

ASDO

# АНКЕРНЫЕ ТЯГИ ДЛЯ МОРСКИХ СООРУЖЕНИЙ

М64 – М170, отвечающие  
требованиям  
стандарта EN1993-5

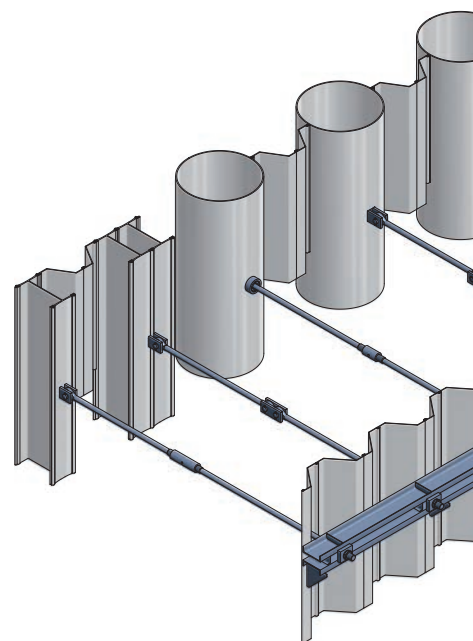
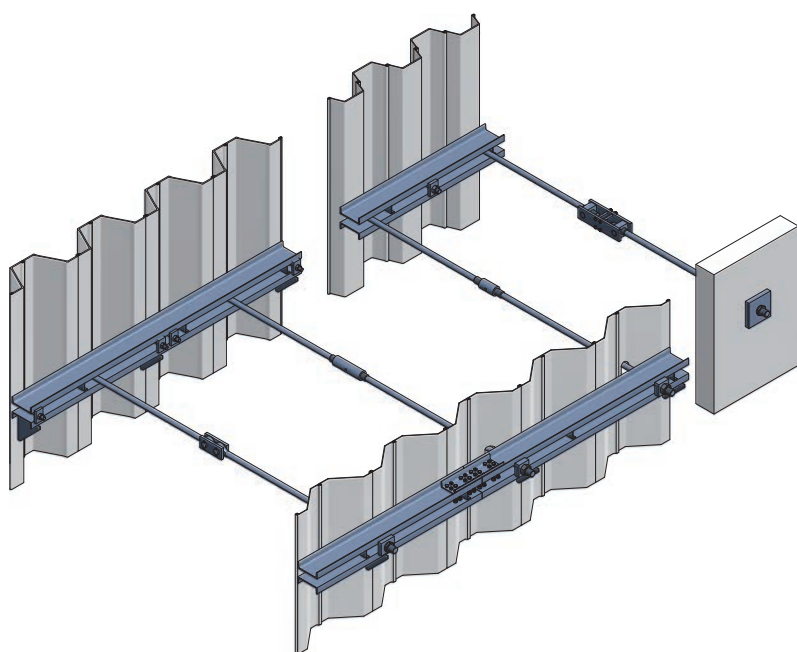


С 1920 Г.

**ANKER  
SCHROEDER**  
ASDO steel tension members

# АНКЕРНЫЕ ТЯГИ ASDO ДЛЯ МОРСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Компания Anker Schroeder занимается производством анкерных тяг для подпорных сооружений, таких как причальные стенки, опоры мостов, причалы и подкрановые пути. Поставляемые нами анкерные тяги классифицируются по диаметру (от М64 до М170) и марке стали (355, 460, 500 и 700). Анкерные тяги Anker Schroeder изготавливаются из круглого проката с кованными или резьбовыми концами, что позволяет получать различные типы крепления тяг к шпунтовым стенкам, трубо-шпунту, сваям таврового профиля, перемычкам и комбинированным стенкам.



Решения для шпунта  
зетового и корытного профиля





## МАРКИ СТАЛИ

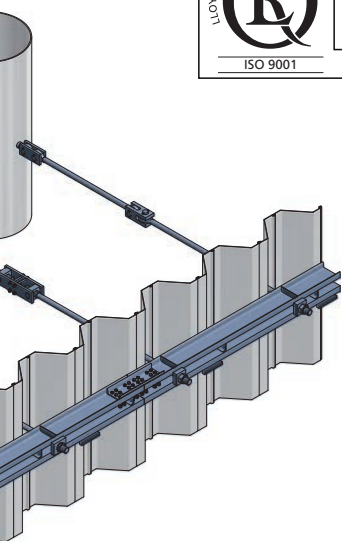
Anker Schroeder предлагает анкерные тяги из 4 стандартных марок стали:

	Диаметр	$f_y$ Н/мм <sup>2</sup>	$f_{u2}$ Н/мм <sup>2</sup>
ASD0355	M64 - M160	355	510
ASD0460	M64 - M165	460	610
ASD0500	M64 - M165	500	660
ASD0700	M64 - M170	700	900

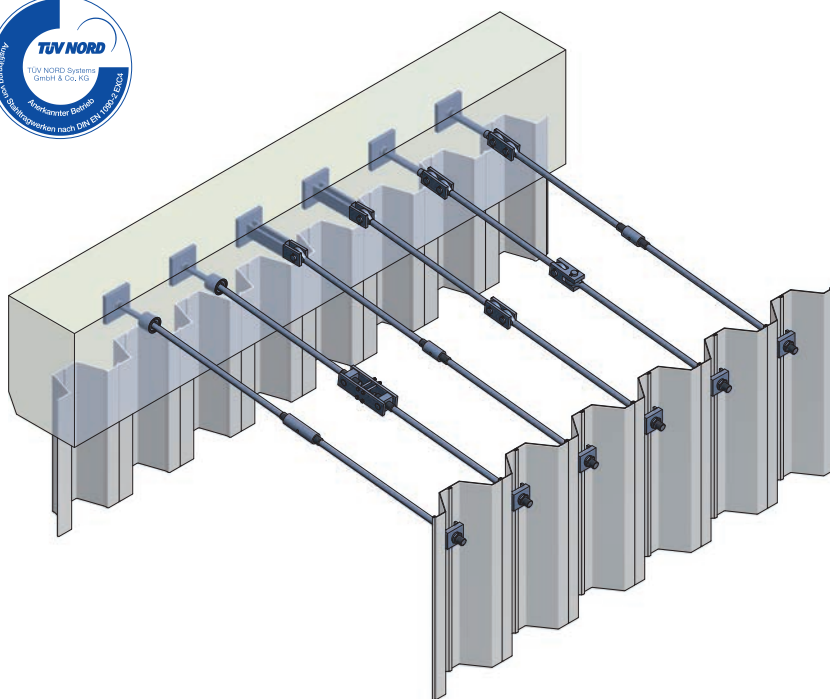


Выбор стальных анкеров по прочности зависит от различных факторов, при этом следует заметить, что чем выше прочность стали, тем легче произведенный из нее анкер. Однако это условие не всегда удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ударной вязкости, выполнению сварочных работ в полевых условиях и времени выполнения работ. Прочие марки стали так же доступны, для получения более подробной информации обратитесь в Anker Schroeder.

В зависимости от требуемого диаметра и длины, анкерные тяги Anker Schroeder изготавливаются из мелкозернистой, высокопрочной низколегированной или улучшенной закалкой и отпуском стали. Выбор марки стали зависит от проектных требований, однако минимальные свойства, указанные выше, будут сохранены. Все выпускаемые анкерные тяги и крепежные элементы проходят проверку в соответствии с системой контроля качества, верифицированной и аккредитованной по ISO 9001, отвечают требованиям EN1090 и имеют маркировку CE.



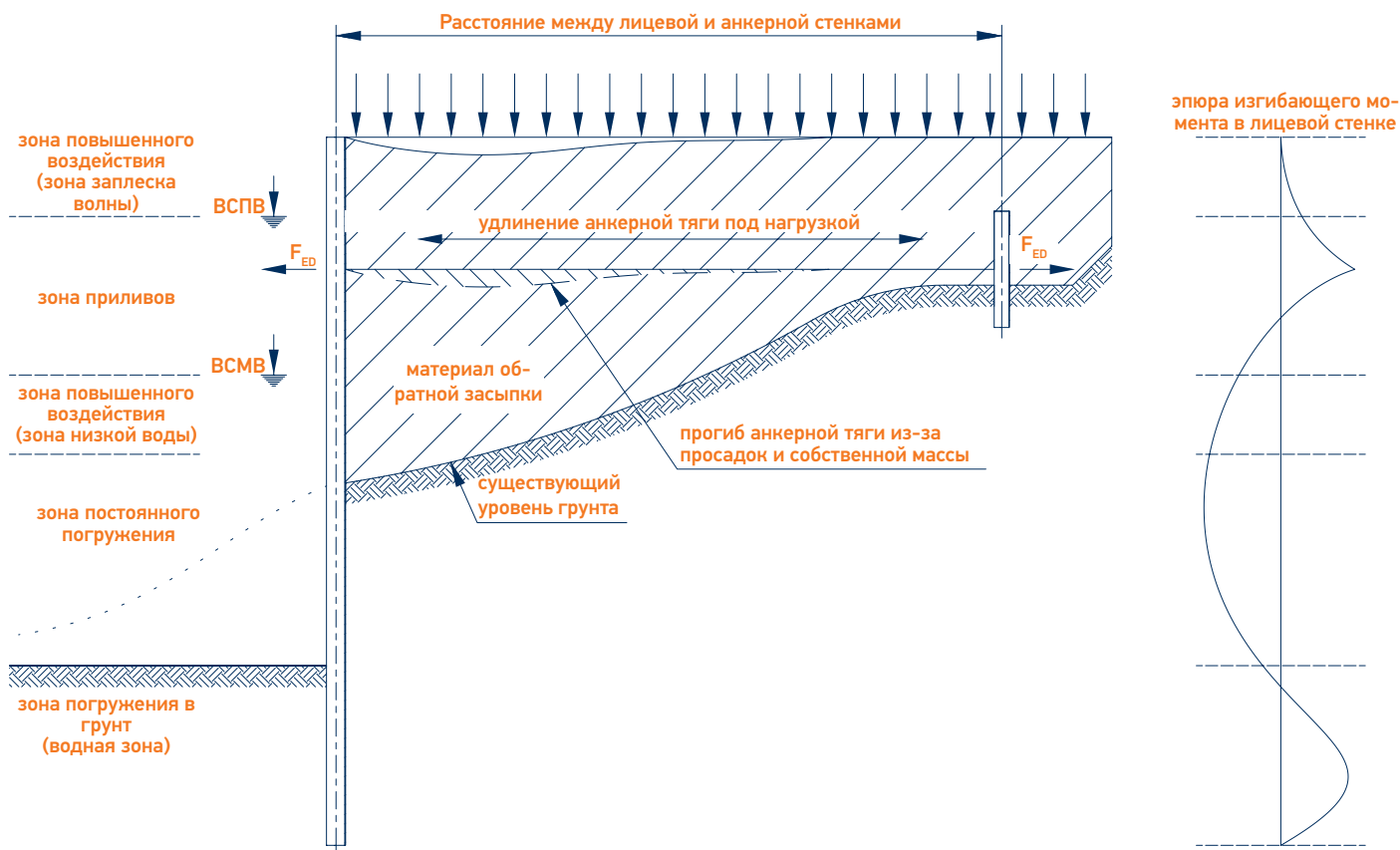
Решения для комбинированных стенок



Решения для железобетонных конструкций



# АНКЕРНЫЕ ТЯГИ ASDO ДЛЯ МОРСКИХ СООРУЖЕНИЙ



## При проектировании анкеров для подпорных стен необходимо учитывать следующее:

**Расчетное сопротивление** – анкерное крепление должно проектироваться с тем чтобы обеспечивать расчетное сопротивление и выдерживать расчетные нагрузки (обратите внимание, что расчетное сопротивление определяется по-разному в зависимости от применяемых норм).

**Надежность** – в некоторых случаях ограничение на удлинение анкерных тяг под

рабочей нагрузкой может быть и более важным фактором, нежели расчетное сопротивление, особенно на участках, где создается большая нагрузка, например от кранов. Жесткость анкера, зависит от диаметра стержня (штанги), следовательно, более высокие марки стали (например, ASD0700) могут оказаться неподходящими. Перемещения(удлинение) под воздействием приложенной нагрузки можно сни-

зить, предварительно нагрузив анкер во время монтажа для создания пассивной сопротивляемости грунта.

Предварительную нагрузку удобнее всего создать со стороны резьбового конца анкера с помощью гидравлического домкрата. Применение этого способа должно рассматриваться на стадии проектирования.



Порт Кауседо, Доминиканская Республика



Портовый терминал МСТ Berth 6, г. Манила



Операция по созданию преднапряжения

# КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

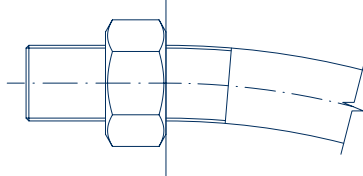
**Просадки** – провисание анкерной тяги, вызванное осадками обратной засыпки, может создавать значительные изгибающие усилия в местах жесткого крепления анкерной тяги и локально увеличивать растягивающие усилия в тяге. При осадке грунта в резьбовой части анкерной тяги могут создаваться касательные напряжения, которые необходимо учитывать в рабочей документации. Этого можно избежать путем установки шарнирных соединений в местах крепления анкеров к стенке.

При жестком и шарнирном соединении анкерной тяги со стенкой нагрузка рассчитывается по-разному. При жестком соединении со стенкой обычно увеличивают размер резьбы анкера для компенсации возникающих изгибающих усилий.

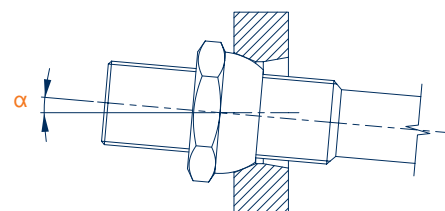
Для снижения изгибающих усилий также могут устанавливаться защитные кожухи. Однако установка кожуха может быть сложной и дорогой и, если кожух не выровнен, он не предотвратит возникновение изгибающего момента при осадке грунта. В случае установки защитного кожуха рекомендуется использовать шарнирные соединения в местах крепления тяги к стенке для предотвращения изгиба тяги из-за подвижек кожуха и собственной массы тяги. В случае установки защитного кожуха необходимо наносить антикоррозийную защиту (например, обмотка лентой) для защиты тяги от воздействия морской воды, которая поступает непосредственно в кожух. Для получения более подробной информации обратитесь в технический отдел нашей компании.

## Противокоррозионные системы

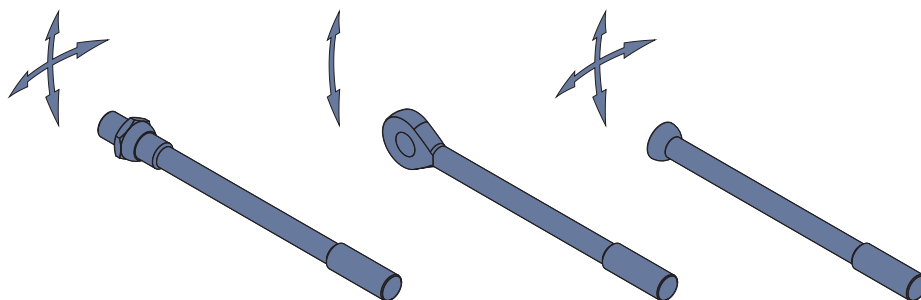
Анкерные тяги обычно используются в агрессивной среде и, следовательно, срок их эксплуатации зависит от надежности противокоррозионной защиты. На этапе проектирования очень важно предусмотреть антикоррозионную защиту, в частности, защиту соединения анкерной тяги с лицевой стенкой, поскольку обычно именно в этом месте анкера подвергаются наибольшему воздействию агрессивной среды. В качестве альтернативы может быть предусмотрено увеличение размеров изделий с учетом коррозионных потерь, или использование защитной пленки, или системы защитного покрытия. Во многих случаях увеличение размеров изделий с поправкой на коррозию является более экономичным и эффективным средством защиты. Для получения более подробных сведений см. страницу 24.



Изгибающий момент, возникающий из-за осадок грунта или отклонений при установке



Шарнирное соединение предотвращает изгибающий момент при угле  $\alpha$  до  $7^\circ$

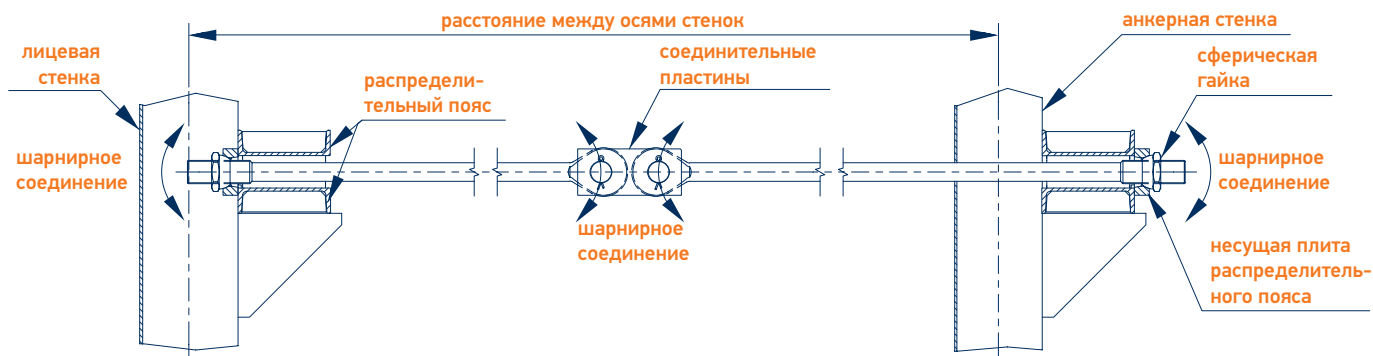


Шарнирные соединения на концах анкерных тяг, предлагаемые компанией AnkerSchroeder:

Резьбовое соединение со сферической гайкой

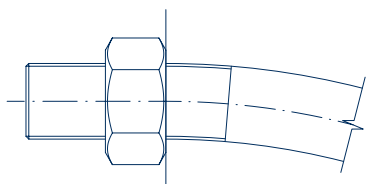
Соединение с использованием кованной проушины

Соединение с использованием кованного сферического конца



# ПРОЧНОСТЬ АНКЕРОВ НА РАЗРЫВ

Согласно EN1993-5 прочность анкера на разрыв  $F_{t,Rd}$  принимается наименьшим из прочности на разрыв резьбового соединения,  $F_{t,Rd}$ , или стержня (штанги) анкерной тяги,  $F_{tg,Rd}$ , во время срока эксплуатации.



Изгиб анкера, возникающий из-за осадок грунта или отклонений при установке

При расчетах очень важно учитывать коэффициент снижения прочности резьбы анкера  $k_t$ . Согласно требованиям стандарта EN1993-5 необходимо учитывать дополнительные нагрузки, которые могут возникнуть при осадке грунта или при монтаже тяг со значительными отклонениями.

$$F_{t,Rd} = \text{меньшее}$$

из:

$$F_{tg,Rd} = A_g \times f_y / \gamma_{M0}$$

$$F_{tt,Rd} = k_t \times f_{ua} \times A_s / \gamma_{M2}$$

- $A_s$  = площадь поперечного сечения резьбы, воспринимающая нагрузку
- $A_g$  = полная площадь поперечного сечения штанги анкера
- $f_y$  = предел текучести материала анкерной тяги
- $f_{ua}$  = прочность на разрыв материала анкерной тяги
- $k_t$  = коэффициент снижения прочности при воздействии на резьбу анкера комбинированных изгибающих и растягивающих усилий ( $k_t = 0,6$ , когда необходимо учитывать изгиб анкера в месте соединения;  $k_t = 0,9$  - когда конструктив исключает изгиб анкера в месте соединения)
- $\gamma_{M0}$  &  $\gamma_{M2}$  = коэффициенты в соответствии с EN1993, 1.0 и 1.25 соответственно

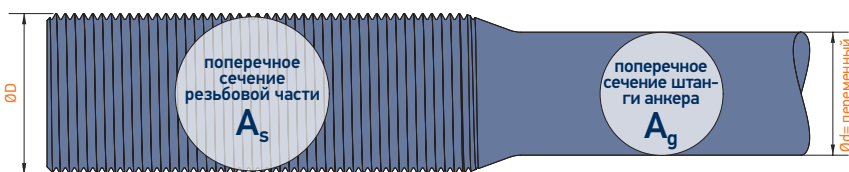
В соответствии со многими национальными документами, применяющимися совместно со стандартом EN1993-5, коэффициент  $k_t = 0,6$ . В случаях, когда конструктивное исполнение соединительных элементов анкера исключает появление изгибающего усилия,  $k_t = 0,9$ . Однако, полное исключение изгибающей нагрузки может быть сложной задачей. Для этого обычно используют защитные кожухи. Хотя нередко условия эксплуатации на каждой конкретной площадке сводят преимущества данных устройств на нет, при этом они не способны исключить прогиб анкера под собственным весом и при смещении кожуха во время осадки грунта обратной засыпки.

Установка и выверка анкерных тяг, особенно в диафрагменных ячейках, также сложная

задача, поскольку трудно предсказать значение осадки обратной засыпки. Поэтому при использовании шарнирных соединительных элементов компания Anker Schroeder рекомендует принимать коэффициент  $k_t = 0,6$ , что обеспечивает большую устойчивость к коррозии (см. стр. 24).

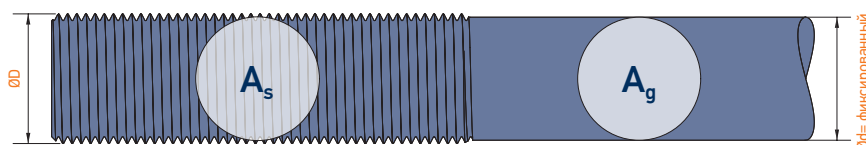
В связи с этим компания Anker Schroeder разработал ряд анкерных тяг с кованым утолщением на конце штанги. Такие анкера с утолщением позволяют увеличить диаметр резьбовой части, оставляя неизменным диаметр самой тяги и незначительным увеличением массы всего анкера. Увеличение диаметра резьбовой части анкерной тяги позволяет уменьшить изгибающую нагрузку и продлить срок эксплуатации анкера.

Только при использовании кованых утолщений на концах тяги (высаженных концов) можно гарантировать, что слабым местом анкерной тяги будет сама штанга (стержень). Такое конструктивное решение дает большое преимущество за счет того, что в случае непредвиденного разрушения тяги, стержень (штанга) анкера будет сильно удлиняться, прежде чем разрушится, тем самым давая сигнал о технической неисправности.



в случае нанесения резьбы на кованом утолщении (высаженном конце)  $A_s > A_g$  отношение  $A_s/A_g$  переменное

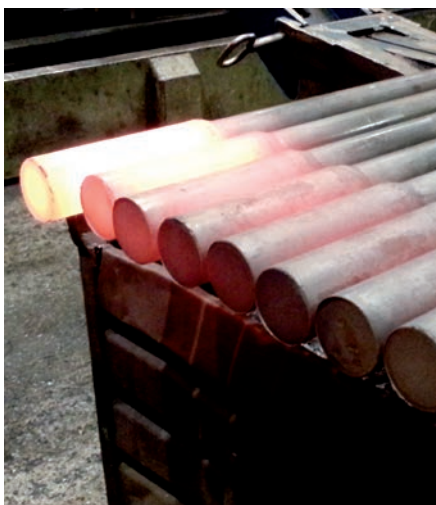
Преимущество кованого утолщения (высаженного конца) – рабочее сечение резьбы больше рабочего сечения штанги



в случае нанесения стандартной накатной резьбы  $A_s = A_g$  отношение  $A_s/A_g$  фиксированное

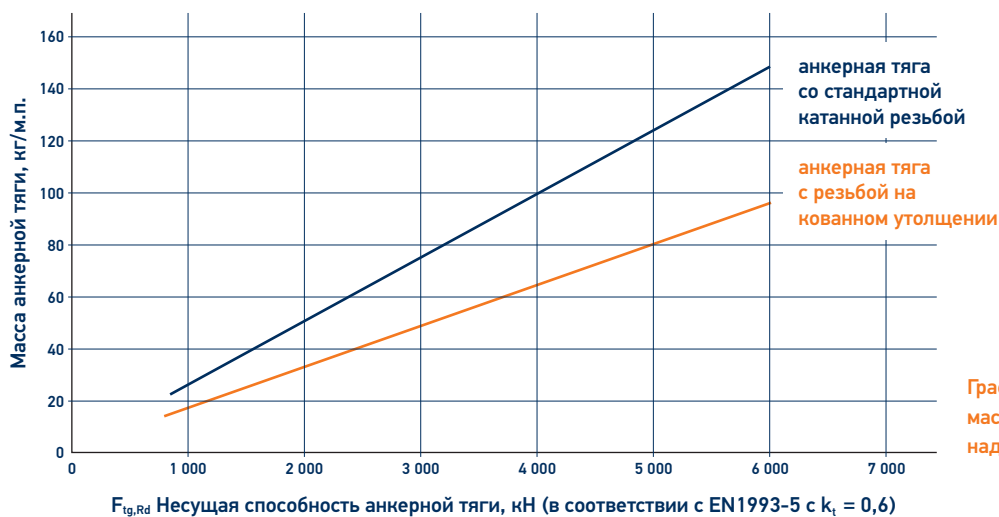


# КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ



## Штамповка осадкой

В отличие от традиционного способа штамповки, в процессе которого основной металл нагревают и сжимают в изделие меньших размеров, штамповка осадкой – это процесс, при котором увеличивается площадь поперечного сечения основного материала. В случае с анкерами такой способ позволяет увеличить поперечное сечение концов тяг и нарезать или накатать резьбу на полученных штамповкой осадкой цилиндрических концах. Такой же способ может использоваться для формирования шарнирных соединений, например, проушин или сферических концов.



# РАСЧЕТНАЯ ПРОЧНОСТЬ АНКЕРНЫХ ТЯГ ASDO

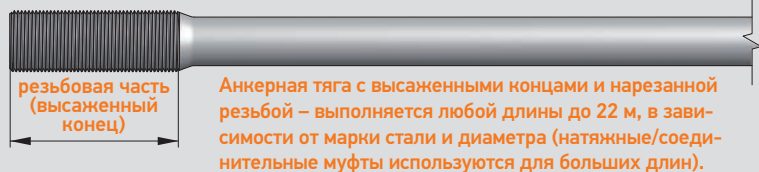


Таблица 2 – Анкерные тяги с высаженными концами

Номинальный диаметр резьбы	ØD <sub>r</sub>	Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95	100
Рабочая площадь поперечного сечения резьбы	A <sub>с</sub>	мм <sup>2</sup>	2 676	3 055	3 460	3 889	4 344	4 948	5 591	6 273	6 995
Возможные диаметры штанги*	Все типы	мм	48-56	52-60	52-64	56-68	60-72	64-76	68-80	72-86	76-90

## ASD0355 – предел прочности на разрыв (EN1993-5)

ASD0355	Тип анкерной тяги	ASD0355 – M64/48 M68/52 M72/56 M76/60 M80/64 M85/68 M90/72 M95/75 M100/80										
		Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	56	60	64	68	72	75	80
k <sub>t</sub> = 0,6	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	56	60	64	68	72	75	80
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	1 810	2 124	2 463	2 827	3 217	3 632	4 072	4 418	5 027
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	642	754	874	1 004	1 142	1 289	1 445	1 568	1 784
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	923	1 083	1 256	1 442	1 641	1 852	2 076	2 253	2 564
	Предел прочности на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	642	748	847	952	1 063	1 211	1 369	1 536	1 712
ASD0355	Тип анкерной тяги	ASD0355 – M64/56 M68/60 M72/64 M76/68 M80/72 M85/75 M90/80 M95/85 M100/90										
		Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	75	80	85	90
k <sub>t</sub> = 0,9	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	75	80	85	90
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	2 463	2 827	3 217	3 632	4 072	4 418	5 027	5 675	6 362
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	874	1 004	1 142	1 289	1 445	1 568	1 784	2 014	2 258
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	1 256	1 442	1 641	1 852	2 076	2 253	2 564	2 894	3 244
	Прочность на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	847	952	1 063	1 211	1 369	1 536	1 712	1 899	2 258

## ASD0460 – предел прочности на разрыв (EN1993-5)

ASD0460	Тип анкерной тяги	ASD0460 – M64/48 M68/52 M72/52 M76/56 M80/60 M85/64 M90/68 M95/72 M100/76										
		Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	52	56	60	64	68	72	76
k <sub>t</sub> = 0,6	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	52	56	60	64	68	72	76
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	1 810	2 124	2 124	2 463	2 827	3 217	3 632	4 072	4 536
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	832	977	977	1 133	1 301	1 480	1 671	1 873	2 087
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	1 104	1 295	1 295	1 502	1 725	1 962	2 215	2 484	2 767
	Прочность на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	784	895	977	1 133	1 272	1 449	1 637	1 837	2 048
ASD0460	Тип анкерной тяги	ASD0460 – M64/56 M68/60 M72/64 M76/68 M80/72 M85/76 M90/80 M95/85 M100/90										
		Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	76	80	85	90
k <sub>t</sub> = 0,9	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	76	80	85	90
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	2 463	2 827	3 217	3 632	4 072	4 536	5 027	5 675	6 362
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	1 133	1 301	1 480	1 671	1 873	2 087	2 312	2 610	2 926
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	1 502	1 725	1 962	2 215	2 484	2 767	3 066	3 461	3 881
	Прочность на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	1 133	1 272	1 449	1 637	1 837	2 048	2 271	2 505	2 926

## ASD0500 – предел прочности на разрыв (EN1993-5)

ASD0500	Тип анкерной тяги	ASD0500 – M64/48 M68/52 M72/52 M76/56 M80/60 M85/64 M90/68 M95/72 M100/76										
		Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	52	56	60	64	68	72	76
k <sub>t</sub> = 0,6	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	52	56	60	64	68	72	76
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	1 810	2 124	2 124	2 463	2 827	3 117	3 632	4 072	4 536
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	905	1 062	1 062	1 232	1 414	1 559	1 816	2 036	2 268
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	1 194	1 402	1 402	1 626	1 866	2 057	2 397	2 687	2 994
	Прочность на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	848	968	1 062	1 232	1 376	1 559	1 771	1 987	2 216
ASD0500	Тип анкерной тяги	ASD0500 – M64/56 M68/60 M72/64 M76/68 M80/72 M85/76 M90/80 M95/85 M100/90										
		Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	76	80	85	90
k <sub>t</sub> = 0,9	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	76	80	85	90
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	2 463	2 827	3 217	3 632	4 072	4 536	5 027	5 675	6 362
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	1 232	1 414	1 608	1 816	2 036	2 268	2 513	2 837	3 181
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	1 626	1 866	2 123	2 397	2 687	2 994	3 318	3 745	4 199
	Прочность на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	1 232	1 376	1 567	1 771	1 987	2 216	2 457	2 710	3 181

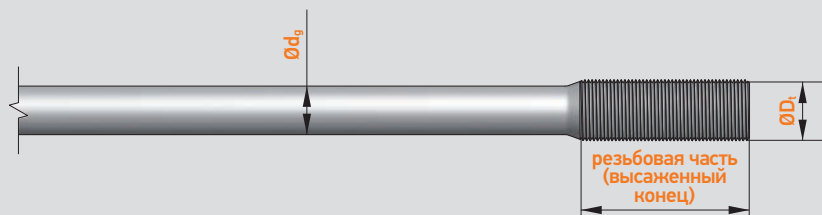
## ASD0700 – предел прочности на разрыв (EN1993-5)

ASD0700	Тип анкерной тяги	ASD0700 – M64/48 M68/52 M72/52 M76/56 M80/60 M85/64 M90/68 M95/72 M100/76										
		Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	52	56	60	64	68	72	76
k <sub>t</sub> = 0,6	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	48	52	52	56	60	64	68	72	76
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	1 810	2 124	2 124	2 463	2 827	3 217	3 632	4 072	4 536
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	1 267	1 487	1 487	1 724	1 979	2 252	2 542	2 850	3 176
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	1 629	1 911	1 911	2 217	2 545	2 895	3 269	3 664	4 083
	Прочность на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	1 156	1 320	1 487	1 680	1 877	2 137	2 415	2 710	3 022
ASD0700	Тип анкерной тяги	ASD0700 – M64/56 M68/60 M72/64 M76/68 M80/72 M85/76 M90/80 M95/85 M100/90										
		Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	76	80	85	90
k <sub>t</sub> = 0,9	Оптимальный диаметр стержня (штанги)	Ød <sub>g</sub>	мм	56	60	64	68	72	76	80	85	90
	Площадь поперечного сечения стержня (штанги)	A <sub>g</sub>	мм <sup>2</sup>	2 463	2 827	3 217	3 632	4 072	4 536	5 027	5 675	6 362
	Несущая способность стержня (штанги)	F <sub>y</sub>	кН	1 724	1 979	2 252	2 542	2 850	3 176	3 519	3 972	4 453
	Предельная несущая способность стержня (штанги)	F <sub>ua</sub>	кН	2 217	2 545	2 895	3 269	3 664	4 083	4 524	5 107	5 726
	Прочность на разрыв	F <sub>t,Rd</sub>	кН	1 680	1 877	2 137	2 415	2 710	3 022	3 350	3 972	4 438

\*Примечание: приведенные выше размеры тяг стандартизованы. Для соответствия требованиям конкретного проекта прочие соотношения диаметра резьбы к диаметру штанги возможны (например для учета утолщения под коррозию или меньших расчетных нагрузок). Расчетное сопротивление определено по EN1993-5 с γ<sub>m0</sub> = 1,0 и γ<sub>m2</sub> = 1,25 и указанном в таблице k<sub>t</sub>.



# ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ



105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	$\varnothing D_s$
7 755	8 556	9 395	10 274	11 191	12 149	13 145	14 181	15 256	16 370	17 524	18 716	19 948	21 220	$A_s$
80-95	85-100	85-105	95-110	95-115	100-120	105-125	105-130	110-135	115-140	120-145	125-150	125-155	130-160	Все типы

M105/85	M110/90	M115/90	M120/95	M125/100	M130/105	M135/110	M140/115	M145/115	M150/120	M155/125	M160/130	M165+	$\varnothing d_s$
85	90	90	95	100	105	110	115	115	120	125	130		$\varnothing d_s$
5 675	6 362	6 362	7 088	7 854	8 659	9 503	10 387	10 387	11 310	12 272	13 273	тяги большего диаметра по запросу	$A_g$
2 014	2 258	2 258	2 516	2 788	3 074	3 374	3 687	3 687	4 015	4 357	4 712		$F_y$
2 894	3 244	3 244	3 615	4 006	4 416	4 847	5 297	5 297	5 768	6 259	6 769		$F_{ua}$
1 899	2 094	2 258	2 515	2 740	2 974	3 218	3 471	3 687	4 007	4 290	4 582		$F_{LRd}$
M105/95	M110/100	M115/105	M120/110	M125/115	M130/120	M135/125	M140/130	M145/135	M150/140	M155/145	M160/150	M165+	$\varnothing d_s$
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150		$\varnothing d_s$
7 088	7 854	8 659	9 503	10 387	11 310	12 272	13 273	14 314	15 394	16 513	17 671	тяги большего диаметра по запросу	$A_g$
2 516	2 788	3 074	3 374	3 687	4 015	4 357	4 712	5 081	5 465	5 862	6 273		$F_y$
3 615	4 006	4 416	4 847	5 297	5 768	6 259	6 769	7 300	7 851	8 422	9 012		$F_{ua}$
2 515	2 740	2 974	3 218	3 687	4 007	4 290	4 582	4 883	5 465	5 846	6 186		$F_{LRd}$

M105/80	M110/85	M115/90	M120/90	M125/95	M130/100	M135/105	M140/110	M145/115	M150/115	M155/120	M160/125	M165/130	M170+	$\varnothing d_s$
80	85	90	90	95	100	105	110	115	115	120	125	130		$\varnothing d_s$
5 027	5 675	6 362	6 362	7 088	7 854	8 659	9 503	10 387	10 387	11 310	12 272	13 273	тяги большего диаметра по запросу	$A_g$
2 312	2 610	2 926	2 926	3 261	3 613	3 983	4 372	4 778	4 778	5 202	5 645	6 106		$F_y$
3 066	3 461	3 881	3 881	4 324	4 791	5 282	5 797	6 336	6 336	6 899	7 486	8 097		$F_{ua}$
2 271	2 505	2 751	2 926	3 261	3 557	3 849	4 152	4 467	4 778	5 131	5 480	5 841		$F_{LRd}$
M105/95	M110/100	M115/105	M120/110	M125/115	M130/120	M135/125	M140/130	M145/135	M150/140	M155/145	M160/150	M165/155	M170+	$\varnothing d_s$
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155		$\varnothing d_s$
7 088	7 854	8 659	9 503	10 387	11 310	12 272	13 273	14 314	15 394	16 513	17 671	18 869	тяги большего диаметра по запросу	$A_g$
3 261	3 613	3 983	4 372	4 778	5 202	5 645	6 106	6 584	7 081	7 596	8 129	8 680		$F_y$
4 324	4 791	5 282	5 797	6 336	6 899	7 486	8 097	8 731	9 390	10 073	10 780	11 510		$F_{ua}$
3 261	3 557	3 849	4 152	4 778	5 131	5 480	5 841	6 584	6 992	7 399	7 817	8 680		$F_{LRd}$

M105/80	M110/85	M115/90	M120/90	M125/95	M130/100	M135/105	M140/110	M145/110	M150/115	M155/120	M160/125	M165/130	M170+	$\varnothing d_s$
80	85	90	90	95	100	105	110	110	115	120	125	130		$\varnothing d_s$
5 027	5 675	6 362	6 362	7 088	7 854	8 659	9 503	9 503	10 387	11 310	12 272	13 273	тяги большего диаметра по запросу	$A_g$
2 513	2 837	3 181	3 181	3 544	3 927	4 330	4 752	4 752	5 193	5 655	6 136	6 637		$F_y$
3 318	3 745	4 199	4 199	4 678	5 184	5 715	6 272	6 272	6 855	7 464	8 099	8 760		$F_{ua}$
2 457	2 710	2 976	3 181	3 544	3 849	4 164	4 492	4 752	5 186	5 551	5 929	6 320		$F_{LRd}$
M105/95	M110/100	M115/105	M120/110	M125/115	M130/120	M135/125	M140/130	M145/135	M150/140	M155/145	M160/150	M165/155	M170+	$\varnothing d_s$
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155		$\varnothing d_s$
7 088	7 854	8 659	9 503	10 387	11 310	12 272	13 273	14 314	15 394	16 513	17 671	18 869	тяги большего диаметра по запросу	$A_g$
3 544	3 927	4 330	4 752	5 193	5 655	6 136	6 637	7 157	7 697	8 256	8 836	9 435		$F_y$
4 678	5 184	5 715	6 272	6 855	7 464	8 099	8 760	9 447	10 160	10 899	11 663	12 454		$F_{ua}$
3 544	3 849	4 164	4 752	5 186	5 551	5 929	6 320	7 138	7 565	8 005	8 836	9 400		$F_{LRd}$

M105/80	M110/85	M115/85	M120/90	M125/95	M130/100	M135/105	M140/105	M145/110	M150/115	M155/120	M160/125	M165/125	M170/130	$\varnothing d_s$
80	85	85	90	95	100	105	105	110	115	120	125	125	130	$\varnothing d_s$
5 027	5 675	5 675	6 362	7 088	7 854	8 659	8 659	9 503	10 387	11 310	12 272	12 272	13 273	$A_g$
3 519	3 972	3 972	4 453	4 962	5 498	6 061	6 061	6 652	7 271	7 917	8 590	8 590	9 291	$F_y$
4 524	5 107	5 107	5 726	6 379	7 069	7 793	7 793	8 553	9 348	10 179	11 045	11 045	11 946	$F_{ua}$
3 350	3 696	3 972	4 438	4 835	5 248	5 679	6 061	6 590	7 072	7 570	8 085	8 590	9 167	$F_{LRd}$
M105/95	M110/100	M115/105	M120/110	M125/115	M130/120	M135/125	M140/130	M145/135	M150/140	M155/145	M160/150	M165/155	M170/160	$\varnothing d_s$
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	$\varnothing d_s$
7 088	7 854	8 659	9 503	10 387	11 310	12 272	13 273	14 314	15 394	16 513	17 671	18 869	20 106	$A_g$
4 962	5 498	6 061	6 652	7 271	7 917	8 590	9 291	10 020	10 776	11 559	12 370	13 208	14 074	$F_y$
6 379	7 069	7 793	8 553	9 348	10 179	11 045	11 946	12 882	13 854	14 862	15 904	16 982	18 096	$F_{ua}$
4 835	5 248	6 061	6 590	7 072	7 570	8 590	9 167	9 733	10 316	11 533	12 167	12 818	13 486	$F_{LRd}$

# РАСЧЕТНАЯ ПРОЧНОСТЬ АНКЕРНЫХ ТЯГ ASDO

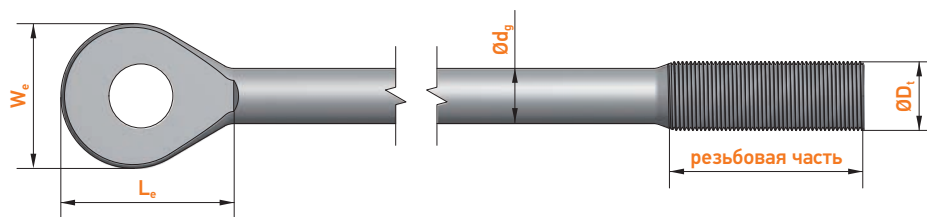
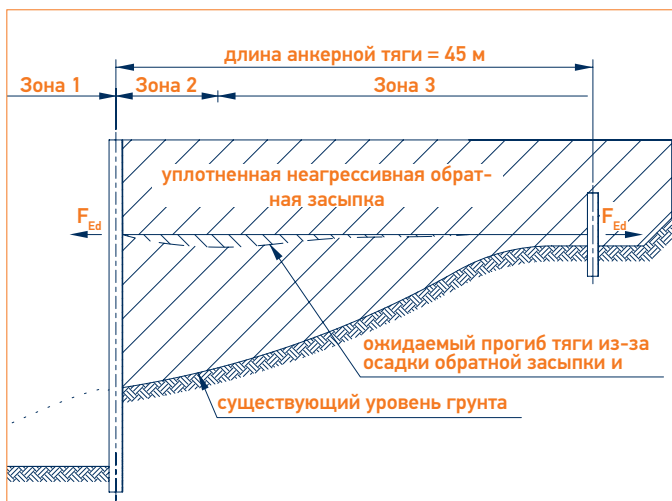


Таблица 3 – Анкерные тяги с коваными проушинами

Номинальный диаметр штанги анкера	Ød <sub>с</sub>	мм	48	52	56	60	64	68	72
Размеры проушины		дюймы	2 1/2	2 3/4	3	3	3 1/4	3 1/2	3 1/2
Толщина проушины	T <sub>e</sub>	мм	42	47	50	50	55	60	60
Длина проушины	L <sub>e</sub>	мм	162	177	204	207	214	227	227
Ширина проушины	W <sub>e</sub>	мм	125	135	155	155	165	180	180
Диаметр шпильки (сталь ASDO 500)		мм	50	55	60	60	64	72	72

## Пример расчета



### Расчетные данные:

Предельно-допустимая расчетная нагрузка на анкерную тягу,  $F_{Ed} = 2\,200\text{ кН}$

Длина анкерной тяги = 45 м (рассчитано согласно требованиям стандарта EN1997)

Нормативные эксплуатационные нагрузки,  $F_{t,ser} = 1\,600\text{ кН}$

Предельное значение удлинения анкерной тяги = 100 мм

Проектный срок службы конструкции = 50 лет

Коэффициент влияния резьбы - рекомендуется принимать  $k_t = 0,6$  (см. "Национальная директива Великобритании" в дополнение к стандарту EN1993-5)

### Выбор размера сечения анкерной тяги

Минимальные габариты анкера определяются согласно п. 7.2.3 стандарта EN1993-5

По таблице 2: сталь ASDO500,  $k_t = 0,6$ , анкерная тяга M100/76

Предел прочности на разрыв  $F_{t,Rd} = 2\,216\text{ кН} > 2\,200\text{ кН}$  .. OK

Диаметр резьбы = M100 (площадь поперечного сечения,  $A_s = 6\,995\text{ мм}^2$ )

Диаметр штанги анкера = 75 мм (площадь поперечного сечения  $A_g = 4\,536\text{ мм}^2$ )

$f_y = 500\text{ Н/мм}^2$ ,  $f_{uA} = 660\text{ Н/мм}^2$

Примечание: В соответствии со Статьей 7.2.3(4) стандарта EN1993-5 положения проектирования не учитывают появления изгибающего момента в резьбовой части анкера. Согласно EN1993 и EAU для обеспечения достаточного поворота рекомендуется соединять анкерную тягу со стеной посредством шарнирных элементов (на участках стержня (штанги), в которых возникают значительные изгибающие усилия, также необходимо предусматривать установку шарнирных соединений).

Также могут понадобиться дополнительные меры по определению значений изгибающего и осевого напряжений на резьбовом участке и участке штанги при осадке обратной засыпки. Использование анкерных тяг с высаженными концами и коэффициента  $k_t = 0,6$  обеспечивает лучшее противодействие изгибающему усилию и обеспечивает наибольший запас надежности. В качестве примера можно привести размещение анкерных тяг, показанных на картинке

### Проверка технического состояния

Удлинение под воздействием характерной осевой нагрузки

$F_{t,ser} = 1\,600\text{ кН}$

Напряжение в стержне (штанге) анкерной тяги =  $\frac{1\,600 \times 10^3}{4\,536} = 353\text{ Н/мм}^2$

Удлинение =  $\frac{353 \times 45\,000}{210 \times 10^3} = 76\text{ мм} < 100\text{ мм}$  .. OK

Где модуль упругости = 210 кН/м<sup>2</sup>

Совет – при слишком большом удлинении рекомендуется взять анкерную тягу большего диаметра, но меньшей прочности.

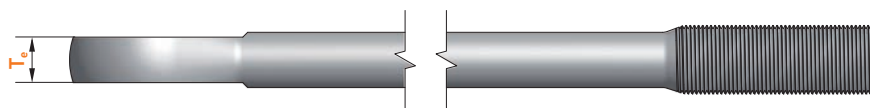
Эксплуатационные ограничения – п. 7.2.4 EN1993-5

Дополнительная проверка технического состояния, приведенная в данном примере, включает проверку сопротивляемости  $F_{Rd} < F_{Ed}$  при  $k_t = 0,6$  и носит иллюстративный характер.

$F_{t,ser} \leq \frac{f_y A_s}{\gamma M_{t,ser}}$  где  $A_s$  наименьшая из площадей стержня (штанги) или резьбой части

$1\,600\text{ кН} \leq \frac{500 \times 4\,536}{1,1 \times 10^3} \leq 2\,062\text{ кН}$  .. OK

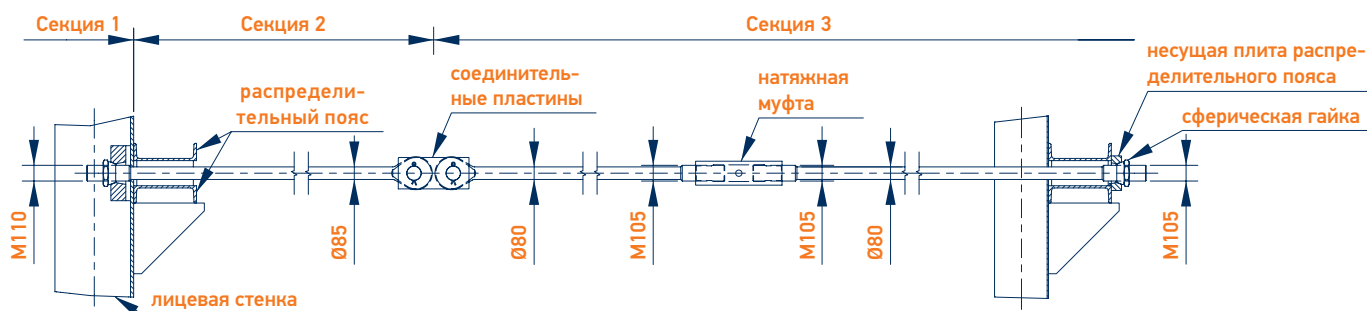
# ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ



76	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	$Od_g$
3 3/4	4	4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6	6 1/4	6 1/2	
63	66	72	75	80	85	90	95	100	105	115	120	$T_e$
248	262	289	312	332	340	357	370	382	412	440	460	$L_e$
190	210	230	240	255	270	275	290	300	310	330	340	$W_e$
75	80	85	90	95	100	100	110	115	120	125	130	

**Учет степени коррозионной стойкости** – фактор, определяющий эксплуатационную надежность, простоту использования и возможность увеличения диаметра тяги. Анкерная тяга делится на секции, как показано на нижеприведенной схеме. Необходимо учитывать скорость коррозии, принятую для каждой секции отдельно и зависящей от условий эксплуатации или установленной согласно требованиям стандарта EN1993-5. Нижеприведенные показатели служат только в качестве примера.

Каждая секция рассматривается по очереди, исходя из ожидаемых темпов коррозии с учетом минимального диаметра секции тяги, взятой из нижеприведенной таблицы. Примечание: скорость коррозии, принимаемая к секции 1, можно значительно снизить, установив соединительную головку анкерной тяги внутри лотка шпунтового ограждения, как показано на странице 12 и деталировочном чертеже «Z» на странице 20.



Секция	Описание	Окружающая среда	Допуск на коррозию	Мин. размер, включая запас на коррозию		Ближайший стандартный размер	
				Резьбовая часть	штанги	Резьбовая часть	штанги
1	Головка анкерной тяги	Зона заплеска волны, агрессивная среда	3,75 мм (из таблицы 4.2 согласно EN1993-5)	107,5	83,5 мм	M110	85 мм
2	Непосредственно за стенкой	Не агрессивная уплотненная обратная засыпка с возможностью подвода морской воды через дренажные каналы в лицевой стенке	2,0 мм (принимаемый)	-	80 мм	-	85 мм (та же стойка, что и в зоне 1)
3	Остаточная часть соединительной штанги	Не агрессивная уплотненная обратная засыпка	1,2 мм (из табл. 4.1 согласно EN1993-5, пренебрегают значением осадки при уплотнении в целях стандартизации)	102,4	78,4 мм	M105	80 мм

### Окончательное описание

Для правильной классификации анкерных тяг необходимо правильно указать как минимум следующую информацию.

Анкерные тяги:

Сталь ASDO500 - M110/85, M105/80 с шарнирным типом соединения, натяжной муфтой и длиной согласно чертежу

Предел прочности на разрыв,  $F_{t,Rd} = 2\,200$  кН (с учетом коррозионных потерь)

$k_t = 0,6$  (согласно EN1993-5)

$f_y = 500$  Н/мм<sup>2</sup>

$f_{ua} = 660$  Н/мм<sup>2</sup>

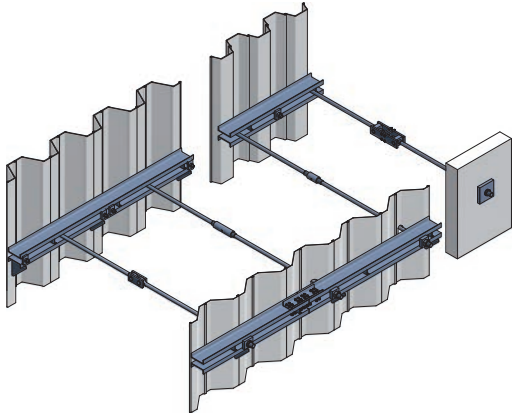
Коррозионная защита = увеличение диаметра стержней и компонентов соответственно



# СТАНДАРТНЫЕ ТИПЫ КРЕПЛЕНИЙ (СОЕДИНЕНИЙ)

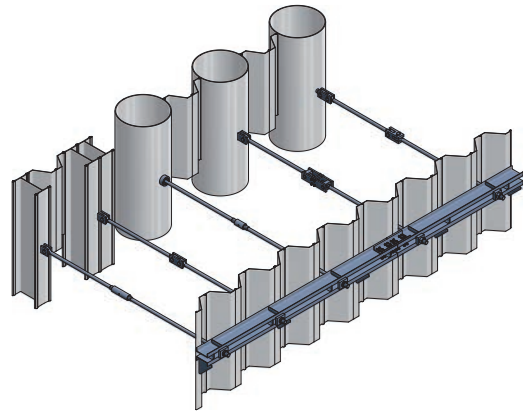
## Крепление к шпунтовым стенкам

Усилие передается от шпунтовой стенки на анкерную тягу через распределительный пояс, расположенный по всей длине стенки. На лицевой стенке распределительный пояс обычно располагается за стенкой (т.е. со стороны суши), а у анкерной стенки со стороны несущей стенки.

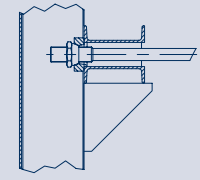


## Соединения с высоким моментом сопротивления

Обычно анкерная тяга подвергается воздействию больших нагрузок, поэтому для снижения изгибающего момента рекомендуется устанавливать шарнирные типы соединений. Можно устанавливать шарниры, обеспечивающие перемещение в вертикальном или во всех направлениях.

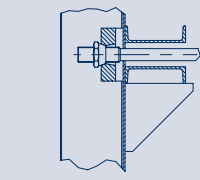


## Стальной шпунт зетового профиля со сферической гайкой (шарнирное соединение)



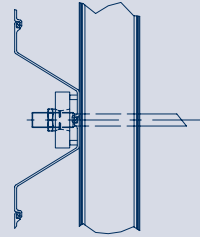
**Крепление анкерной тяги располагается внутри лотка шпунтины.**

Нагрузка со шпунта передается на распределительный пояс через соединительные болты, далее на анкерные тяги через сферическую плиту распределителя и гайку. Соединительный элемент размещается внутри лотка, обеспечивая лучшую антикоррозионную защиту.

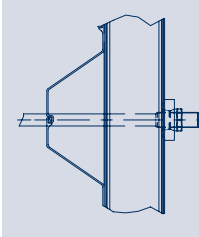
**Крепление анкерной тяги располагается снаружи лотка шпунтины.**

Нагрузка со шпунтовой стенки передается непосредственно анкеру. Преимущество такого типа крепления состоит в том, что для его устройства требуется меньшее количество соединительных болтов распределителя, но при этом соединительный элемент располагается снаружи шпунтовой стенки и больше подвержен коррозии.




**Крепление к анкерной стенке**

Нагрузка с анкерной тяги передается непосредственно на анкерующую стенку через распределительный пояс. Как правило соединительные болты распределительного пояса не используются.

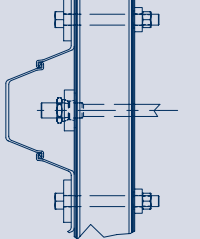


## Стальной шпунт корытного профиля со сферической гайкой (шарнирное соединение)



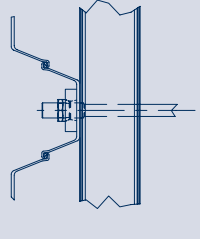
**Крепление анкерной тяги располагается внутри лотка шпунтины.**

Нагрузка со шпунта передается на распределительный пояс через соединительные болты, далее на анкерные тяги через сферическую плиту распределителя и гайку. Соединительный элемент размещается внутри лотка, обеспечивая лучшую антикоррозионную защиту.




**Крепление анкерной тяги располагается снаружи лотка шпунтины.**

Нагрузка со шпунтовой стенки передается непосредственно анкеру. Преимущество такого типа крепления состоит в том, что для его устройства требуется меньшее количество соединительных болтов распределителя, но при этом соединительный элемент располагается снаружи шпунтовой стенки и больше подвержен коррозии.




**Крепление к анкерной стенке**

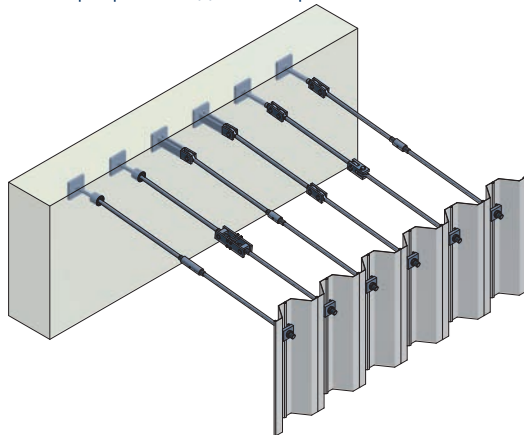
Нагрузка с анкерной тяги передается непосредственно на анкерующую стенку через распределительный пояс. Как правило соединительные болты распределительного пояса не используются.



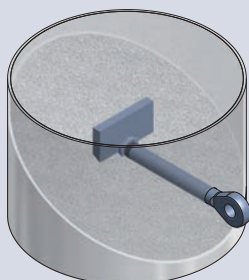
# ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

## Крепежные элементы для соединения с железобетонной стеной

Выравнивание точек крепления к лицевой и анкерной стенкам по отношению друг к другу имеет важное значение. Стандартное шарнирное соединение обеспечивает простоту закладки крепежного элемента в стенку без нарушения опалубки, позволяя получить надежное соединение после затвердевания бетона. Настоятельно рекомендуется применять шарнирные соединения при монтаже вспомогательного оборудования.

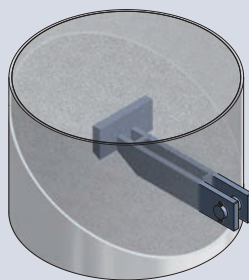


## Шарнирные крепления для комбинированных стенок и переборок



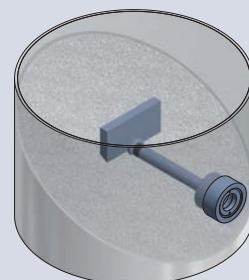
### Комбинированная стенка – установка анкерных плит с кованой проушиной

Анкерная плита с соединительной проушиной закладывается внутри трубо-шпунта и передает нагрузку в центр сваи. Анкерная тяга крепится к заложенной в свае плите через шарнирно-натяжную муфту, обеспечивая вертикальное шарнирное соединение.



### Комбинированная стенка – установка Т-образных анкерных плит

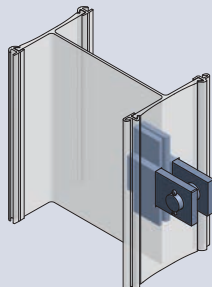
Стандартная Т-образная анкерная плита закладывается в трубошпунт и передает нагрузку в центр сваи. Анкерная тяга с проушиной крепится к Т-образной плите с помощью шпильки, создавая вертикальное шарнирное соединение. Для получения более подробных сведений смотрите таблицу 7.



### Анкерные плиты со сферическим блоком креплением для комбинированных и D-образных стенок

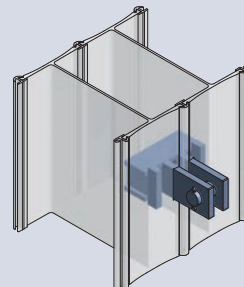
Шарнирный блок закладывается в трубо-шпунт и передает нагрузку в центр сваи. Анкерная тяга с проушиной крепится к шарнирному блоку, обеспечивая вертикальное и горизонтальное шарнирное соединение.

## Шарнирные крепления для HZ-M-комбинированной стенки



### Анкерное устройство для HZ-M-комбинированной стенки

Цельнометаллические и сварные анкерные пластины монтируются с любой стороны HZ-M-стенки и пропускаются через сделанные фланцевые отверстия. Нагрузка передается по радиусу перехода HZ-M-стенки в анкерную тягу с проушиной через соединение шпилькой или шарнирный узел сопряжения, обеспечивая вертикальное шарнирное соединение. Для получения более подробной информации смотрите таблицу 6.



### Анкерное устройство для сдвоенных HZ-M-комбинированных стенок

Сваренные в заводских условиях анкерные устройства, устанавливаются на фланцевые соединения рядом с замками. Нагрузка передается анкерной тяге через соединение шпилькой или шарнир, обеспечивающий вертикальное шарнирное соединение.

# КРЕПЛЕНИЯ/СОЕДИНЕНИЯ

Таблица 4 – Стандартные несущие плиты распределительного пояса (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

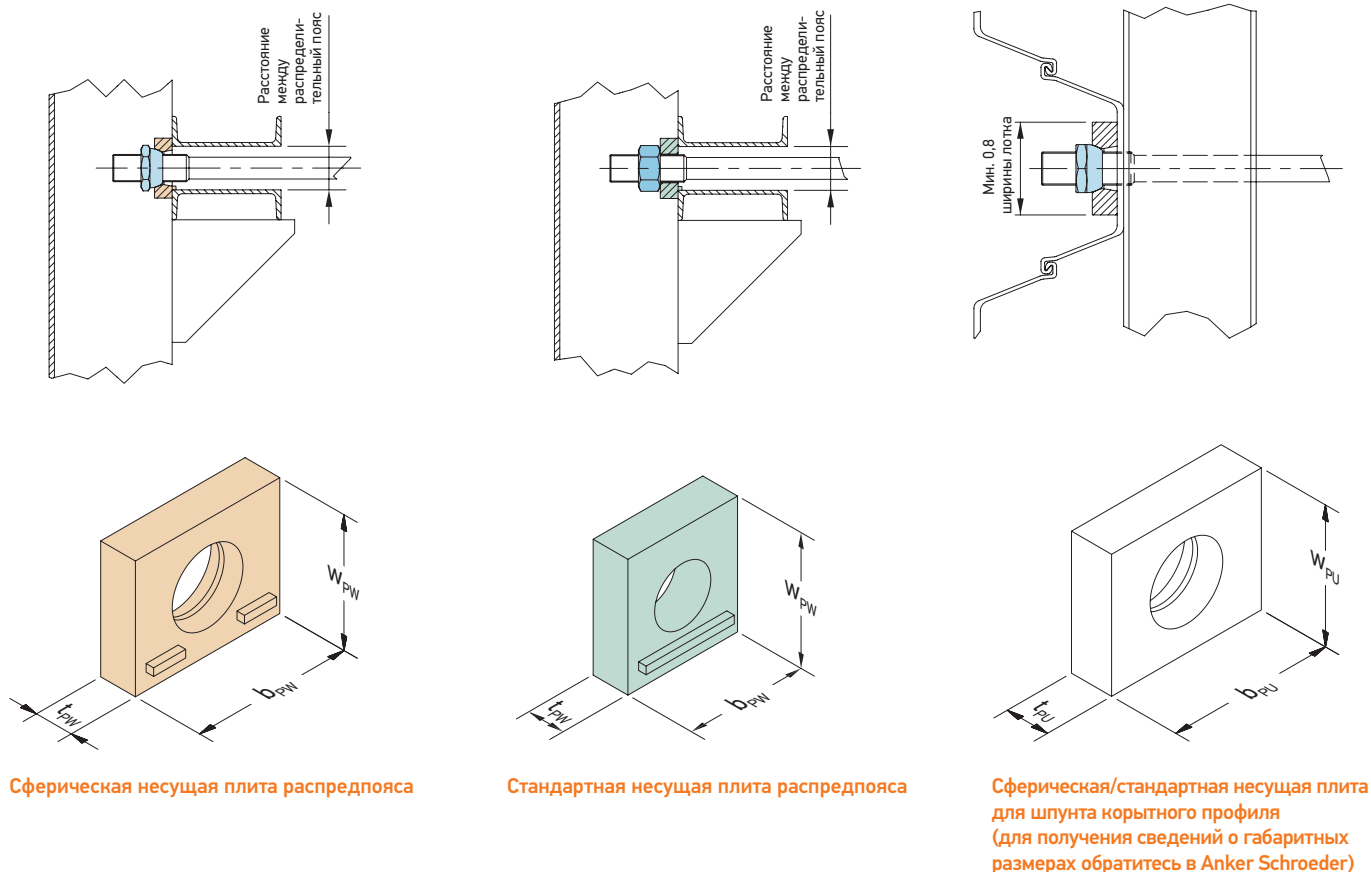
Номинальный диаметр резьбы		Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95	
Сферическая несущая плита распределителя	Ширина	$W_{PW}$	мм	160	160	180	180	180	200	200	200
	Ширина	$b_{PW}$	мм	200	210	230	230	240	250	260	270
	Толщина	$t_{PW}$	мм	30	30	35	40	40	50	55	55
	Макс. зазор под анкерную тягу <sup>2</sup>	$W_{dist}$	мм	100	100	120	120	120	140	140	140
Номинальный диаметр резьбы		Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95	
Стандартная несущая плита распределителя	Ширина	$W_{PW}$	мм	160	160	180	180	180	200	200	200
	Ширина	$b_{PW}$	мм	170	180	200	200	200	210	210	220
	Толщина	$t_{PW}$	мм	30	30	35	40	40	50	55	55
	Макс. зазор под анкерную тягу <sup>2</sup>	$W_{dist}$	мм	100	100	120	120	120	140	140	140
Номинальный диаметр резьбы		Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95	
Сферическая плита для ж.б. конструкции	Ширина	$W_{PC}$	мм	220	240	250	260	290	300	330	340
	Ширина	$b_{PC}$	мм	220	240	250	260	290	300	330	340
	Толщина	$t_{PC}$	мм	30	35	35	35	35	40	40	45
Номинальный диаметр резьбы		Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95	
Стандартная плита для ж.б. конструкции	Ширина	$W_{PC}$	мм	220	240	250	260	280	300	330	340
	Ширина	$b_{PC}$	мм	220	240	250	260	280	300	330	340
	Толщина	$t_{PC}$	мм	30	35	35	35	40	40	45	45

Примечания: 1. Все плиты выполнены из стали S355 и зависят от максимальной прочности резьбового соединения изделия из стали ASD0500, при  $k_t = 0,6$ . Для других типов изделий  
 2. Если зазор под анкерную тягу превышает указанное расстояние, прочность плиты снижается.\* 3. Прочность бетона принята равной C35/45; габаритные размеры  
 \*Для получения более подробной информации обратитесь в технический отдел нашей компании.

Таблица 5 – Шестигранные и сферические гайки (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

Номинальный диаметр резьбы		Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95
Шестигранные плоские гайки	Габаритный размер гайки	мм	106	111	117	123	128	134	145	151
	Размер под "ключ"	мм	95	100	105	110	115	120	130	135
Сферические гайки	Габаритный размер гайки	мм	106	111	117	123	128	134	145	151
	Размер под "ключ"	мм	95	100	105	110	115	120	130	135
	Высота гайки	мм	51	54	58	61	64	68	72	76

## Стандартные несущие плиты распределительного пояса





# ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	
200	220	220	230	240	250	260	270	280	290	290	310	310	$w_{PW}$
270	280	300	300	300	330	330	340	350	370	370	390	390	$b_{PW}$
65	70	70	80	80	90	95	100	100	110	120	120	130	$t_{PW}$
140	160	160	160	160	180	180	180	180	200	200	200	200	$W_{dist}$

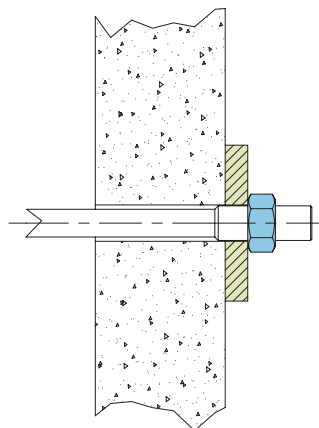
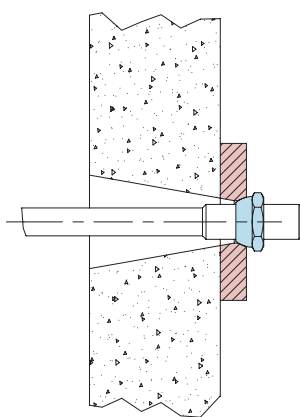
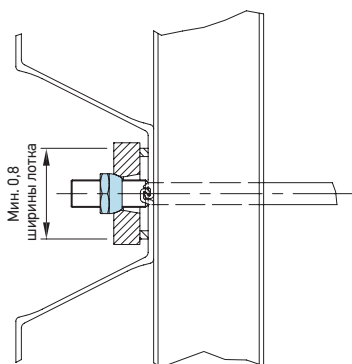
100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	
200	220	220	220	220	240	240	240	240	260	260	260	260	$w_{PU}$
220	230	240	240	240	260	270	270	280	290	300	310	310	$b_{PU}$
65	70	70	80	80	90	95	100	100	110	120	120	130	$t_{PU}$
140	160	160	160	160	180	180	180	180	200	200	200	200	$W_{dist}$

100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	
350	360	390	410	420	450	460	490	500	520	540	550	580	$w_{PC}$
350	360	390	410	420	450	460	490	500	520	540	550	580	$b_{PC}$
50	50	55	55	60	60	65	65	70	70	75	80	80	$t_{PC}$

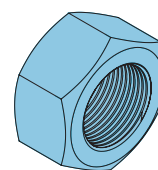
100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	
350	370	390	410	420	450	460	490	500	520	540	550	580	$w_{PC}$
350	370	390	410	420	450	460	490	500	520	540	550	580	$b_{PC}$
50	50	55	55	60	60	65	70	70	70	75	80	80	$t_{PC}$

или при  $k_t = 0,9$  необходимо использовать другие плиты.\*  
 плиты изменяются в зависимости от прочности бетона.\*

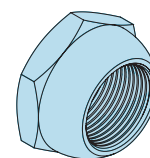
100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	
162	173	179	191	196	208	214	219	231	242	242	254	266	
145	150	155	165	170	180	185	190	200	210	210	220	230	
162	196	208	219	225	237	242	254	266	271	283	294	300	
145	170	180	190	195	205	210	220	230	235	245	255	260	
80	107	107	117	117	127	127	137	137	147	147	157	157	



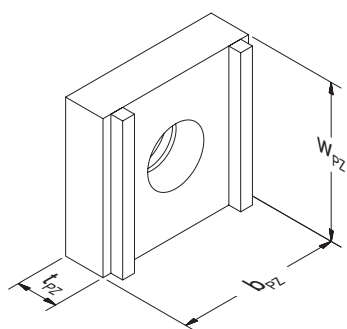
Шестигранные и сферические гайки



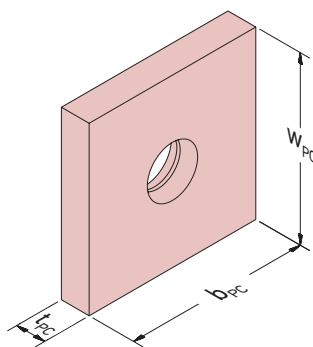
Шестигранная гайка



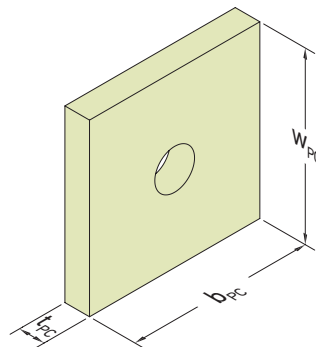
Сферическая гайка



Сферическая/стандартная несущая плита для шпунта зетового профиля (для получения сведений о габаритных размерах обратитесь в Anker Schroeder)



Сферическая плита для ж.б.конструкции



Стандартная плита для ж.б. конструкции

# СОЕДИНЕНИЯ

Таблица 6 – Т-образные анкерные плиты для Н-ZM-комбинированных стенок (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

Номинальный диаметр штанги анкера	мм	48	52	56	60	64	68	72
Размеры проушины	дюймы	2 1/2	2 3/4	3	3	3 1/4	3 1/2	3 1/2
Ширина натяжной плиты	$b_{TP}$	мм	130	145	160	170	170	190
Толщина натяжной плиты	$t_{TP}$	мм	30	30	30	30	35	40
Ширина анкерной плиты	$b_{PP}$	мм	110	115	140	140	140	170
Толщина анкерной плиты	$t_{PP}$	мм	15	20	25	25	25	25
Длина анкерной плиты	$l_{PP}^*$	мм	400	400	440	440	470	570
Диаметр шпильки	мм	50	55	60	60	64	72	72

\* $l_{PP}$ , назначается, исходя из качества профиля HZM S240GP с  $f_y$  219 Н/мм<sup>2</sup>.

Таблица 7 – Т-образное анкерное устройств для комбинированной стенки (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

Номинальный диаметр штанги анкера	мм	48	52	56	60	64	68	72
Размеры проушины	дюймы	2 1/2	2 3/4	3	3	3 1/4	3 1/2	3 1/2
Ширина натяжной плиты	$b_1$	мм	130	145	160	170	170	190
Толщина натяжной плиты	$t_1$	мм	30	30	30	30	35	40
Габариты опорной плиты*	$l_2 \times b_2$	мм	230	250	270	290	310	340
Толщина анкерной плиты	$t_2$	мм	35	40	45	45	50	55
Диаметр шпильки	мм	50	55	60	60	64	72	72

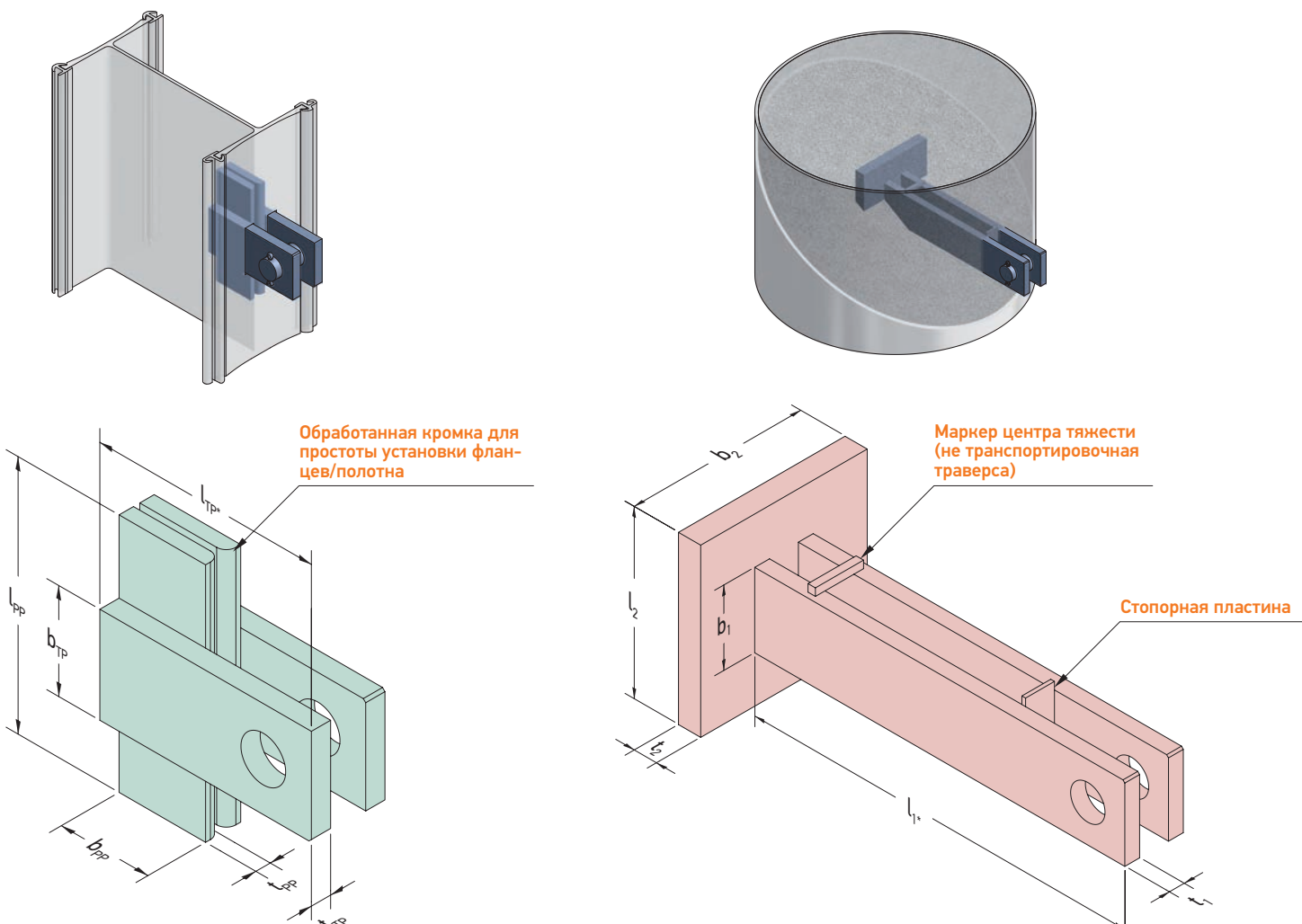
Принятая прочность бетона С35/45; габаритные размеры пластины изменяются в зависимости от прочности бетона – для получения дополнительной информации обратитесь в технический отдел нашей компании.

Все плиты выполнены из стали S355 и зависят от максимальной прочности резьбового соединения изделия из стали ASD0500,  $k_t = 0,6$ .

Для плит из другой марки стали и при  $k_t = 0,9$  обратитесь в технический отдел нашей компании.

Т-образная анкерная плита для Н-ZM-комбинированной стенки

Т-образное анкерное устройств для комбинированной стенки



\* $l_{TP}$  зависит от типа сваи таврового профиля и ее номинальных размеров

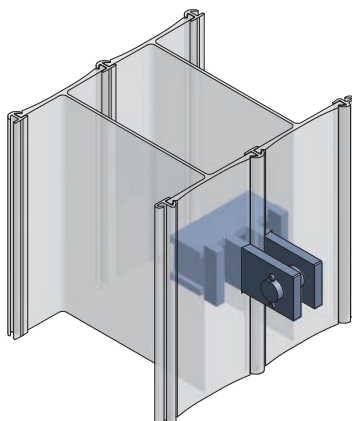
\* $l_1$  зависит от диаметра трубы и ее номинальных габаритов

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

76	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
3 3/4	4	4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6	6 1/4	6 1/2	
195	225	245	270	285	290	300	320	330	345	365	370	b <sub>TP</sub>
40	40	40	40	45	50	50	55	60	60	60	65	t <sub>TP</sub>
190	190	205	240	250	265	265	290	310	330	350	370	b <sub>PP</sub>
30	30	30	35	35	35	35	40	40	40	40	40	t <sub>PP</sub>
590	610	670	700	760	810	860	880	940	990	1060	1110	l <sub>PP</sub> *
75	80	85	90	95	100	100	110	115	120	125	130	

76	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
3 3/4	4	4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6	6 1/4	6 1/2	
195	225	245	270	285	290	300	320	330	345	365	370	b <sub>1</sub>
40	40	40	40	45	50	50	55	60	60	60	65	t <sub>1</sub>
360	380	400	430	460	480	490	530	550	570	590	610	l <sub>2</sub> x b <sub>2</sub>
55	60	65	70	70	75	75	80	90	90	95	95	t <sub>2</sub>
75	80	85	90	95	100	100	110	115	120	125	130	

## Другие типы анкерных устройств





# СОЕДИНЕНИЯ

Таблица 8 – Натяжные и соединительные муфты (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

Номинальный диаметр резьбы	Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95	100	
Наружный диаметр муфты	$\varnothing D_1$ и $\varnothing D_{cp}$	мм	95	102	102	108	114	121	127	133	146
Длина стандартной натяжной муфты	$L_1$	мм	280	290	295	305	310	320	330	340	350
Длина хода стандартной муфты	+/-	мм	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Длина удлиненной натяжной муфты	$L_1$	мм	480	490	495	505	510	520	530	540	550
Длина хода удлиненной натяжной муфты	+/-	мм	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Длина соединительной муфты	$L_{cp}$	мм	130	140	145	155	225	235	245	255	275

Для увеличения хода натяжной муфты обратитесь в технический отдел нашей компании.

Таблица 9 – Шарнирно-натяжные муфты (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

Номинальный диаметр резьбы	Единицы измерения	64	68	72	76	80	85	90	95	100	
Длина муфты	$L_{AT}$	мм	500	510	540	650	670	680	690	720	760
Длина хода муфты	+/-	мм	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ширина муфты	$W_{AT}$	мм	175	180	185	190	195	215	235	240	255
Высота муфты	$H_{AT}$	мм	140	155	165	175	190	195	200	215	240

Таблица 10 – Соединительные плиты (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

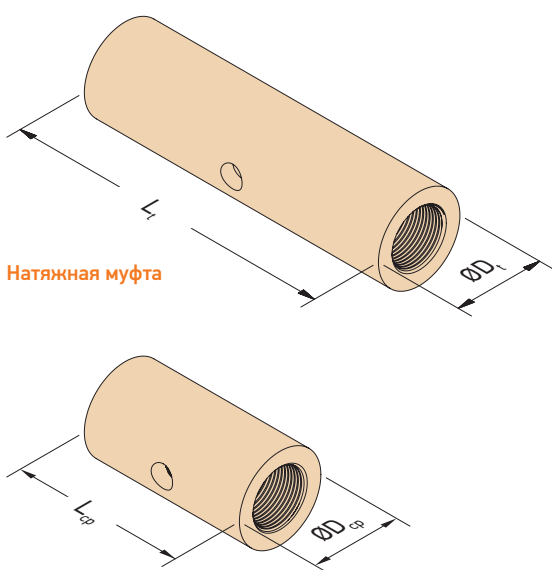
Номинальный диаметр штанги анкера	$\varnothing d_a$	мм	48	52	56	60	64	68	72	76	80
Размеры проушины		дюймы	2 1/2	2 3/4	3	3	3 1/4	3 1/2	3 1/2	3 3/4	4
Толщина плиты	$W_{LP}$	мм	30	30	30	30	35	40	40	40	40
Длина муфты	$L_{LP}$	мм	300	335	390	390	405	440	440	475	510
Высота муфты	$h_{LP}$	мм	130	145	160	170	170	190	190	195	225
Диаметр шпильки		мм	50	55	60	60	64	72	72	75	80

Таблица 11 – Карданный шарнир (ASD0500,  $k_t = 0,6$ )

Номинальный диаметр штанги анкера	$\varnothing d_a$	мм	48	52	56	60	64	68	72	76	80
Размеры проушины		дюймы	2 1/2	2 3/4	3	3	3 1/4	3 1/2	3 1/2	3 3/4	4
Длина	$L_{CJ}$	мм	330	360	410	410	440	480	480	500	540
Ширина	$W_{CJ}$	мм	120	130	140	140	150	170	170	180	190
Высота	$h_{CJ}$	мм	120	130	140	140	150	170	170	180	190
Диаметр шпильки		мм	50	55	60	60	64	72	72	75	80

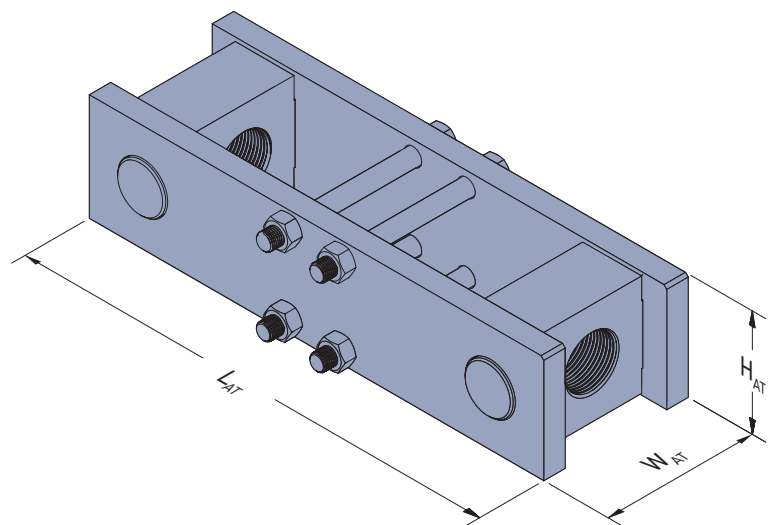
Все плиты выполнены из стали S355 и зависят от максимальной прочности резьбового соединения изделия из стали ASD0500,  $k_t = 0,6$ .

Для плит из другой марки стали и при  $k_t = 0,9$  обратитесь в технический отдел нашей компании.



## Соединительная муфта

Соединительные и натяжные муфты используются для удлинения брусьев. Натяжная муфта может использоваться для регулировки длины.



## Шарнирно-натяжные муфты

Регулируемая натяжная муфта позволяет производить регулировку по длине и создавать шарнирную связь в одной плоскости.

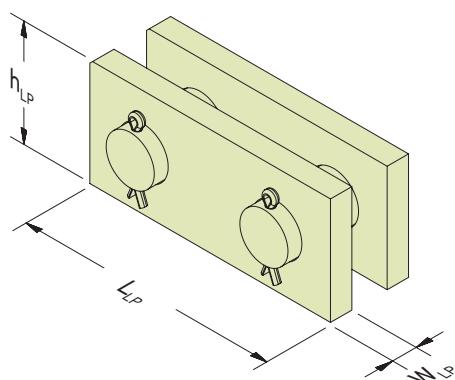
# ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	
152	159	165	168	178	191	191	203	203	216	216	229	241	ØD, и ØD <sub>cp</sub>
360	370	380	400	410	420	430	440	450	460	475	485	495	L <sub>1</sub>
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	+/-
560	570	580	600	610	620	630	640	650	660	675	685	695	L <sub>1</sub>
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	+/-
285	295	305	320	330	340	350	360	370	380	395	405	415	L <sub>cp</sub>

105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	
790	810	850	870	910	900	940	940	970	970	1010	1030	1050	L <sub>AT</sub>
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	+/-
260	265	275	280	305	320	325	350	360	370	380	380	415	W <sub>AT</sub>
260	270	295	305	325	320	345	340	365	365	390	400	410	H <sub>AT</sub>

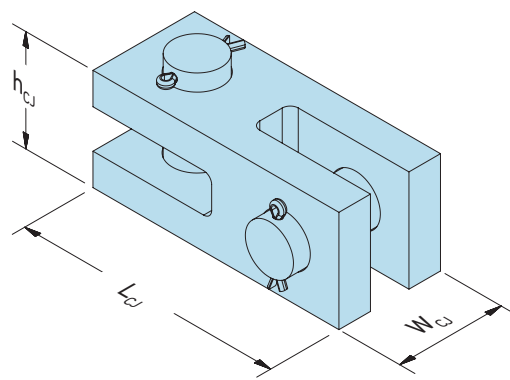
85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	Ød <sub>b</sub>
4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6	6 1/4	6 1/2	
40	40	45	50	50	55	60	60	60	65	W <sub>LP</sub>
570	625	660	675	705	730	750	795	840	860	L <sub>LP</sub>
245	270	285	290	300	320	330	345	365	370	h <sub>LP</sub>
85	90	95	100	100	110	115	120	125	130	

85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	Ød <sub>b</sub>
4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6	6 1/4	6 1/2	
570	610	660	680	700	750	780	810	870	910	L <sub>CJ</sub>
200	210	220	240	250	260	270	280	290	300	W <sub>CJ</sub>
200	210	220	240	250	260	270	280	290	300	h <sub>CJ</sub>
85	90	95	100	100	110	115	120	120	130	



### Соединительные плиты

Соединительные плиты и анкера с проушинами обеспечивают самый экономичный и наиболее простой тип соединений.



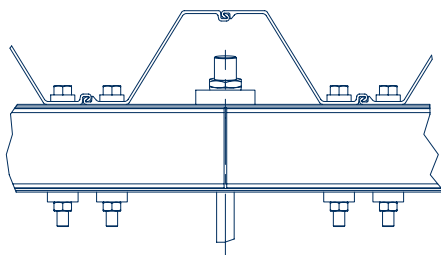
### Карданный шарнир

Карданный шарнир служит для создания шарнирной связи анкеров с проушинами в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

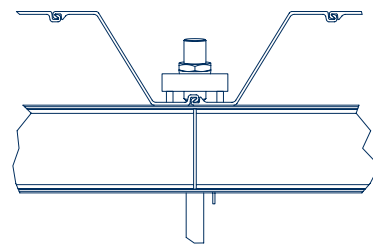
# РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОЯСА

Anker Schroeder поставляет распределительные пояса для установки на стенки различной конфигурации. Распределительный пояс обычно состоит из двух швеллеров установленных спиной к спине, расположенных так, чтобы между ними оставалось свободное пространство для анкерной тяги. Необходимо предусмотреть достаточное пространство для размещения анкерной тяги с учетом ее диаметра и толщины защитного материала штанги, а также дополнительное пространство на случай перекоса штанги (при размещении тяги под углом).

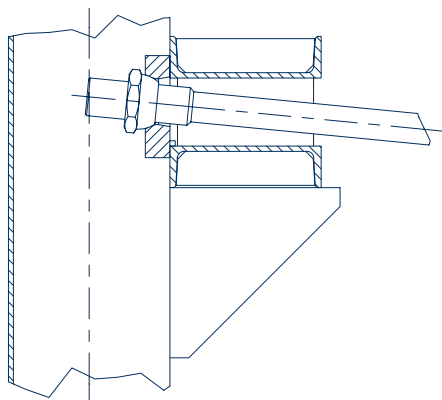
**Примечание:** варианты крепления голов анкерной тяги к внешней и внутренней сторонам лотка шпунтовой стенки представлены только в качестве иллюстрации и на практике не применяются.



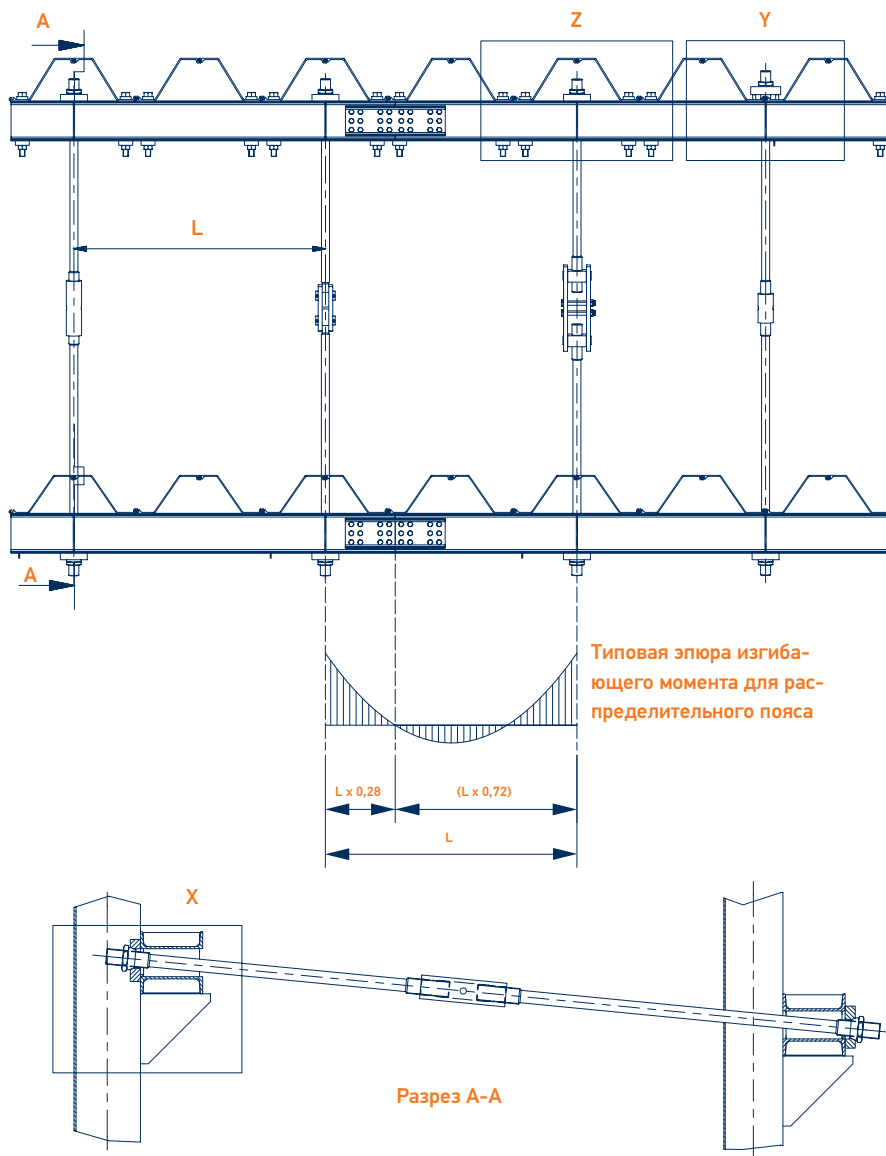
**Деталировочный чертеж «Z»**  
Крепление анкерной тяги внутри шпунтовой стенки для обеспечения дополнительной коррозионной защиты



**Деталировочный чертеж «Y»**  
Крепление анкерной тяги снаружи шпунтовой стенки



**Деталировочный чертеж X**



**Разрез А-А**



Крепление анкерной тяги к шпунтовой стенке может быть реализовано двумя способами - снаружи и внутри шпунтовой стенки, как показано на предыдущей странице. По эстетическим соображениям предпочтительнее размещать распределительный пояс внутри лицевой стенки (со стороны суши). Такое расположение позволяет избежать повреждения распределителя при стоянке/подходе судов, а также от колебаний уровня воды.

Размещение распределительного пояса внутри стенки (со стороны суши) позволяет устроить крепление с анкерной тягой внутри лотка шпунтины. Это существенно повышает антикоррозионную защиту места крепления анкерной тяги (см. детализированный чертеж «Z»).

При установке распределителя снаружи лицевой стенки (со стороны моря) можно пользоваться соединительными болтами и несущими плитами в каждой точке сопряжения шпунтины и распределителя, чтобы нагрузка передавалась на него в полном объеме.

Компания Anker Schroeder предоставляет весь перечень соединительных болтов согласно проектным требованиям. Головки соединительных болтов наковываются и при наружном размещении лучше защищены от коррозии, чем резьбовые соединения, эксплуатирующиеся в такой же агрессивной среде.

При расчетах распределительный пояс может быть представлен в виде многопролетной неразрезной балки. Хотя распре-

делительный пояс является статически неопределимым элементом конструкции, необходимо прибегать к более простому способу расчета, принимая значение изгибающего момента равным  $wL^2/10$ , являющимся расчетной равномерно распределенной нагрузкой, создаваемой анкерной системой (L - расстояние между анкерами).

При проверке анкерной системы на предмет единичных разрывов анкерной связи, нагрузка в анкерной системе оценивается согласно данным анализа предельной эксплуатационной надежности без допуска на выемку грунта. Результирующий изгибающий момент и растягивающее усилие считаются конечными величинами и применимы по всей длине распределителя длиной  $2L$ .

Для этих экстремальных условий можно сказать, что изгибающий момент в многопролетной неразрезной балке (за исключением анкеров на концах участка) при разрыве анкерной тяги не превысит  $0,3 wL^2$ , где  $w$  - равномерно-распределенная нагрузка, а  $L$  - фактическое расстояние между анкерами.

Стандартные габаритные размеры и типы распределительных поясов с указанием прочности на изгиб приведены в таблице 12. Указанные габаритные размеры распределителей используются только для расчетов и позволяют произвести начальную оценку пригодности распределителя с определенным поперечным сечением. Для полной оценки конструктивных (прочностных) требований необходимо провести более тщательный анализ таких факторов как скручивание, осевые и поперечные нагрузки.

# РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОЯСА И СТЫКОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

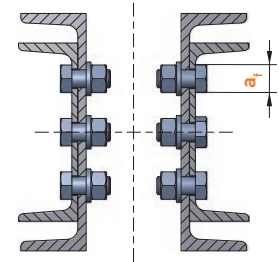
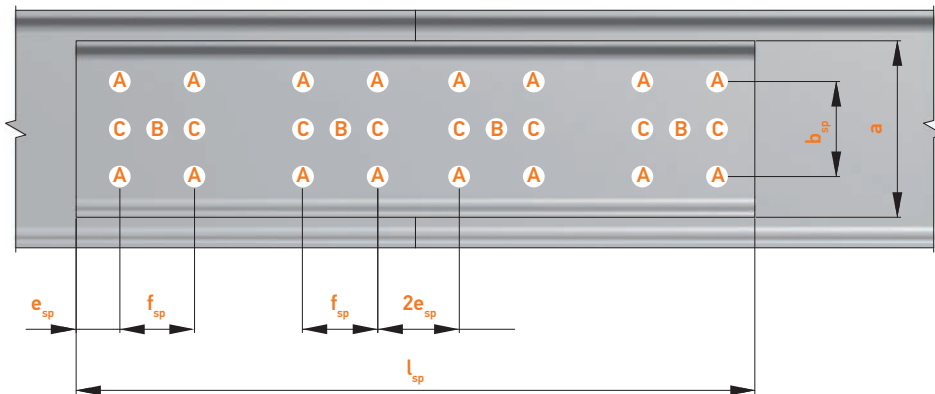
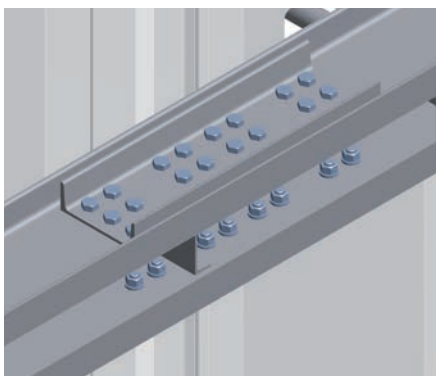


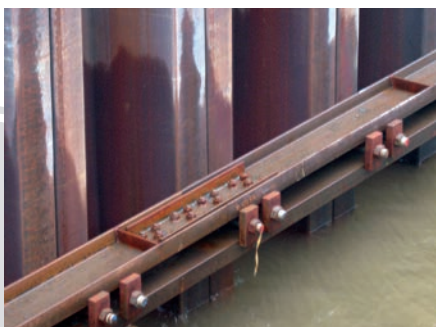
Таблица 12 – Стыковые соединения распределительных поясов

Распределительные пояса		Тип соединения								
Секция	Секция Момент сопротивления см <sup>3</sup>	Секция	l <sub>сп</sub> мм	Схема расположения отверстий	b <sub>сп</sub> мм	e <sub>сп</sub> мм	f <sub>сп</sub> мм	Кол-во отверстий	Тип болтов (DIN 7990)	Шестигранные Размер под "ключ" мм
UPN180	300	UPN140	560	A	60	40	60	32	M20 x 45	30
UPN200	382	UPN140	640	A	60	40	60	32	M20 x 45	30
UPN220	490	UPN160	680	A	80	40	60	32	M20 x 45	30
UPN240	600	UPN180	740	A	90	50	75	32	M24 x 50	36
UPN260	742	UPN200	800	A	110	50	75	32	M24 x 50	36
UPN280	896	UPN220	840	AB	120	50	90	40	M24 x 55	36
UPN300	1070	UPN220	920	AB	120	50	90	40	M24 x 55	36
UPN320	1358	UPN240	1000	AB	130	60	110	40	M30 x 65	46
UPN350	1468	UPN260	1000	AB	140	60	110	40	M30 x 65	46
UPN380	1658	UPN300	1000	AC	180	60	90	48	M30 x 65	46
UPN400	2040	UPN300	1000	AC	180	60	90	48	M30 x 65	46

Вышеуказанные габаритные размеры являются стандартными, секции других типоразмеров изготавливаются по требованию заказчика.



Детализированное изображение стыковых соединений распределителей



Порт г. Рейкьявика

Для увеличения длины распределителей они могут быть состыкованы. Распределитель должен устанавливаться с учетом длины участков, на которых возникает минимальный изгибающий момент, т.е. на расстоянии от анкера не менее 0,28 расстояния между анкерами. Распределительные пояса необходимо заказывать на 100 мм длиннее расчетных длин, что обусловлено смещением шпунтовой стенки в процессе погружения шпунта. Места соединения распределителей могут быть сварными или болтовыми. При болтовом соединении отверстия проделяются только в одной секции распределителя так, чтобы они совпали с имеющимися ответными отверстиями в другой секции распределителя. (т.е. одна секция распределителя поставляется без отверстий). Операции по нарезке секций и сверлению отверстий производятся на месте, после того как будет определена длина распределителя. При соединении распределительных поясов под углом необходимо учитывать массу верхнего компонента анкера, обеспечивая необходимый запас прочности. В этом случае

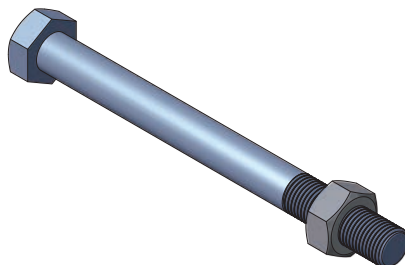
обычно соединение выполняется с использованием накладок или сваркой. В конструкциях с использованием анкерных шпунтовых стенок, на анкерной стенке необходимо устанавливать аналогичный распределитель. Они всегда устанавливаются за анкерной стенкой и следовательно соединительные болты для крепления распределителя не требуются. При больших нагрузках на распределительный пояс, например, при использовании комби-стен, компания Anker Schroeder предлагает распределитель из профиля с большим моментом инерции – например распределитель из таврового сечения. Для получения дополнительной информации обратитесь в наш технический отдел.

Если распределительный пояс является частью постоянного сооружения, то он может быть поставлен с защитным покрытием или, что является более экономичным вариантом, с расходным слоем стали. При обработке распределителей защитным покрытием, их необходимо дополнительно обработать на месте установки.

# СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ БОЛТЫ РАСПРЕДПОЯСОВ

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

Соединительные болты для крепления распредпоясов изготавливаются из стали марок ASD0355 и ASD0500. Компания изготавливает болты с шестигранной кованной головкой или шпильки с резьбой с обоих ее концов. Длину болтов необходимо уточнять при заказе. Также поставляются стандартные шестигранные гайки.



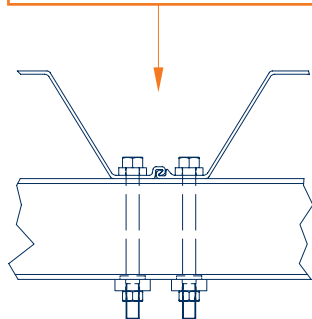
Соединительные болты с кованной головкой и шестигранные гайки.

Таблица 13 – Соединительные болты распредпоясов

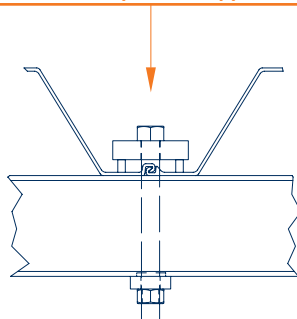
Диаметр резьбы	Шаг резьбы Р	Площадь зоны напряжений $A_{sp}$	Размер под "ключ"***	Марка стали ASD0	Прочность на разрыв согл. EN1993-5
Единицы измерения	мм	мм <sup>2</sup>	мм		кН
36	4,0	817	55	355	200
				500	259
42	4,5	1,121	65	355	274
				500	355
45	4,5	1,306	70	355	320
				500	414
48	5,0	1,473	75	355	361
				500	467
52	5,0	1,758	80	355	430
				500	557
56	5,5	2,030	85	355	497
				500	643
60	5,5	2,362	90	355	578
				500	748
64	6,0	2,676	95	355	655
				500	848

\*может быть увеличено для повышения противокоррозионной устойчивости.

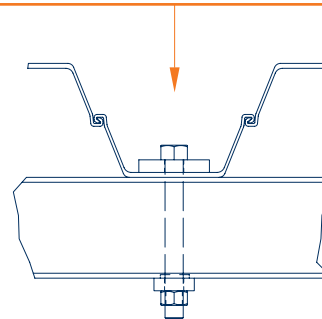
Соединительные болты для крепления распредпояса устанавливаются кованной головкой снаружи шпунтовой стенки для увеличения противокоррозионной устойчивости.



Соединительные болты для крепления распредпояса к шпунту зетового профиля



Соединительные болты для крепления распредпояса к шпунту зетового профиля



Соединительные болты для крепления распредпояса к шпунту корытного профиля

# ПРОТИВОКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА

Морские сооружения эксплуатируются в агрессивной среде и выбор надежной системы защиты свай является ключевым элементом в обеспечении долговечности сооружения. Очень важно предусмотреть противокоррозионную защиту анкерных тяг на стадии проектирования, а также места крепления к лицевой стенке, поскольку анкерная тяга подвергается наибольшему воздействию агрессивной среды в этой точке, и в последствие выходит из строя.

Таблицы 4-1 и 4-2 стандарта EN1993-5 служат в качестве руководства для определения допусков на коррозию стальных шпунтовых ограждений. Те же показатели применимы в отношении анкерных тяг.

**Противокоррозионная защита анкерных тяг может быть обеспечена несколькими методами.**

**Расход стали с учетом коррозионных потерь**  
Компания Anker Schroeder считает увеличение толщины/диаметра изделия наиболее практичными и надежным способом защиты от коррозии. Диаметр штанги анкерной тяги и резьбовой части намеренно увеличивают с учетом коррозионных потерь стали во время эксплуатации конструкции. В таком случае никакого дополнительного защитного покрытия не требуется.

Значения в таблице ниже отражают степень увеличения резьбовой части анкера в зоне заплескивания морской воды с учетом коррозии стали. Этот метод отличается надежностью и не требует транспортного обеспечения и дополнительной работы на месте.

**Пример расчетов для стали марки ASD0500**

Требуемый диаметр тяги	76 мм
Требуемый диаметр резьбы	M100
Допуск на коррозию при обратной засыпке	1,2 мм
Допуск на коррозию головы анкерной тяги	3.75 мм

Необходимый диаметр анкерного стрежня = 83,5 мм (ближайший стандартный размер = 85 мм) и размер резьбы - M110. Необходимо использовать ASD0500 M110/85.

Примечание: Диаметр штанги анкерной тяги и резьбовой части можно уменьшить, поскольку скорость коррозии снижается (см. стр. 11).

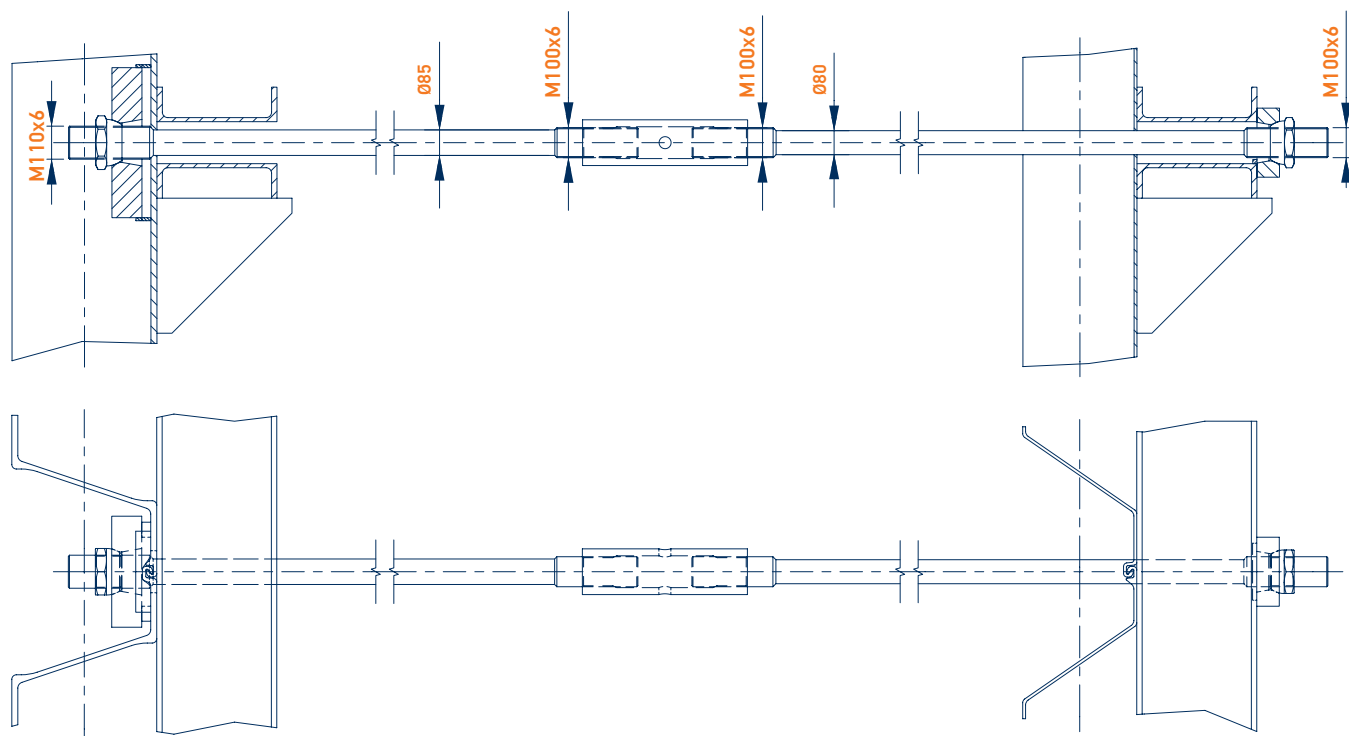
**Таблица 14 – Допуски по коррозии для стальных анкерных тяг**

EN1993-5 Таблица 4-1 – Рекомендуемое значение допуска на коррозионную потерю стали (мм) с учетом темпов коррозии в грунтах под воздействием или без воздействия грунтовых вод

Требуемый расчетный срок эксплуатации	5 лет	25 лет	50 лет	75 лет	100 лет
Неуплотненная и неагрессивная обратная засыпка (глина, глинистый сланец, песок, ил ...)	0,18	0,7	1,2	1,7	2,2

Примечание: Согласно требованиям стандарта EN1993-5 темпы коррозии в уплотненных обратных засыпках равны половине установленного значения для неуплотненного грунта. (Стандарт EN1993-5 Таблица 4-2 – Рекомендуемое значение допуска на коррозионную потерю стали (мм) с учетом темпов коррозии в пресной или соленой воде.)  
EN1993-5 Таблица 4-2 – Рекомендуемое значение допуска на коррозионную потерю стали (мм) с учетом темпов коррозии в воде

Требуемый расчетный срок эксплуатации	5 лет	25 лет	50 лет	75 лет	100 лет
Пресная вода (реки, каналы...) в зонах повышенного воздействия (уровень воды)	0,15	0,55	0,9	1,15	1,4
Сильно загрязненная пресная вода (сточная вода, сбросная техническая вода ...) в зонах повышенного воздействия (уровень воды)	0,3	1,3	2,3	3,3	4,3
Морская вода в умеренных климатических условиях в зонах повышенного воздействия (зоны малой воды и заплеска волны)	0,55	1,9	3,75	5,6	7,5
Морская вода в умеренных климатических условиях в зонах постоянного затопления или приливоно-отливной зоне	0,25	0,9	1,75	2,6	3,5





## Обвязочная система

### (антикоррозионные ленты/пленки)

Наиболее распространенной антикоррозионной лентой, применяемой для защиты анкерных штанг от коррозии, является лента пропитанная антикоррозионным материалом (например, Denso).

Anker Schroeder может нанести защитную пленку в заводских условиях, однако необходимо учитывать, что нанесение пленки на соединительные элементы производится только после завершения монтажных работ, что существенно увеличивает продолжительность работ.

Защитную пленку можно нанести на наиболее уязвимые головы анкерных тяг только после завершения монтажа, однако это не всегда просто сделать в полевых условиях.

Также необходимо обеспечить правильность нанесения пленки на анкерные головы во время выполнения монтажных работ, а любые повреждения или нарушения защитного слоя должны быть устранены до засыпки грунта.

## Оцинковка

Анкерные тяги торговой марки Anker Schroeder (за исключением ASD0700) проходят горячую оцинковку согласно требованиям стандарта EN ISO 1461, при этом необходимо учитывать, что толщина цинкового покрытия резьбовой части не превышает установленных номинальных значений. Для получения более подробной информации обратитесь в технический отдел нашей компании.

## Окраска

Штанги анкерных тяг могут окрашиваться с использованием лакокрасочных изделий в соответствии с требованиями заказчика. При этом необходимо учитывать, что целостность лакокрасочного покрытия может быть нарушена во время транспортировки или установки анкеров, что может привести к возникновению очаговой коррозии.

Для получения более подробной информации обратитесь в технический отдел нашей компании.

## Общие примечания

Любое нарушение в защитной системе может привести к возникновению очаговой коррозии и преждевременному выходу анкера из строя.

Для получения более подробной информации по этому вопросу обратитесь в наш технический отдел.



Заводское покрытие анкера антикоррозионной лентой



Хранение обработанных анкерных штанг



Нанесение антикоррозионной ленты/пленки на соединения анкеров в полевых условиях



Оцинкованная Т-образная анкерная плита



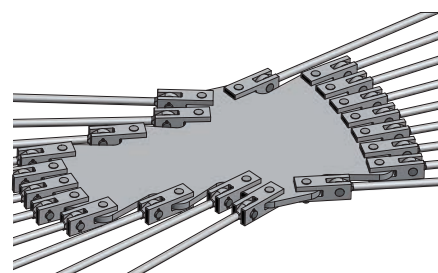
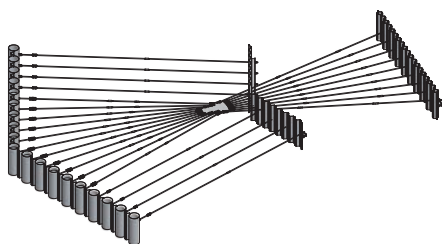
Окрашенный анкер с проушиной



Анкерные штанги с лакокрасочным покрытием

## Варианты анкерных систем

Anker Schroeder также поставляет распределительные анкерные системы для сложных конструкций.



# СВЕДЕНИЯ О ТЕРРИТОРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

## Хранение анкерных тяг

Анкерные тяги и крепежные элементы должны храниться в условиях, препятствующих деформации, не допуская коррозии, перегрева (при работе сварочным резаком), изгибающих нагрузок или каких-либо повреждений тела тяги, резьбовых частей тяги и гаек.

Все резьбовые элементы должны быть хорошо защищены от пыли, грязи и повреждений. Перед монтажом анкерных тяг необходимо очистить и проверить все резьбовые части конструкции.

Запрещается проводить сварочно-отрезные операции на анкерных тягах и/или крепежных элементах (стяжных муфтах, блоках сопряжения, гайках) без письменного разрешения ASDO. Все анкерные тяги и крепежные элементы должны быть защищены от чрезмерного перегрева при выполнении работ на объекте (например, при сварке или резке).



## Сборка

Согласно условиям транспортировки в контейнерах или правилам транспортировки, анкерные тяги поставляются секциями длиной 12 м или менее, однако железнодорожная ветка, соединяющая производственные павильоны компании AnkerSchroeder с доками, позволяет отгружать анкера с секциями большей длины. Для получения дополнительной информации обратитесь в технический отдел. Анкерные тяги проектной длины собирают из секций прямо на рабочей площадке. Работы по сборке рекомендуется выполнять на чистом, устойчивом опорном устройстве на роликовом ходу. Необходимо быть очень аккуратным, чтобы не допустить загрязнения и повреждения резьбовых элементов до начала сборочных работ. Все резьбовые соединения должны устраиваться с витком зацепления составляющим не менее одного диаметра резьбы.



## Монтаж

Анкерные тяги должны устанавливаться максимально параллельно вектору действия нагрузки, которая будет на них воздействовать во время эксплуатации. Необходимо учитывать воздействие на тягу дополнительных сил при осадке обратной засыпки, при изгибании блока сопряжения в точке соединения со стенкой.

Крупногабаритные анкерные тяги поднимают с помощью подъемных траверс с опорами, установленными через каждые 4-6 м.

## Обслуживание на строительной площадке и обучение

Anker Schroeder может провести обучение по сборке, монтажу и предварительному натяжению анкерных тяг на территории вашего предприятия или на нашем заводе в г. Дортмунде. Для получения более подробной информации обратитесь в технический отдел нашей компании.



## Складские запасы и доступность

На складах компании Anker Schroeder находится порядка 4 000 тонн сырьевого материала, что позволяет быстро произвести начальную поставку продукции, изготовленную согласно проектным требованиям. Однако при реализации очень крупных проектов необходимо произвести большое количество заготовок такого диаметра, который удовлетворял бы условиям экономичности при подгонке заготовок под нужный размер. Для обсуждения проектных требований, обратитесь в технический отдел нашей компании.





## ДРУГАЯ ПРОДУКЦИЯ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



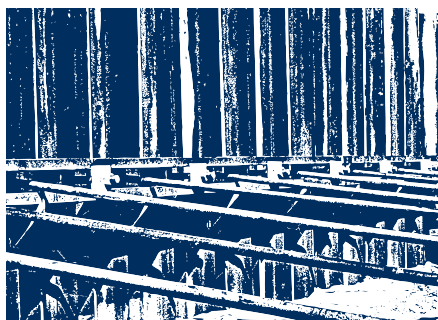
Архитектурные тяги ASDO из нержавеющей стали

Диаметр M12 - M56



Несущие тяги ASDO

Диаметр M12 - M160



Буроинъекционные анкерные тяги ASDO

Диаметр до M160 и рабочие нагрузки > 3 000 кН



Кованные скобы ASDO

Рабочая нагрузка до 1 500 тонн

В данном каталоге содержатся сведения и технические данные, которые в настоящее время используются компанией Anker Schroeder при производстве продукции.

Несмотря на то, что мы с большим вниманием подходим к подготовке данных для публикации, мы не несем ответственности за полноту всей приведенной информации. Каждый заказчик должен подбирать продукцию согласно своим требованиям. Публикация этих данных не подразумевает заключения договора.

Согласно политике непрерывного повышения качества компания Anker Schroeder оставляет за собой право вносить изменения и дополнения в настоящую публикацию. Для получения дополнительной информации или актуальности сведений обратитесь в наш технический отдел.



### Экологичность

Сталь является наиболее пригодной для повторной переработки. Все анкерные изделия, поставляемые компанией Anker Schroeder, изготавливаются из высококачественной стали, поставляемой ведущими сталелитейными заводами, где 90% расплава состоит из стали, пригодной для повторной переработки. При истечении срока эксплуатации конструкции утилизируемые балки торговой марки Anker Schroeder могут полностью перерабатываться, при этом необходимо учитывать воздействие на окружающую среду и экономичность извлечения компонентов из элементов конструкции.



**Anker Schroeder ASDO GmbH**  
Hannöversche Straße 48  
44143 Dortmund  
Германия

Тел. +49 231 51701-30  
Факс. +49 231 51701-56  
**[sales@anker.de](mailto:sales@anker.de)**  
**[www.asdo.com](http://www.asdo.com)**

Отпечатано в октябре 2015 г., обновленную версию можно найти на веб-сайте **[www.asdo.com](http://www.asdo.com)**