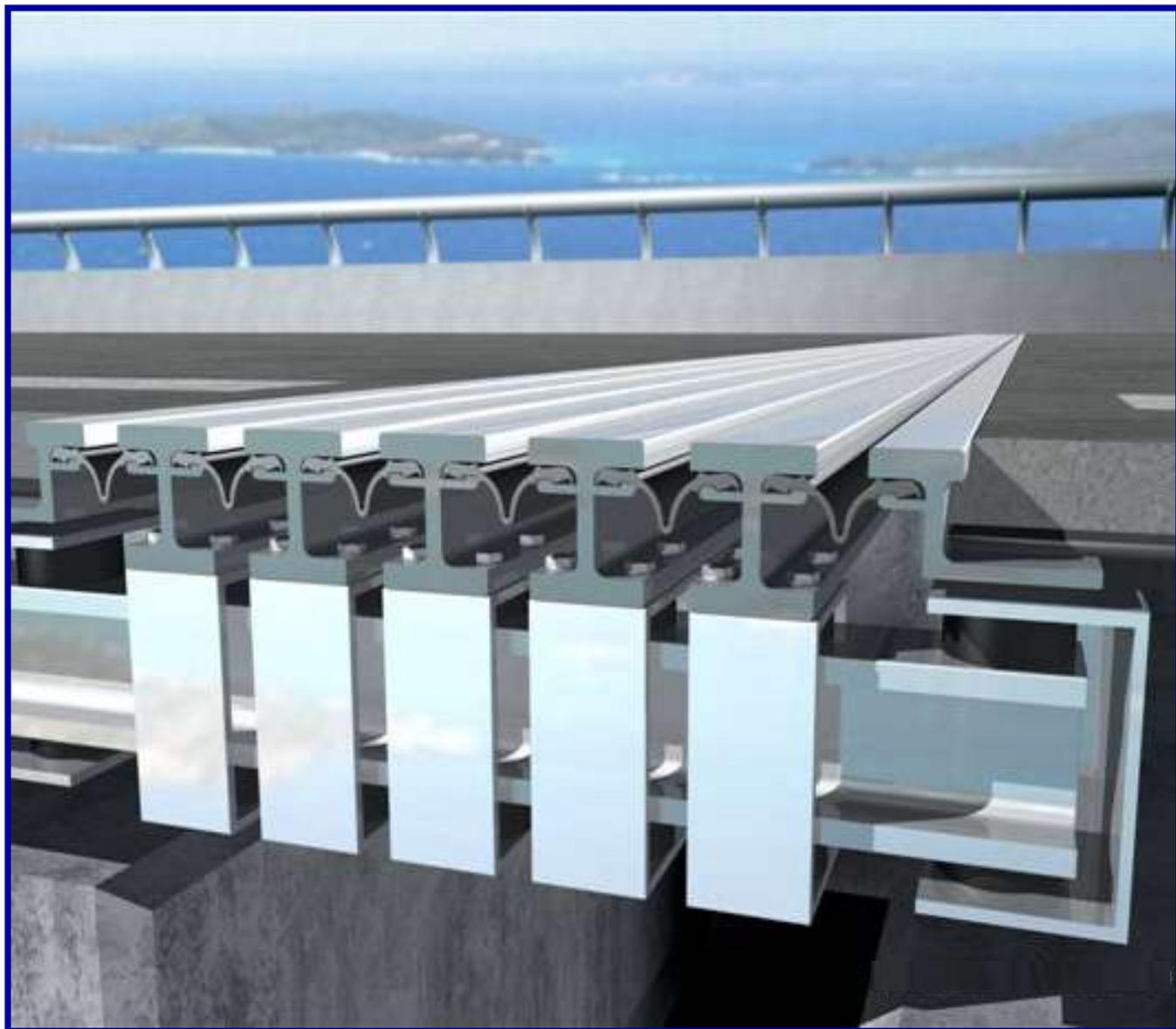




## TENSA®MODULAR тип LR

Многопрофильный балочный деформационный шов четвертого поколения с перемещениями до 2400мм, также и с шумопонижающими пластинами



## Содержание

## Страница

Введение	2
Номенклатура швов	3
Перемещение швов	4
Отличительные особенности швов	5
Конструктивные детали	6
Система управления и опирания шва	7
Установка на мостах	8
Специальные исполнения	9
Монтаж и сборка	10
Порядок предоставления ком. предложения	11
Программа поставок и показательные объекты	12

## Принцип действия шва

Шов работает по принципу «гармошки» - в зависимости от перемещений моста сжимаясь или разжимаясь, поворачиваясь и изгибаясь. Специальный резиновый профиль обеспечивает постоянную водонепроницаемость системы.

mageba изобрела и производит деформационные швы уже более 40 лет.

Результат: наши швы имеют большой срок служб, мало изнашиваются и нетребовательны в обслуживании.

## Преимущества

- Перемещения и повороты возможны во всех направлениях и осях.
- Все составные части деформационного шва TENSA®MODULAR изготовлены из высококачественных материалов. Контроль качества обеспечен согласно требованиям ISO 9001:2008.
- Швы mageba успешно прошли испытания на выносливость и изнашиваемость.
- Конструкция системы исключает сварные швы в высоконагруженных соединениях, поэтому многопрофильные швы TENSA®MODULAR отличаются высокой прочностью.
- Все изнашивающиеся детали, при необходимости, могут быть легко заменены за счёт болтовых соединений.
- В швах TENSA®MODULAR нет болтающихся или подвижных стальных частей, которые подвержены повышенному износу при многочисленных колебаниях нагрузок. Перемещения и повороты передаются только между элементами PTFE / ROBO®SLIDE и высококачественной сталью, а также эластомерными деталями и высокопрочной пластмассой.
- Эластомерные опорные части смягчают удары и вибрацию. Одновременно они обеспечивают большую подвижность в поперечном направлении, а также вертикальные перемещения и повороты.
- Деформационные швы TENSA®MODULAR оснащены ассиметричной системой управления шириной раскрытия щелей. С одной стороны это существенно увеличивает срок службы конструкции, помогая смягчить ударные нагрузки от проезжающих транспортных средств. С другой - эффективно предотвращает повреждение конструкции в случае заклинивания отдельных профилей (например, застрявшими посторонними предметами).
- Для монтажа шва TENSA®MODULAR требуется относительно мало места в конструкции. Благодаря симметричному расположению прямоугольных траверсных коробов, армирование торцов пролётных строений упрощается, и может быть легко и просто подогнано под шов.



Изготовление многопрофильного шва



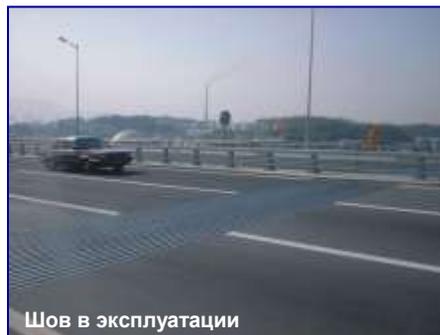
Погрузка шва для транспортировки



Многопрофильный шов на объекте

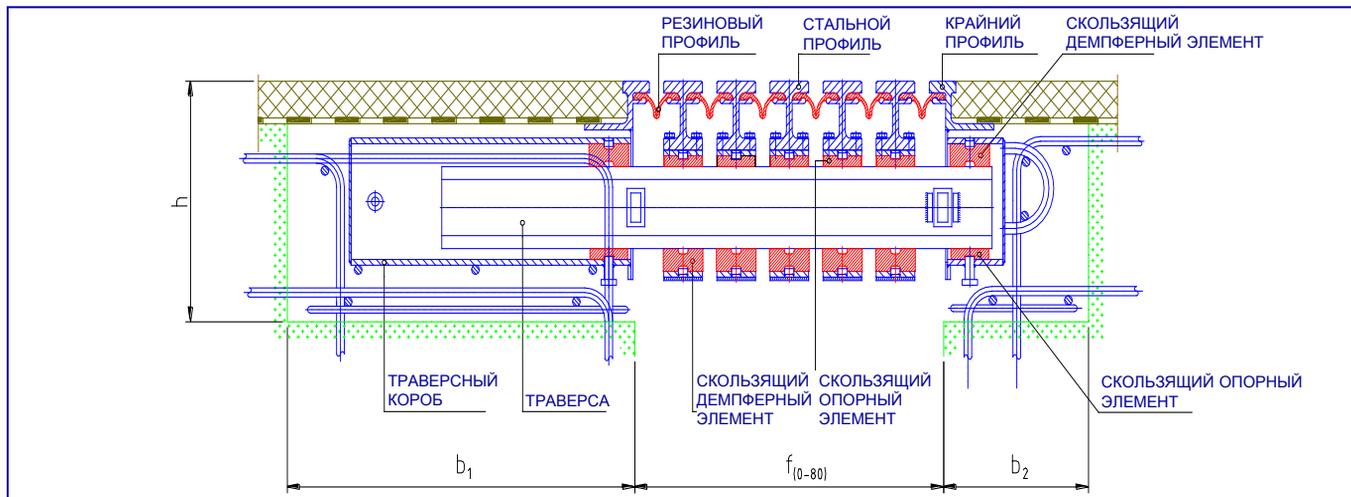


Смонтированный шов



Шов в эксплуатации

### Номенклатура швов, перемещения и габариты



Тип	суммарное перемещение шва мм	Размеры штрабы			Ширина шва				Вес кг/м
		b <sub>1</sub> мм	b <sub>2</sub> мм	h мм	f <sub>0</sub> мм	f <sub>5</sub> мм	f <sub>65</sub> мм	f <sub>80</sub> мм	
LR 2	160	400	300	400	140	150	270	300	150
LR 3	240	480	300	400	220	235	415	460	240
LR 4	320	560	300	400	300	320	560	620	330
LR 5	400	640	300	420	380	405	705	780	420
LR 6	480	720	300	420	460	490	850	940	510
LR 7	560	800	300	420	540	575	995	1'100	600
LR 8	640	880	300	440	620	660	1'140	1'260	690
LR 9	720	960	300	460	700	745	1'285	1'420	790
LR 10	800	1'040	300	480	780	830	1'430	1'580	900
LR 11	880	1'120	300	510	860	915	1'575	1'740	1'020
LR 12	960	1'200	300	510	940	1'000	1'720	1'900	1'140
LR 15	1'200	1'490	350	590	1'320	1'395	2'295	2'520	1'400
LR 20	1'600	1'860	350	655	1'770	1'870	3'070	3'370	2'050
LR 25	2'000	2'260	350	675	2'220	2'345	3'845	4'220	2'750
LR 30	2'400	2'660	350	735	2'670	2'820	4'620	5'070	3'500

**Важно!:** Данные для швов по немецкому стандарту TL/TP-FÜ выбираются из методических указаний LR2-LR15 mageba

### Основные данные

**Номенклатура швов** определена числом уплотнительных профилей. Она имеет модульное построение и начинается с типа LR2 с двумя уплотнительными профилями. На рисунке внизу показан шов LR6 с шестью уплотнительными профилями (5-ю траверсами).

**Пример LR6:**



**Максимальное раскрытие шва** определяется расчетным рабочим диапазоном уплотнительного профиля. Пример: стандартный проектный рабочий диапазон уплотнительного профиля равен 80 мм, максимальное раскрытие для шва LR12 = 12 x 80мм = 960мм.

**Ширина шва f** изменяется при движении шва.

При минимальной ширине шва  $f_{min}$  стальные профили соприкасаются друг с другом. При максимальной ширине шва  $f_{max}$  зазоры между стальными профилями равны 65, 70 или 80 мм, в зависимости от требуемого стандарта.

В качестве примера в верхней таблице приведена ширина шва  $f$ , в зависимости от ширины отдельных зазоров ( $f_0, f_5, f_{65}, f_{80}$  – при 0, 5, 65 и 80мм).



Многопрофильный шов на заводе

## Перемещения

Многопрофильные швы обеспечивают перемещения во всех трех направлениях ( $u_x$ ,  $u_y$ ,  $u_z$ ) и повороты по всем трем осям ( $\varphi_x$ ,  $\varphi_y$ ,  $\varphi_z$ ).

Все соединения профилей и траверс сделаны эластичными. Это обеспечивает большую подвижность профилей и несущих балок как в поперечном направлении моста ( $u_y$ ), так и по вертикали ( $u_z$ ).

## Принцип эластичности

Для того, что бы шов служил как можно дольше, необходимо максимально снизить негативное влияние динамических нагрузок. За основу конструкции взять принцип амортизации из автомобильной индустрии – при помощи развитой системы амортизаторов и демпферов в многопрофильных швах mageba существенно уменьшаются динамические нагрузки. Это позволяет значительно удлинить срок службы и надёжность всей системы.

По Вашему запросу мы с удовольствием предоставим Вам подробную документацию по системам амортизаторов и демпферов.

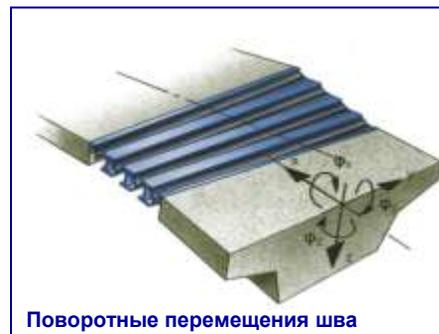
## Работа швов при косых перемещениях

Обычно, швы устанавливаются перпендикулярно оси проезжей части, и их продольные перемещения происходят параллельно оси проезжей части. Благодаря особой конструкции швов mageba, их можно также устанавливать под углом относительно оси проезжей части (угол  $\beta$ , рисунок 1).

Возможно также изготовление швов для конструкций с косыми перемещениями в месте установки шва (не перпендикулярно, а под определенным углом  $\alpha$  к оси пролётного строения) (рисунок 2).

## Максимальные перемещения

В таблице указаны максимальные возможные перемещения швов TENSA®MODULAR во всех трех направлениях ( $u_x$ ,  $u_y$ ,  $u_z$ ), а также максимально возможный угол между осями движения и шва.



Поворотные перемещения шва

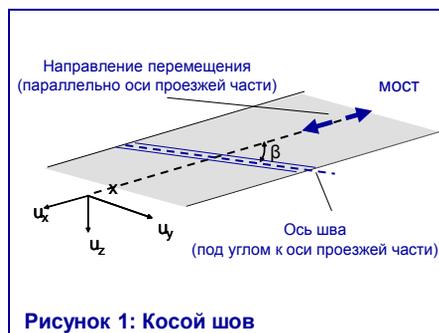


Рисунок 1: Косой шов

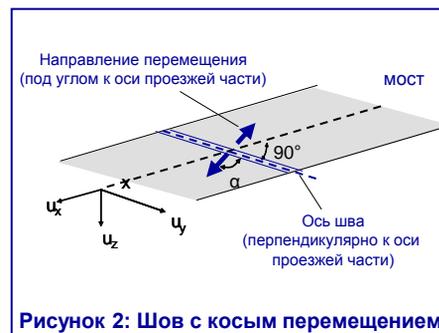


Рисунок 2: Шов с косым перемещением

Тип	кол-во профилей	Макс. продольная подвижность макс. $u_x$ [мм] для $s = 40$ мм	Макс. поперечные перемещения			Макс. вертикальные перемещения макс. $u_z$ [мм] для $s = 0$ мм	Макс. между осями движения и шва	
			стандартный дизайн	специальный дизайн	для землетрясений		$\alpha_1 \leq \alpha/\beta \leq 90^\circ$ для $s = 0$ мм	
							стандартный дизайн	специальный дизайн
LR2	2	± 80	± 12	± 50	± 80	± 21	$\alpha_1 = 82^\circ$	$\alpha_1 = 58^\circ$
LR3	3	± 120	± 12	± 66	± 120	± 20	85	62
LR4	4	± 160	± 12	± 82	± 160	± 20	86	63
LR5	5	± 200	± 12	± 98	± 200	± 20	87	64
LR6	6	± 240	± 12	± 114	± 240	± 20	88	65
LR7	7	± 280	± 12	± 130	± 280	± 19	88	65
LR8	8	± 320	± 12	± 147	± 320	± 19	88	66
LR9	9	± 360	± 12	± 222	± 360	± 19	89	59
LR10	10	± 400	± 12	± 244	± 400	± 19	89	59
LR11	11	± 440	± 12	± 256	± 440	± 19	89	60
LR12	12	± 480	± 12	± 277	± 480	± 19	89	60
LR13	13	± 520	± 12	± 343	± 520	± 32	89	57
LR14	14	± 560	± 12	± 367	± 560	± 32	89	57
LR15	15	± 600	± 12	± 391	± 600	± 32	89	57

Стандартный дизайн: стандартное исполнение

Специальный дизайн: исполнение с трапециевидными траверсными коробами

Сейсмостойчивые: с трапециевидными траверсными коробами в соответствии с требованиями по землетрясениям, включая предохранительные короба Fuse Box

s: ширина зазора

$u_{x,y,z}$ : перемещения по направлениям x,y,z

Важно!: Данные для швов по немецкому стандарту TL/TP-FÜ выбираются из методических указаний LR2-LR15 mageba



### Качество

Многопрофильные деформационные швы TENSA®MODULAR ежедневно и многократно проявляют себя в жестких условиях дорожного движения. Длительный срок службы является одним из их главных отличительных признаков. Уже свыше 40 лет они успешно применяются во всем мире.

Квалифицированный персонал, современнейшие производственные установки и постоянный контроль качества создают основу для высоких стандартов продукции *mageba*. В компании *mageba*, начиная с 1991 года, действует сертифицированная система обеспечения качества в соответствии с ISO 9001 и EN 729-2, а также получен Общий Европейский Сварочный Сертификат по DIN 18800-7

### Материалы и защита от коррозии

Основные компоненты деформационных швов TENSA®MODULAR и их обозначение:

- профили и траверсы из стали S355
- гибкий уплотнительный профиль – синтетический каучук EPDM или CR
- скользящие демпферные элементы - EPDM или CR, ROBO®SLIDE
- скользящие опорные части - EPDM или CR, ROBO®SLIDE
- ROBO®SLIDE - специальный скользящий материал для высоких нагрузок

Все стальные детали имеют стандартную антикоррозионную защиту:

- пескоструйная обработка SA 3
- термическое цинкование напылением с толщиной слоя не менее 50 мкм
- два слоя покраски (2-ух компонентной) толщиной не менее 40 мкм каждый

Детали конструкции под уплотнительным профилем могут иметь горячую оцинковку с толщиной слоя не менее 80 мкм. При желании, возможны также другие системы антикоррозионной защиты – вплоть до C5-M. Например, для Германии антикоррозионная защита проводится в соответствии с Директивой ZTV-KOR, или согласно внутренним методическим указаниям для LR2-LR15 *mageba* (суммарная толщина слоя свыше 300 мкм).

Поверхности скольжения смазываются специальной силиконовой смазкой; соприкасающиеся с бетоном поверхности оставляются максимально грубыми для лучшего сцепления.



Термическое цинкование напылением

### Проверки и испытания

Испытания швов проводятся в независимых учреждениях, в предельно близких к действительности условиях, где определяются динамические характеристики системы. К ним относятся, например, характеристики демпферов и гашение вибраций.

На рисунке изображена конструкция для тестирования, на которой дополнительно испытывается способность перемещения шва по всем трем осям..

Все применяемые в швах компоненты тестируются на предел выносливости.



Тестирование шва

### Допуск к эксплуатации

Швы TENSA®MODULAR также прошли испытания в соответствии со строгим немецким стандартом по испытаниям TL/TP-FÜ 92, и получили стандартный допуск на применение для швов до типа LR15 (до 15 уплотнительных профилей на шов) включительно.

В Австрии швы *mageba* тестировались согласно RVS 15.45, и имеют стандартное разрешение на применение для типов до LR12 включительно.

### Область применения

Многопрофильные швы применяются тогда, когда перемещения моста превышают рабочий диапазон однопрофильного деформационного шва.

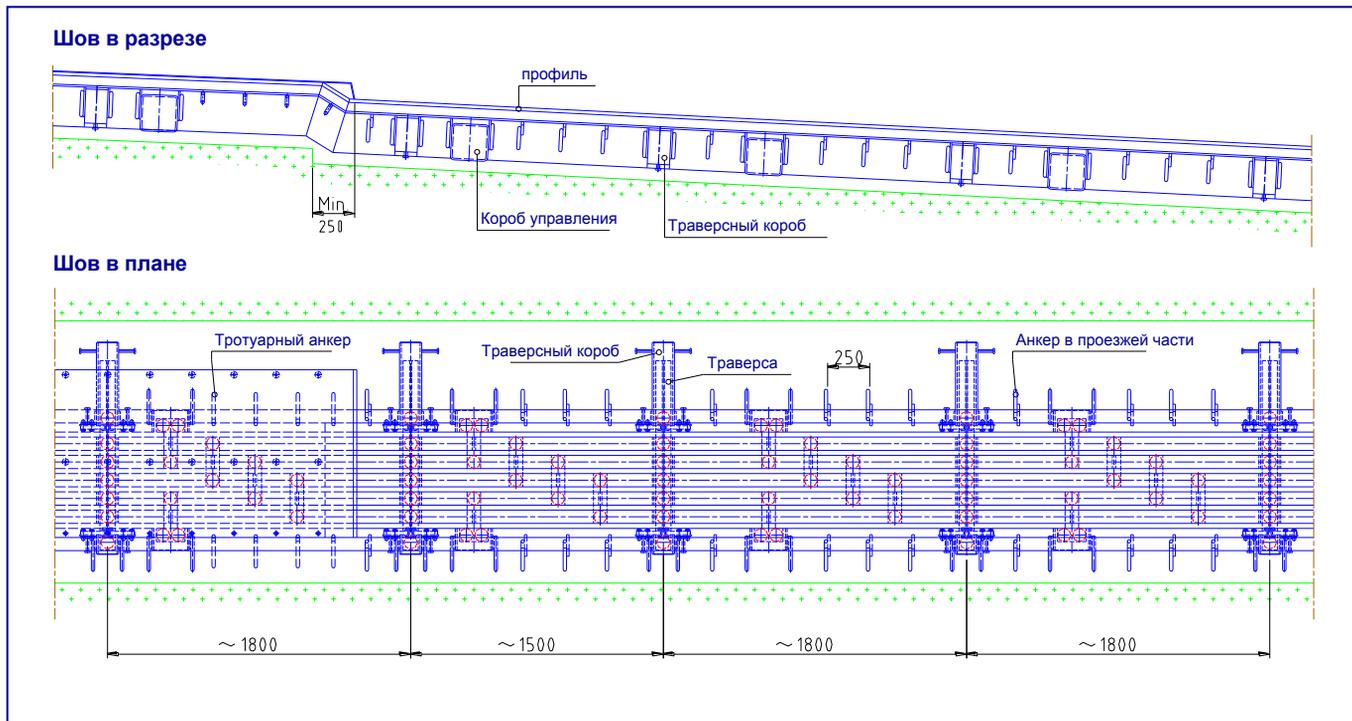
Многопрофильные швы *mageba* могут быть сконструированы на перемещения величиной в 2400 мм и более.

Самый большой в мире в настоящее время шов с 27° уплотнительными профилями и максимально возможным продольным перемещением в 2160мм изготовлен компанией *mageba* для моста Run Yang в Китае.



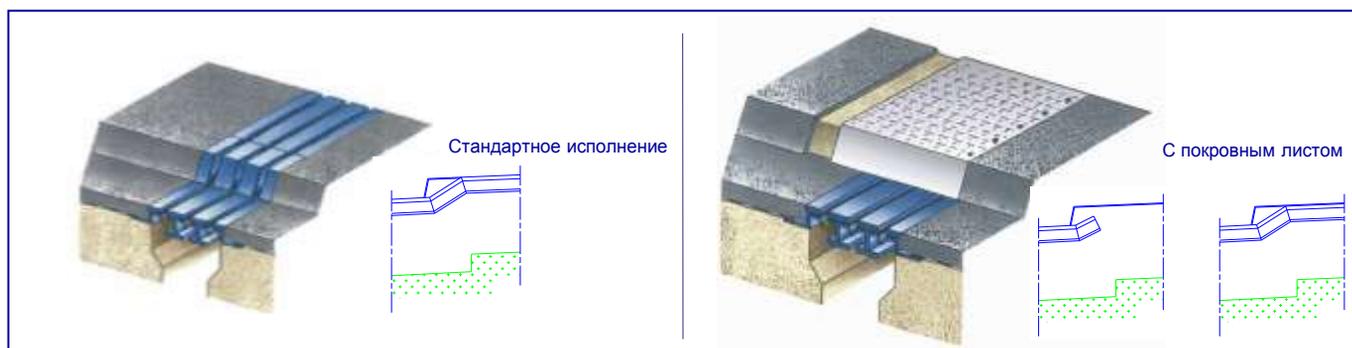
## Место установки шва

Размеры места установки шва задаются при проектировании. Фактические размеры должны уточняться по месту и, при необходимости, корректироваться до начала монтажа.



## Узлы бордюра и тротуара

В зоне перехода на пешеходную часть моста по требованию заказчика возможно исполнение шва с покрывным листом.



## Перекрытие вертикальных поверхностей

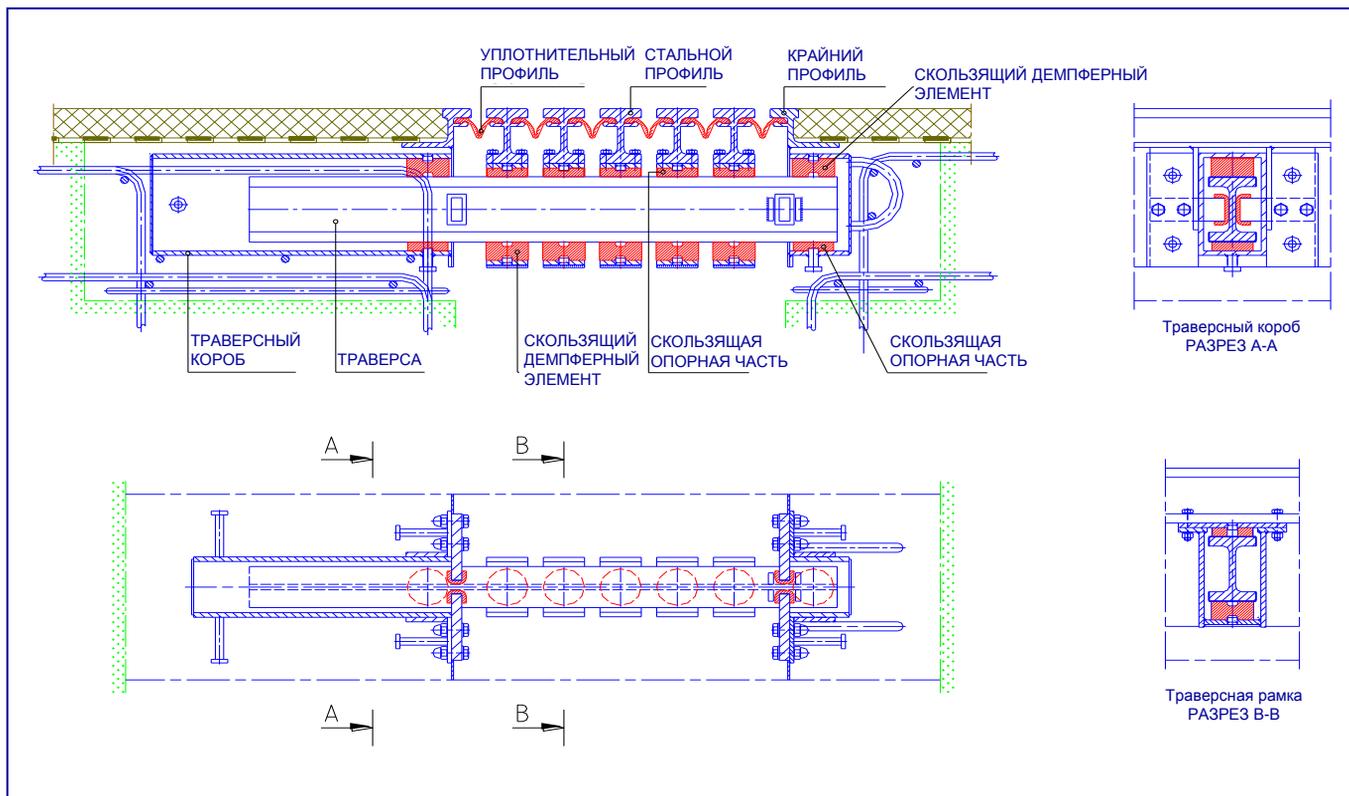
Вертикальные щели покрываются стальными листами с лицевой стороны. Покрытие может быть выполнено в виде одинарных или двойных листов (см. рисунок).

Возможно также водонепроницаемое исполнение бортов – в этом случае профили (металлические и резиновые) повторяют контур вплоть до нижнего края выступа.



### Система опирания

Каждый профиль шва устанавливается на траверсы при помощи траверсной рамки и опорной пары - скользящей опорной части и преднапряженного скользящего эластомерного демпфера. Аналогичным образом траверсы крепятся к траверсным коробам, что в целом позволяет системе быть эластичной, подвижной, и в тоже время стабильной.



### Управление

Управляющие демпферные элементы из эластомерного материала вместе с уплотнительными профилями контролируют движением отдельных профилей и соединяют их в единую эластичную систему. Вследствие этого, общее раскрытие распределяется на все зазоры равномерно, и силы торможения и разгона эластично демпфируются.

Силы, действующие в крайних конструкциях, вокруг коробов управления, могут принимать следующие предельные значения:

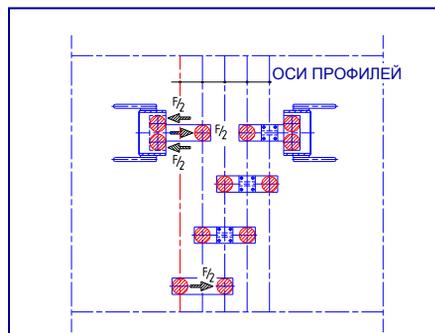
- в горизонтальном направлении: макс. 10 кН на короб управления
- в вертикальном направлении: макс. 18 кН на короб управления

Система эластичного асимметричного управления предотвращает повреждения шва, если заблокированы отдельные зазоры (например, вследствие застрявших посторонних предметов), путём перераспределения.

Исключительная работоспособность и долговечность управляющих демпферных элементов была подтверждена в различных тестах, в том числе в экстремальных условиях.

Краткое обобщение результатов различных тестов:

- безупречная работа после  $9 \times 10^5$  циклов нагрузки ( $\pm 15$  мм, 1 Гц,  $+20^\circ\text{C}$ )
- безупречная работа при экстремальных температурах (от  $-50^\circ\text{C}$  до  $+70^\circ\text{C}$ )
- безупречная работа при землетрясениях (раскрытие до 100+ мм/цель)



## Армирование узлов анкеровки

Арматура моста в узле стыковки располагается под прямым углом к шву благодаря ортогональной конструкции шва. По всей нише она соединяется внахлест с анкерами шва и дополнительно усиливается продольным армированием ниши.

## Расположение арматуры

Установка, марка стали соединительной арматуры и узлы должны соответствовать проектным требованиям. Анкерные петли обычно располагаются перпендикулярно оси шва, как и арматура конструкции моста, что облегчает установку. Под траверсными коробами обычно устанавливают дополнительную арматуру.

Для того, чтобы гарантировано выдерживалась нагрузка на протяжении всего срока службы шва, в смежных элементах конструкции *mageba* рекомендует следующие минимальные требования к арматуре:

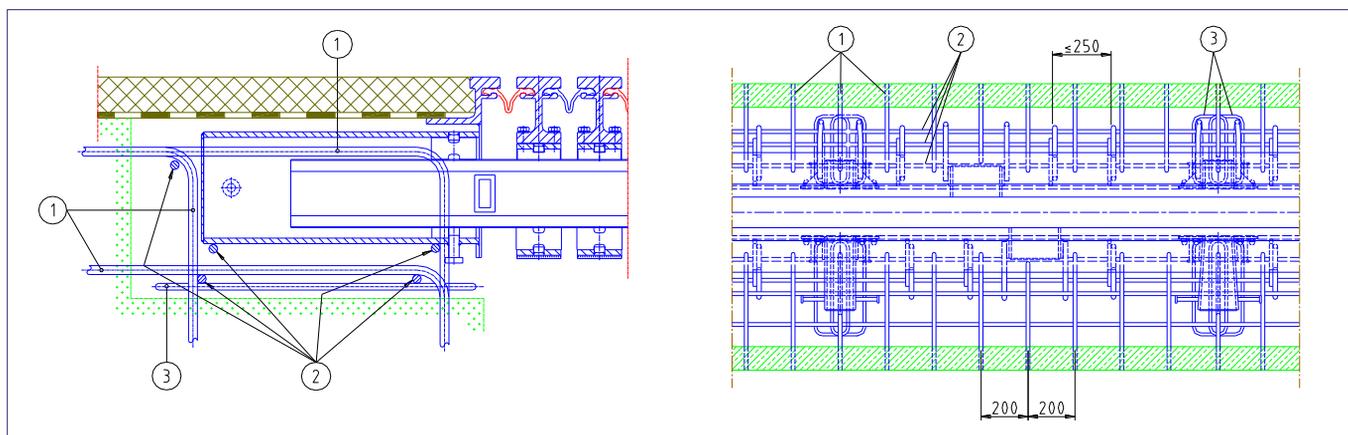
- продольное армирование (поз. 1):  
мин. Ø16 мм (расстояние по центрам  $a < 250$  мм)
- поперечное армирование (поз. 2):  
мин. Ø16 мм (3 или 5 армирующих прутьев на каждую сторону, установка перед монтажом шва)
- дополнительное армирование хомутами (поз. 3):  
мин. Ø12 мм (по 2 штуки под траверсными коробами)



Установленный деформационный шов

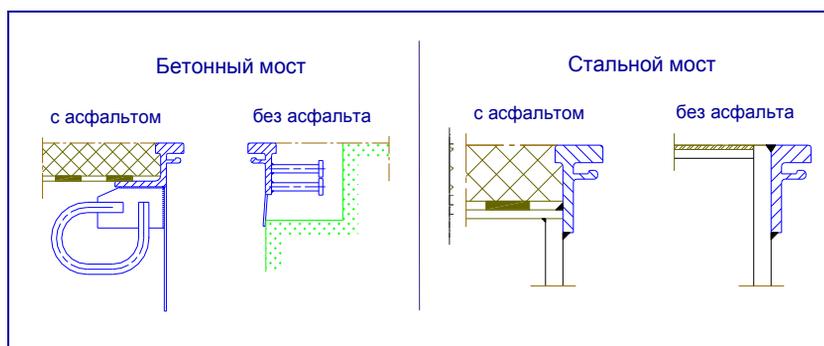


Крепление траверсных коробов к арматуре



## Присоединение шва к конструкции моста

Некоторые мосты требуют индивидуальные решения по присоединению. Ниже показаны варианты исполнения для бетонных и стальных мостов.



### Шумопоглощающие решения

Участки проезжей части моста в местах установки швов должны быть, по возможности, малозумными. Поэтому *mageba* разработала решение для швов с низким уровнем шума. Исключительный в своем роде дизайн запатентованных синусных пластин, и образуемая за их счет поверхность исключают наличие кромок, проходящих поперек направления движения. Так шины транспортного средства при качении непрерывно соприкасаются с поверхностью шва, плавно переходя по проезжей части. Это существенно уменьшает уровень шумов при переезде шва.

В отличие от гребенчатых и пальчиковых швов, решение с установленными синусными пластинами не имеет ограничений для транспортных средств. Специальная форма этих синусных пластин обеспечивает водителям комфортный и безопасный проезд через шов.

Также возможно оснащение синусными пластинами уже существующих швов. Для этого придется приподнять дорожную одежду в районе шва приблизительно на 20 мм.

Швы, оснащенные синусными пластинами, оптимально подходят для мостов в жилых районах или для чувствительных к шуму зон.



Шов с синусными пластинами



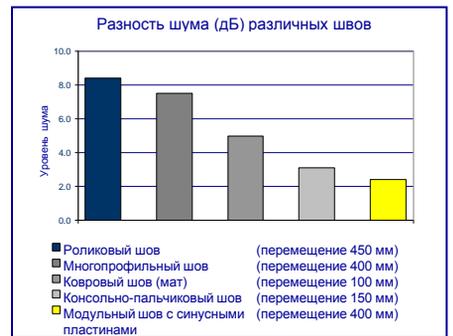
Шов с синусными пластинами

### Испытания и измерения уровня шума

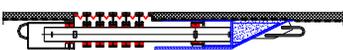
Независимая лаборатория провела проверку на усталость образца шва, состоящего из одного профиля и установленной синусной пластины. При этом были успешно определены пределы выносливости синусных пластин, профиля и болтового соединения. Кроме того, независимая лаборатория провела измерения уровня шума на различных сооружениях.

Результат: профильные швы оснащенные синусными пластинами, существенно тише (почти на 70%), чем другие типы швов.

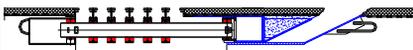
Мы с удовольствием предоставим Вам детальную документацию по испытаниям на усталость и измерениям шума - спрашивайте!



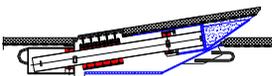
#### Принцип работы FUSE-BOX



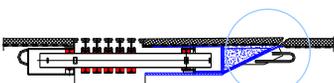
Нормальное состояние



Максимально открыт (землетрясение)



Максимально закрыт (землетрясение)



Состояние после землетрясения

### Предохранительные коробка FUSE - BOX

Запатентованная конструкция FUSE-BOX защищает конструкцию шва и смежные сооружения от повреждений при землетрясениях.

Если шов во время землетрясения закрывается больше расчетного значения, это может привести к повреждениям или даже к разрушению сооружения. FUSE-BOX позволяет предотвратить такие повреждения.

Швы с Fuse-Box устанавливают в районах с повышенной сейсмической опасностью. Это уменьшает возможные повреждения сооружения и гарантирует, что спасательные транспортные средства смогут снова проехать по мосту сразу после землетрясения. В программе поставок *mageba* есть другие системы защиты от землетрясений - спрашивайте!



Монтаж шва с FUSE - BOX

## Сборка и транспортировка

Швы TENSA®MODULAR собираются на заводе полностью готовые к установке при длине до 20 м. В этом случае монтаж на объекте осуществляется моноблоком в очень короткие сроки. В случае большей длины, требуется дополнительные сварочные работы на объекте.

Все швы комплектуются спецконструкциями для монтажа и маркируются.



## Установка и закрепление

В первую очередь проверяется ширина и предварительная установка шва, а также точность геометрии. Затем шов устанавливается по высоте крайних профилей вровень с асфальтом, и закрепляется сваркой – таким образом он сразу вступает в работу. После бетонирования удаляются монтажные крепления шва для обеспечения его корректной работы.

Примечание: монтаж и сварочные работы многопрофильного деформационного шва TENSA®MODULAR должны производиться только специалистами *mageba* или авторизованной фирмой.

По запросу мы предоставляем подробные инструкции по монтажу и сборке.



## Установка шва после устройства дорожной одежды

Технологически возможна установка швов TENSA®MODULAR после укладки асфальтобетонного покрытия.

Последовательность операций: вначале заполнить углубление шва слабым бетоном или крупным щебнем, с тем, чтобы можно было уложить асфальт. После чего бетон или щебень удалить из углубления и смонтировать шов.

Главное преимущество такого метода: шов идеально точно подгоняется под высоту проезжей части. Это повышает комфортность езды, уменьшает толчки и увеличивает при этом срок службы как шва, так и покрытия дорожного полотна.

## Установка опалубки и бетонирование

К крайним профилям прикреплены жестяные опалубочные листы - их необходимо распереть к краям выемки. В готовую увлажненную и заармированную штрабу укладывается бетон высокой марки (С30/37 (В35) или выше), вибрируется, заглаживается и затвердевает. После удаления всех вспомогательных элементов шов готов!

Внимание! Бетон не должен попасть в траверсные короба!

## Эксплуатация и обслуживание

Швы TENSA®MODULAR, благодаря своей способности к самоочищению, при нормальных условиях эксплуатации не требует обслуживания. Поэтому обслуживание может ограничиваться рамками регулярных проверок моста на водонепроницаемость и отсутствие коррозии.

Чтобы заблаговременно распознать и устранить возможные повреждения, мы рекомендуем ежегодно проводить инспекцию шва. Запросите подробную инструкцию по проверке. Кроме того, *mageba* предлагает, по желанию, инспекционное обслуживание.

Все изношенные детали могут быть быстро заменены при помощи ручных инструментов и вспомогательных средств.



## Запрос цены

По возможности, при запросе укажите основные требования и параметры деформационного шва. В этом случае мы сможем сразу дать Вам максимально корректное ценовое предложение в максимально короткие сроки.

## Коммерческое предложение

Для разработки предложения нам потребуются следующие данные:

- подробные чертежи места установки шва (поперечное сечение моста)
- размер шва (общее перемещение, или  $\pm$ )
- допустимая ширина зазора между профилями (например, до 80 мм)
- направления перемещения (косые швы показаны на стр. 4 посередине)
- тип покрытия - асфальтовое или бетонное

По возможности, при запросе ценового предложения подробно поясните особые случаи. К особым случаям относятся, например, большие перемещения, крайние присоединения к более толстым поверхностям, металлические пролётные строения, а также швы с рабочими стыками и сложной геометрией (переломами или изгибами).

## Производство швов

Для начала производства, помимо указанной выше информации, необходимы следующие документы:

- Общие виды и план сооружения
- Подробная раскладка по всем перемещениям
- Предварительные установки шва

После подтверждения заказа и согласования чертежей мы приступим к производству.

Благодаря эффективному планированию заказов и современным методам производства, *mageba* гарантирует Вам очень короткие сроки поставки.

## Важнейшие сведения о многопрофильных швах *mageba* TENSA®MODULAR типа LR

- *mageba* является изобретателем многопрофильного деформационного шва и производит их с 1963 года
- деформационные швы TENSA®MODULAR сертифицированы во многих странах (TL/TP-FÜ92, RVS, ГОСТ)
- гарантия качества благодаря системе управления качеством согласно ISO 9001:2008 и EN 729-2
- общий сертификат сварочных работ согласно DIN 18800-7
- независимый контроль качества
- многопрофильные швы TENSA®MODULAR поставляются по требованию в шумопоглощающем исполнении (синусные плиты) и с системой защиты от землетрясений

Западный мост Stoerebaelt, Дания  
Оснащен 7-ю швами TENSA®MODULAR типа LR  
(максимальное продольное перемещение до 1200 мм)



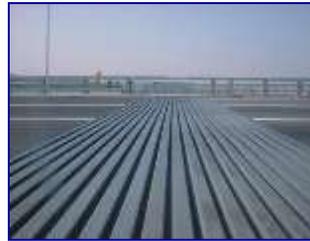
**Опорные Части**

- Стаканные ОЧ
- Деформирующиеся скользящие ОЧ
- Резиновые ОЧ
- Сферические ОЧ
- ОЧ для надвигки (ЦПН)
- Сейсмоустойчивые ОЧ
- Маятниковые ОЧ
- Специальные ОЧ
- Катковые ОЧ



**Деформационные Швы**

- Однопрофильные ДШ
- Многопрофильные ДШ
- Скользящие пальчиковые ДШ
- Консольные пальчиковые ДШ
- Ковровые (маты) ДШ
- Железнодорожные ДШ
- ДШ для зданий



**Амортизаторы**

- Гидравлические амортизаторы
- Пружинные амортизаторы
- Шок-трансммитеры



**Услуги**

- Обследования
- Испытания
- Монтаж
- Ремонт
- Обслуживание
- Удаленный мониторинг



Подробную информацию о фирме *mageba* и ее продукции можно получить по адресу: [www.mageba.ch](http://www.mageba.ch).

**Показательные объекты**



Version 2008.02



mageba sa  
Solistrasse 68  
8180 Bülach  
Швейцария  
Tel.: +41-44-872 40 50  
Fax: +41-44-872 40 59  
info@mageba.ch

mageba gmbh  
Fussach, Austria  
Tel.: +43-5578-75593  
Fax: +43-5578-73348  
oesterreich@mageba.ch

mageba sa  
Cugy VD, Switzerland  
Tel.: +41-21-731-0710  
Fax: +41-21-731-0711  
suisse@mageba.ch

mageba Москва  
Земляной вал д.9, 4 эт.  
105064 Москва, Россия  
Tel.: +7-495-967 93 20  
Fax: +7-495-967 97 00

mageba Санкт-Петербург  
Невский Пр.55. лит.А, 3<sup>эт</sup>  
191025 Россия  
Tel.: +7-812-313 92 81  
Fax: +7-812-313 91 00  
ip@mageba.ch

mageba Bridge Products (Pvt.) Ltd.  
Kolkata, India  
Tel.: +91-33-22900250 to -253  
Fax: +91-33-22900254  
info@mageba.in

mageba Bridge Products Pvt. Ltd.  
Shanghai, China  
Tel.: +86-21-5740 7635  
Fax: +86-21-5740 7636  
info@mageba.cn