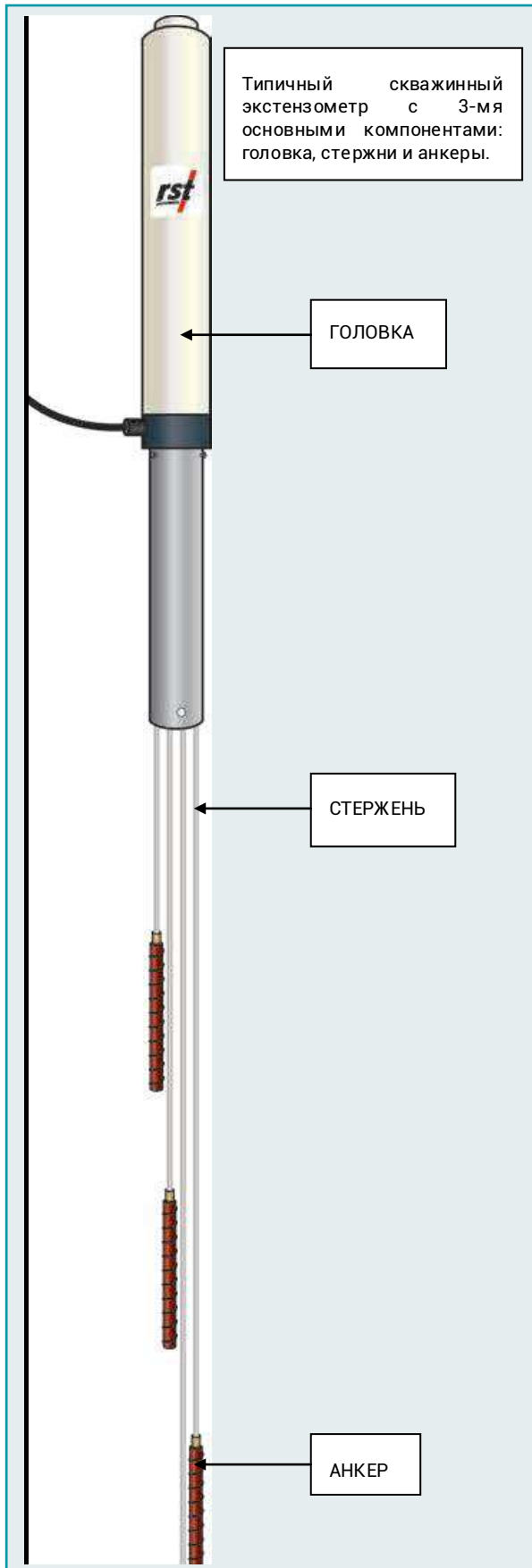




Скважинные экстензометры



Устойчивость и поведение при перемещении грунта и горных пород можно определить с помощью скважинных экстензометров. Типичный стержневой экстензометр

состоит из опорной головки, как правило, установленной на устье буровой скважины, и один или более скважинных анкеров, каждый из которых закреплен на месте на определенной глубине в скважине. По мере деформирования почвы или горной породы, расстояние между смежными скважинными анкерами меняется, как и расстояние между отдельными скважинными анкерами и опорной головкой. Это позволяет точно определить расположение, величину, скорость и ускорение деформации в горной породе или грунтовой массе, пересекемой буровой скважиной.

Количество анкеров и глубину анкеров следует выбирать на основе геологии участка, геометрии конструкций на этом участке и других

требований особенности участка. Использование двух или более анкеров на различной глубине позволяет инженеру различать потенциально опасные глубинные движения и более обычные сколы поверхности.

Для измерения сжатия см. Брошюру Датчик сжатия RST.

> УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	
Мониторинг смещений вокруг подземных выработок.	Смещение за откосом раскопанных склонов.
Консолидационная осадка в грунте.	Выпор грунта в разработке грунта открытым способом.
Деформация в бетонных конструкциях.	Оседание над шахтами, тоннелями и т.д.
Испытание несущей способности сваи нагрузкой	Мониторинг деформации рудничного целика.
Деформация фундаментов внутри и под зданиями.	Устойчивость кровли и стен в рудниках и подземных выработках.

> ОСОБЕННОСТИ	
Точный надежный.	Легко адаптируется к удаленному считыванию.
Длины стержней могут варьироваться в поле. * Только для экстензометров с жесткими стержнями.	Прочный, простой в установке и простой в эксплуатации.

> ПРЕИМУЩЕСТВА	
> Повышенная безопасность	> Высокая точность
> Высокий уровень производительности	> Высокая надежность



Скважинный экстензометр со снятой крышкой электрической головки устанавливается в потолок подземной выработки.



Скважинные экстензометры



Типы жестких стержней:

Экстензометры с жесткими стержнями поставляются в виде компонентов (стержни, якоря, головка) для сборки на участке проекта, так как оборудование устанавливается в земле. Жесткие стержни могут контролировать растяжение или сжатие, но при работе с длинами стержня 3 м может потребоваться больше воздушного пространства на месте. Как правило, стержни имеют внеш. диам. 6,4 мм (¼ дюйма), но доступны большие диаметры для применения с учетом особенностей объекта. Свяжитесь с RST для получения дополнительной информации.

Другим вариантом измерения сжатия является Датчик сжатия RST. См. отдельную брошюру.

СТАЛЬ:

На короткий срок, как правило, используется с цементируемыми анкерами.

НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ

(Диаметр 1/4» или 3/8»):

Наиболее распространенный и применимый. Поставляются с отдельными оболочками и устойчивы к коррозии с течением времени. Может использоваться со всеми типами анкеров.

ЖЕСТКИЙ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫЙ:

Легкий вес, что позволяет легко транспортировать и устанавливать. Не вызывает коррозии для долговечности и может использоваться со всеми типами анкеров.

УГЛЕВОЛОКОННЫЙ:

Для особых высокотемпературных и изменяющихся температурных сред.

Углеродное волокно имеет коэффициент теплового расширения, который практически равен нулю ($<0,5 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$), что исключает любые тепловые воздействия. Может использоваться со всеми типами анкеров. Стержни из углеволокна доступны только по специальным заказам.

>УСТАНОВКА

Стержни могут быть заключены в отдельную защитную трубу из ПВХ (номинальное ¼ дюйма внутр. диам.), чтобы минимизировать влияние трения между различными стержнями и между стержнями и стенкой скважины. Защитная труба также может быть заполнена маслом, если скважина наклонена вниз, чтобы смазывать стержни и дополнительно минимизировать эффекты трения.

Когда в одной скважине используется несколько стержней, рекомендуется использовать самовыравнивающиеся установочные стержни для поддержания правильного

положения стержней и предотвращения переплетения измерительных стержней. Распорки стержней доступны для размещения с равными интервалами и поддержки более длинных стержней. Размещая распорки стержней в разных местах по длине стержней, предотвращается «провисание» и обеспечивается точное измерение.



Типичный жёсткий стержень из нержавеющей стали показан с оболочкой из ПВХ и цементируемым анкером.

Оболочка

Стержень из нерж. стали

Цементируемый анкер



Катушка из гибких стеклопластиковых стержней ведет в комбинированную головку. (Лента вокруг цементируемых анкеров снимается перед установкой).



Гибкий стальной экстензометр с общей оболочкой и комбинированной головкой.

Типы гибких стержней:

Экстензометры с гибкими стержнями полностью собираются и опечатываются на объекте RST перед отправкой (в соответствии с требованиями каждого клиента), что обеспечивает быструю и простую установку на месте. Они являются недорогим, удобным инструментом для мониторинга смещений грунта и предназначены для работы в тяжелых полевых условиях и для поперечного сдвига. Из-за своей гибкой природы они полезны для приложений, где ограниченное пространство (например, небольшой туннель или пещера). Компактная конструкция позволяет установку в скважинах минимального размера; в стволе диаметром 60 мм можно разместить до 6 или 10 стержней. Гибкие стержни рекомендуются только для растяжения.

ГИБКИЕ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫЕ СТЕРЖНИ С ОТДЕЛЬНОЙ ОБОЛОЧКОЙ

(Диаметр 3/16 ") :

Легкий вес, что позволяет легко транспортировать и устанавливать. Коррозионностойкое, для долговечности. Могут быть использованы все анкера, кроме стопорного кольца.

ГИБКИЕ СТАЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ С ОБЩЕЙ СРЕЗНОЙ ВТУЛКОЙ

(Диаметр 5/32 ") :

Для краткосрочного применения, где не ожидается коррозия стержня в течение всего проекта.

ГИБКИЕ КАРБОНОВЫЕ СТЕРЖНИ С ОТДЕЛЬНОЙ ОБОЛОЧКОЙ:

Для особых высокотемпературных и изменяющихся температурных сред. Более легкая система по сравнению с вышеуказанными вариантами. Углеродное волокно имеет коэффициент теплового расширения, который практически равен нулю ($<0,5 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$), что исключает любые тепловые воздействия. Стержни из углеволокна доступны только по специальным заказам.

>УСТАНОВКА

Экстензометр поставляется полностью собранным в катушке диаметром 1,2 м (4 фута). На месте установки устройство разматывается, оснащается подходящей трубкой для цементации и трубкой с воздуховыпускным отверстием и устанавливается в скважину. После впрыскивания цементного раствора и достижения начала схватывания, защитная крышка снимается, стержни освобождаются и записывается начальное смещение.



Скважинные экстензометры



Типы головок / датчиков:

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ГОЛОВКА СО СТРУНЫМИ ДАТЧИКАМИ СМЕЩЕНИЯ ИЛИ ЛИНЕЙНЫМИ ПОТЕНЦИОМЕТРАМИ:

Используется в приложениях, где требуется автоматизация данных путем подключения электрических датчиков к регистратору данных. RST предлагает струнные датчики смещения и линейные потенциометры, каждый из которых доступен в различных диапазонах измерений. Он также может использоваться, когда автоматические показания не требуются, но головка экстензометра не легко доступна - сигнальный кабель от датчиков может использоваться для того, чтобы показания могли быть получены в удобном месте.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ГОЛОВКА (для ручных измерений глубинным микрометром):

Используется в тех случаях, когда автоматические данные не требуются, а головка экстензометра легко доступна для снятия показаний вручную с помощью глубинного микрометра.

КОМБИНАЦИОННАЯ ГОЛОВКА (с электрическими датчиками и ручной блокировкой):

Комбинированная головка может быть автоматизирована с помощью регистратора данных, но также позволяет пользователю иметь возможность считывать данные вручную с помощью глубинного микрометра для избыточности данных.

Электрические датчики доступны в диапазонах 25, 50, 100, 150, 200 и 300 мм.



Фото крупного плана разреза показывает стальные стержни внутри общей оболочки.



Типы анкеров:

ЦЕМЕНТИРУЕМЫЙ АНКЕР:

Простой в установке и предпочтительный анкер для направленных вниз отверстий. Не подвергается воздействию взрывом. Он не подходит для использования в

мягких грунтах или почвах, поскольку цементная колонна может снизить функциональность. Его можно использовать в отверстиях, направленных вверх, с помощью специальной техники цементации. В одну (NX) скважину диаметром 3 дюйма можно поместить до шести.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АНКЕР

Скважинный анкер:

Для использования в мягком грунте и почве, особенно там, где ожидается сжатие отверстий. Это самый сложный для установки. Доступны два типа: штырьковый тип одностороннего действия и штырьковый тип двустороннего действия. В одну (NX) скважину диаметром 3 дюйма можно поместить до шести.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ АНКЕР

Расширяющаяся трубка / камера:

Для использования в трещиноватых породах или других применениях, где цементация может быть затруднена. Может быть установлен в любом расположении. Гидравлическое масло используется для расширения трубы, которая позволяет ей прижиматься к стенке скважины.

ЦЕМЕНТИРУЕМЫЙ АНКЕР

с пружинными ножками:

Для использования в цементуемых установках в мягком грунте. Механически активированные пружинные ножки обеспечивают дополнительное соединение со стенкой скважины.

АНКЕР СО СТОПОРНЫМ КОЛЬЦОМ:

Для использования в твердых, компетентных породах, где можно пробурить гладкие, равномерные скважины. Он предлагает оптимальную скорость и простоту установки, и до восьми может быть размещено в одной 3-дюймовой (NX) скважине. Это предпочтительно для восходящих скважин, где цементация может быть затруднена. Не подвергается воздействию взрывом. Анкеры со стопорным кольцом имеют определенный размер для скважины и, следовательно, должны подбираться по размеру для каждой скважины. В небольших скважинах (менее 2 дюймов), анкеры со стопорным кольцом для закрепления можно установить с помощью измерительного стержня. В больших скважинах усилие, необходимое для установки анкеров со стопорным кольцом, требует использования установочных стержней. Анкер со стопорным кольцом можно использовать только с жесткими стержнями.

ФИТИНГ-БАЙОНЕТ

Для всех типов анкеров имеется специальный фитинг-байонет. Это позволяет отсоединить измерительный стержень от анкера и сдвинуть его на известное расстояние. С помощью этой функции можно в любое время проверить влияние трения и свободу перемещения стержня, а достоверность показаний значительно повысится. Также имеется индикатор нагрузки анкера. Это может быть прикреплено к нижней части анкера таким образом, что он будет выступать в подземное отверстие, когда отверстие раскопано. Это позволяет точно расположить экстензометр на его нижнем конце, не прибегая к дорогостоящим процедурам исследования скважины.





Скважинные экстензометры



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ + ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

> ГИБКИЙ СТЕРЖЕНЬ

Вид продукции	№ ДЕТАЛИ
Экстензометр с гибким стержнем (включает в себя головку, сенсоры, стержни, оболочки и анкеры)	EXRI0001 (1 точка)
	EXRI0002 (2 точки)
	EXRI0003 (3 точки)
	EXRI0004 (4 точки)
	EXRI0005 (5 точки)
	EXRI0006 (6 точек)

МЕТОД ЗАКАЗА:

Выберите электрическую, ручную или комбинированную головку

Выберите тип и диапазон датчиков

Выберите тип и длину стержней

Выберите тип анкеров

ЖЕСТКИЙ СТЕРЖЕНЬ

Вид продукции	№ ДЕТАЛИ
---------------	----------

ГОЛОВКИ

Электрическая головка и датчики	EXMPBX001 (1 точка)
	EXMPBX002 (2 точки)
	EXMPBX003 (3 точки)
	EXMPBX004 (4 точки)
	EXMPBX005 (5 точки)
	EXMPBX006 (6 точек)

Механические головки	EXMPBXMA1 (1 точка)
	EXMPBXMA2 (2 точки)
	EXMPBXMA3 (3 точки)
	EXMPBXMA4 (4 точки)
	EXMPBXMA5 (5 точек)

СТЕРЖНИ

Стандартный 1/4», из нержавеющей стали с отдельной ПВХ оболочкой	EXRO2502 (0,25 м)	EXRO2535 (3 фута) EXRO2550 (5 футов) EXRO2600 (10 футов)
	EXRO2505 (0,5 м)	
	EXRO2510 (1,0 м)	
	EXRO2515 (1,5 м)	
	EXRO2520 (2,0 м)	
	EXRO2530 (3,0 м)	

АНКЕРЫ

Цементируемый	EXMP11000M (метрическая)
	EXMP11000 (имперская)
Гидравлический скважинный	EXHY12000 (одностороннего действия)
	EXHY13000 (двустороннего действия)
Гидравлический	EXHY14000 (клиент указывает диаметр скважины)
Расширительная камера с трубкой	
Цементируемый с пружинными ножками	EXMP12000M (метрическая)
	EXMP12000 (имперская)
Анкер со стопорным кольцом	EXSR11000 (клиент указывает диаметр скважины)

> ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЕ

Тип и материал стержня в сборе.
Количество анкеров, тип и глубина.
Тип опорной головки - если электрический, укажите тип датчика, диапазон и точность.
Требуемое вспомогательное оборудование.
Длина кабеля.
Диаметр скважины.
Экологические соображения.
Ожидание расширения или сжатия.
Метод бурения, тип почвы и / или горной породы.
Расположение скважины.
Как будет подсоединена головка экстензометра к земле у устья скважины?

> КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Вид продукции	№ ДЕТАЛИ
Глубинный микрометр для механических или комбинированных головок.	EXDM150DT (метрический, диапазон 0-150 мм)
Гидравлический насос для гидравлических анкеров.	EXHYDPUMP
Трубки подачи и / или отвода	Свяжитесь с RST для получения дополнительной информации.
Портативные считыватели.	
Клеммные станции.	
Регистратор данных.	
Установочные инструменты.	
Распорки стержней.	

> КАБЕЛИ

Вид продукции	№ ДЕТАЛИ
Кабель одноточечного экстензометра	EL380004
Кабель двухточечного экстензометра	EL380006
Кабель трехточечного экстензометра	EL360008
Кабель 4-5 - точечного экстензометра	EL380012
Кабель шеститочечного экстензометра	EL380013P