного затягивания, как в случае со сдвоенными гайками.

Таблица 1: Эффективность применения крепёжных деталей для предотвращения самоотвинчивания крепёжных изделий

ЭФФЕКТИВНОСТЬ	ФУНКЦИЯ	ПРИМЕНЕНИЕ
Мера по предотвращению первоначального ослабления	Давление пружины	Пружинная шайба (шайба Гровера)
Мера по предотвращению ослабления из-за «проседания»	Уменьшение поверхности давления	Плоская шайба повышенной жёсткости
Предотвращение обратного вращения	Механическое антивращение	Корончатая гайка, крепёжный болт, шайба с усом, стопорная шайба с зубчиками
	Повышение прочности резьбового соединения	Саморезущий винт, проволоочный вкладыш
	Увеличение возвратного крутящего момента	Стопорная гайка с неметаллической вставкой, цельнометаллическая стопорная гайка, металлический фланцевый болт и гайка, самоконтрящаяся гайка со скошенными краями
Предотвращение обратного вращения	Фиксация сборочного зазора	Сдвоенная гайка (контргайка)
	Отверждение или слипание сборочного зазора	Анаэробный клей, болт с капсулой с клеевым составом

## 3. ВИБРАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

С целью демонстрации заклинивающего усилия, было проведено два типичных испытания на ослабление резьбового соединения. Ниже показаны сравнительные испытания с использованием стандартных фиксирующих элементов и **замкового устройства HARDLOCK** при действиях вибраций в двух поперечных к оси болта направлениях.

### 3.1 ВИБРАЦИОННОЕ ИСПЫТАНИЕ В ПОПЕРЕЧНОМ К ОСИ БОЛТА НАПРАВЛЕНИИ (ТЕСТ ЮНКЕРА В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТОМ DIN 65151)

На рисунке 2 показана испытательная установка поперечной вибрации Юнкера. Крепёжная плита и диафрагма закреплены при помощи испытываемых болта и гайки; к диафрагме прилагается внешняя сила в поперечном к оси болта направлении, вызывающая вибрационное смещение. Это смещение является параллельным и не содержит вращающихся компонентов.

На рисунках 3 и 4 показаны результаты теста Юнкера. В обоих тестах были использованы болты и гайки с резьбой M10x1,5. Ось ординат обозначает начальную нагрузку на болт, а ось абсцисс – число колебаний вибрации. На рисунке 3 сравнивается обычная одиночная гайка и **замковое устройство HARDLOCK** при начальной нагрузке на болт 30% от значения предельной текучести болта и амплитудой вибрационного смещения при  $S = \pm 0,35/\pm 0,5/\pm 0,75$  мм. У всех обычных гаек нагрузка на болт при всех амплитудах смещения практически равна нулю, тогда как у **замкового устройства HARDLOCK** нагрузка на болт сохраняется.

4

Даже при экстремальных условиях  $S = \pm 0,75$  мм ослабления не происходит. На рисунке 4 показано сравнение при амплитуде вибрационного смещения  $S = \pm 0,35$  мм при начальной нагрузке на болт 30%, 60% и 90% от значения предельной текучести болта. Как и на рисунке 3, у всех обычных гаек нагрузка на болт при всех условиях смещения практически равна нулю, тогда как **замковое устройство HARDLOCK** демонстрирует практически полное отсутствие такого влияния на нагрузку болта при всех условиях. Результаты теста доказывают, что крепление **замковым устройством HARDLOCK** не подвержено ослаблению при смещении в поперечном к оси болта направлении.

### 3.2 СООТВЕТВИЕ УСКОРЕННЫХ ВИБРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ СТАНДАРТАМ NAS 3350-3354

На рисунке 5 изображена установка ускоренных вибрационных испытаний NAS. Образец подвергается воздействию вибрации сверху и снизу, при этом может свободно перемещаться внутри паза на вибрационной платформе. Воздействие на образец производится в верхней и нижней части платформы паза.

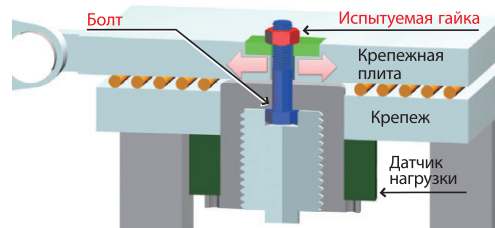
На рисунке 6 приводится сравнение результатов испытаний замкового устройства HARDLOCK (1), гайки с нейлоновой вставкой (2), обычной одиночной гайки с пружинной шайбой (шайба Гровера) (3), сдвоенных гаек (контргаяк) (4) и обычной одиночной гайки (5). Использовались только болты и гайки с резьбой M10x1,5, затянутые с крутящим моментом равным 19,4 Нм.

Ось абсцисс обозначает число колебаний вибрации. Результаты показали, что гайки 3, 4, 5 открутились по причине ослабления соединения после всего лишь 1000 циклов, гайка 2 повернулась на 360 градусов примерно после 12000 циклов, и только **замковое устройство HARDLOCK** продемонстрировало отсутствие ослабления даже после более, чем 300000 циклов (примерно 17 минут) согласно стандарту NAS 3350. Таким образом, **замковое устройство HARDLOCK** продемонстрировало эффективность в качестве крепёжного элемента при значительных вибрациях.

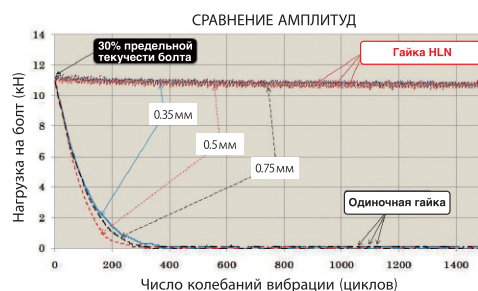
## 4. ЗАМКОВОЕ УСТРОЙСТВО HARDLOCK ПОЛУЧИЛО ПРИЗНАНИЕ ПО ВСЕМУ МИРУ

В результате детального компьютерного анализа и различных испытаний, проведенных Американским обществом инженеров-механиков (ASME), **замковое устройство HARDLOCK** было признано очень эффективным в предотвращении ослабления резьбовых соединений при воздействии непрерывной внешней силы в поперечном к оси резьбы направлении. В настоящее время **замковое устройство HARDLOCK** используется не только в Японии, но и в Германии, Великобритании, Тайване, Франции, США и других странах мира в различных промышленных отраслях, включая высокоскоростное железнодорожное сообщение, гоночные автомобили Формулы 1, в мостах, вышках и башнях, высотных сооружениях и на других объектах, где чрезвычайно важны гарантии безопасности. В последнее время было достигнуто соответствие **замкового устройства HARDLOCK** стандартам аэрокосмической индустрии, известным своими самыми жесткими техническими требованиями.

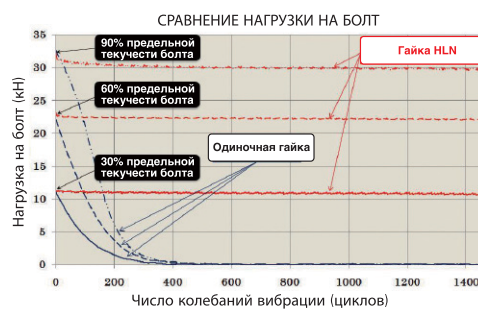
**РИСУНОК 2. ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПОПЕРЕЧНОЙ ВИБРАЦИИ ЮНКЕРА**



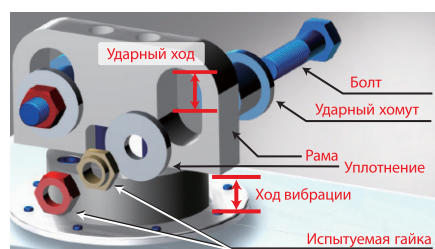
**РИСУНОК 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЮНКЕРА**



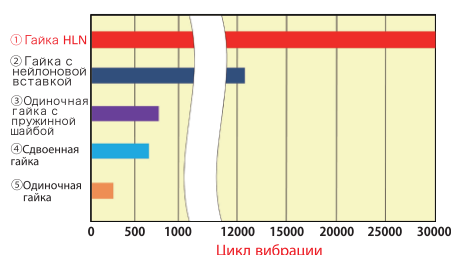
**РИСУНОК 4. ТЕСТ ЮНКЕРА**



**РИСУНОК 5. УСТАНОВКА УСКОРЕННЫХ ВИБРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ NAS**



**РИСУНОК 6. РЕЗУЛЬТАТЫ УСКОРЕННЫХ ВИБРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ NAS**



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ



## ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ ЗАМКОВОГО УСТРОЙСТВА HARDLOCK



При помощи гаечного ключа закрепить гайку с выступом с номинальным вращающим моментом.



Вручную накрутить гайку с впадиной к гайке с выступом и убедиться, что между обеими гайками имеется зазор.



Если зазор между гайками менее одного шага резьбы, то замковое устройство, с этим болтом, винтом или шпилькой не может быть использовано.



Затянуть гайку с впадиной гаечным или ключом-мультипликатором (момент затяжки смотреть в таблице).



Завершить крепление.

При откручивании – порядок обратный.

## СОВЕТЫ ПО УСТАНОВКЕ

1. В целях обеспечения качества крепления убедитесь, что резьба свободна от загрязнения и не имеет повреждений;
2. Для плавного зацепления резьбы на начальном этапе рекомендуется вручную накручивать гайки с выступом и впадиной на длину резьбы, равную высоте гайки;
3. Момент затяжки гайки с впадиной смотрите в таблице, в случае, когда поверхность гайки с впадиной является горячеоцинкованной, усилие затяжки на 50% больше, чем указано в таблице;
4. Рекомендуется, чтобы за пределы гайки с впадиной выступало не менее 2-х шагов резьбы болта, винта или шпильки.

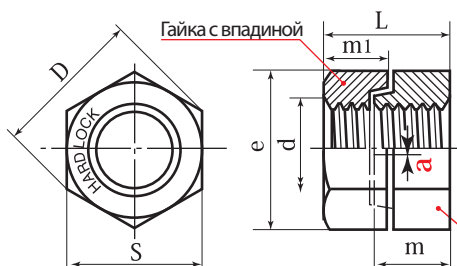
## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

1. После затяжки руками гайки с впадиной проверьте зазор между обеими гайками, который должен быть равен не менее, чем одному шагу резьбы;
2. Если зазор недостаточен, то **замковое устройство HARDLOCK** нельзя использовать с этим болтом или шпилькой.

\* Обращайтесь к нам за информацией о размерах, материалах и защитных покрытиях.

# ЗАМКОВОЕ УСТРОЙСТВО HARDLOCK

## ЗАМКОВОЕ УСТРОЙСТВО HARDLOCK С МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБОЙ



В зависимости от точности резьбы болта или шпильки, размеры могут незначительно различаться. При соблюдении момента затяжки и наличии зазора между гайкой с выступом и гайкой с впадиной ослабление происходить не будет.

Гайка с выступом

а: эксцентricность (для гаек с выступом)

### РАЗМЕРНАЯ ТАБЛИЦА

d	m		m1		S		e	L	D	Вес единицы, гр.	Наличие				Крутящий момент для гайки с впадиной, Нм	
	Высота гайки с выступом, мм	Допуск	Высота гайки с впадиной, мм	Допуск	Размер под ключ, мм	Допуск					Класс 4 SS400	Класс 8 S45C	Класс 10 SCM435	A2 SUS304		
Номинальный диаметр резьбы, мм	Норм.	Допуск	Норм.	Допуск	Норм.	Допуск	Прибл.	Прибл.	Прибл.	Прибл.	○	○	○	○		
M5	0,8	4,0	+0,1/-0,15	4,0	+0,5/-0,2	8,0	0/-0,2	9,2	7,2	9,2	1,9	○	○	○	○	2~3
M6	1,0	5,0	±0,3	5,0	0/-0,3	10,0	0/-0,6	11,5	8,5	11,5	4,0	○	○	○	○	4~5
M8	1,25	6,5	0/-0,58	6,5	0/-0,58	13,0	0/-0,7	15,0	10,8	15,0	8,9	○	○	○	○	9~13
M10	1,5	8,0	0/-0,58	8,0	0/-0,58	17,0	0/-0,7	19,6	13,2	19,6	18,0	○	○	○	○	18~24
M12	1,75	10,0	0/-0,58	9,3	0/-0,58	19,0	0/-0,8	21,9	16,0	21,9	26,0	○	○	○	○	27~39
M16	2,0	13,0	±0,9	11,0	0/-0,7	24,0	0/-0,8	27,7	21,2	27,7	46,0	○	○	○	○	70~100
M20	2,5	16,0	±0,9	14,5	0/-0,7	30,0	0/-0,8	34,6	26,7	34,6	93,0	○	○	○	○	120~200
M22	2,5	18,0	±0,9	15,6	0/-1,2	32,0	0/-1,0	37,0	29,9	37,0	115,0	○	○	○	○	150~250
M24	3,0	19,0	±0,9	17,6	0/-1,2	36,0	0/-1,0	41,6	32,4	41,6	183,0	○	○	○	○	160~300
M27	3,0	21,0	±1,0	17,6	0/-1,2	41,0	0/-1,0	47,3	33,5	47,3	243,0	○	○	○	○	250~390
M30	3,5	23,0	±1,0	18,6	0/-1,2	46,0	0/-1,0	53,1	36,5	53,1	312,0	○	○	○	○	270~440

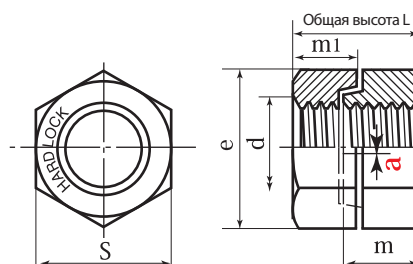
Класс прочности / Материал:

- 4 / JISS400 (российский аналог: Ст3ГОСТ 380-2005 – низкоуглеродистая сталь);
- 8 / JISS45C (российский аналог: 45 ГОСТ 1050-88 – сталь конструкционная углеродистая качественная);
- 10 / JISSCM435 (российский аналог: 35ХМ ГОСТ 4543-71 – сталь жаропрочная);
- A2 / JISSUS304 (российский аналог: 08Х18Н10 ГОСТ 5632-72 – нержавеющая сталь).

- Также возможна поставка гаек с размерами выше M20 из нержавеющей стали A2;
- Гайка с впадиной может быть затянута с превышающим максимальный крутящим моментом, указанным в таблице, тем самым выбрав зазор между гайками, так как в зависимости от типа защитного покрытия поверхности коэффициент трения может отличаться;
- Если поверхность гайки с впадиной является горячеоцинкованной, усилие затяжки на 50% больше, чем указано в таблице из-за высокого коэффициента трения.

## НА ЗАКАЗ

## ЗАМКОВОЕ УСТРОЙСТВО HARDLOCK С ДЮЙМОВОЙ РЕЗЬБОЙ



Тип гайки JISB1181 (2004), (ISO4032), (ГОСТ 5915-70) только размер под ключ;  
Поле допуска резьбы JISB0209(2001)/ISO965 6H/  
ГОСТ 24705-2004;  
L – общая высота. Приблизительно указаны максимальные значения с учетом допусков из данного каталога;  
Обращайтесь к нам за информацией о других типах гаек и диаметрах резьбы;  
В размеры и технические характеристики могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

### РАЗМЕРНАЯ ТАБЛИЦА

d	P		m		m1		S		e	L	g
	Шаг резьбы, мм	Грубый	Точный	Гайка с выступом, мм	Гайки с впадиной, мм	Размер под ключ, мм	Допуск	Прибл.			
Номинальный диаметр резьбы, мм	Норм.	Допуск	Норм.	Допуск	Норм.	Допуск	Норм.	Допуск	Прибл.	Прибл.	Прибл.
M33	3,5	2,0	25	±1,0	20	0/-1,5	50	0/-1,0	57,7	39,4	411
M36	4,0	3,0	28	±1,0	21	0/-1,5	55	0/-1,2	63,5	41,9	532
M39	4,0	3,0	30	±1,2	23	0/-1,5	60	0/-1,2	69,3	45,7	681
M42	4,5	4,0	33	±1,2	25	0/-1,5	65	0/-1,2	75	50,2	892
M45	4,5	4,0	35	±1,2	27	0/-1,5	70	0/-1,2	80,8	54,2	1 115
M48	5,0	4,0	37	±1,2	29	0/-1,5	75	0/-1,2	86,5	58,2	1 393
M52	5,0	4,0	41	±1,2	31	0/-1,5	80	0/-1,2	92,4	63,7	1 708
M56	5,5	4,0	44	±1,2	34	0/-1,5	85	0/-1,4	98,1	68,7	2 047
M64	6,0	4,0	50	±1,5	38	0/-1,5	95	0/-1,4	110	77	2 795

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАМКОВОГО УСТРОЙСТВА HARDLOCK

Замковое устройство **HARDLOCK** с надёжной и легкой фиксацией резьбового соединения – инновационный продукт, который сочетает в себе передовые японские технологии с простотой эксплуатации и монтажа.

## СУДОСТРОЕНИЕ



## СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

РАНЬШЕ

При эксплуатации различных судовых систем вибрация двигателей, компрессоров и насосных систем оказывала значительное воздействие на резьбовые соединения, что приводило к их ослаблению.

СЕЙЧАС

При использовании **замкового устройства HARDLOCK** даже под воздействием непрерывных толчков ослабление и раскручивание резьбовых соединений не происходит.

## СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДРОБИЛКИ

РАНЬШЕ

В гидравлических дробилках, применяющихся на крупных шахтах и карьерах, в резьбовых креплениях использовались двоянные гайки, затянутые с сильным крутящим моментом. Вибрация и знакопеременные нагрузки приводили практически к ежедневному ослаблению крепления.

СЕЙЧАС

Благодаря замковым устройствам **HARDLOCK**, затянутым с определенным крутящим моментом, удалось предотвратить ослабление резьбового соединения. **Замковое устройство HARDLOCK** подходит под стандартный ряд размеров и допусков наружных резьб крепёжных элементов, что способствует их быстрому внедрению.

## ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА



## ВЕТРОГЕНЕРАТОРЫ

РАНЬШЕ

Ветрогенераторы устанавливаются в местах с преобладающими сильными ветрами. Чтобы предотвратить ослабление резьбовых соединений под воздействием переменных нагрузок использовались двоянные гайки и пружинные шайбы (шайбы Гровера). Для крепления монтажных кабелей внутри башни и лестниц используются гайки с нейлоновым стопором, однако в связи с микровибрацией, вызванной вращением лопастей, происходит постепенное ослабление крепления.

СЕЙЧАС

Использование **замковых устройств HARDLOCK** позволяет обеспечить необходимый момент затяжки и надёжную фиксацию в каждом резьбовом соединении. Благодаря этому стало возможным увеличить сроки эксплуатации между техническим обслуживанием и сократить затраты на ТО.

## КОМПРЕССОРНОЕ И ПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ



## КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ И НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ

РАНЬШЕ

Для фиксации резьбовых соединений использовались двоянные гайки и пружинные шайбы (шайбы Гровера). Тем не менее, вибрация и тепловые нагрузки приводили к ослаблению креплений.

СЕЙЧАС

Использование замкового устройства **HARDLOCK** позволило полностью устранить эту проблему, а также сократить эксплуатационные расходы на подтяжку резьбовых соединений.

Совместный проект на территории Российской Федерации,  
Республики Беларусь и Республики Казахстан

**HARDLOCK® Industry Co., Ltd.**

6-24, 1-chrome, Kawamata, Higashi Osaka, Osaka, Japan 577-0063

**РЕКОМ**  
ЗАВОД ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДОВ

192019, Санкт-Петербург, ул. Профессора Качалова, д. 11 лит. «В»

Тел./факс +7 (812) 777 50 10 (многоканальный)

E-mail: zakaz@zavod-rekom.ru

[WWW.ZAVOD-REKOM.RU](http://WWW.ZAVOD-REKOM.RU)