

Профилографы компании EdgeTech – это результат успешных разработок в области применения линейной частотной модуляции в акустических широкодиапазонных системах с целью получения лучшей визуализации акустических изображений.

При любых равных условиях профилографы EdgeTech обеспечивают лучшую визуализацию акустического изображения, имеют расширенную линейку опций и гибкий интерфейс.

3200-XS серия

В системе 3200-XS используются специально спроектированные низкочастотные широкодиапазонные процессорные передатчики, которые наилучшим образом обеспечивают линейную частотную модуляцию сигнала. В то же время система построена на серийно выпускаемых трансдюсерах, но с помощью программного обеспечения можно выполнить подстройку передатчиков под ту или иную полосу частот. Такая подстройка легко контролируется в режиме реального времени на получаемом акустическом изображении. И, наконец, два гидрофона, установленные в буксируемых носителях, компенсируют рассеивание акустического сигнала, что дает узкую диаграмму направленности поперек направления буксировки.

Одна из функций широкодиапазонного процессорного передатчика – сравнение фаз излучаемых и принятых отраженных сигналов. Эта информация сохраняется на дисковом носителе большой емкости и в дальнейшем используется для классификации донного грунта и определения величины импеданса.

Широкодиапазонный процессорный передатчик и усилитель выходного сигнала собраны в отдельных корпусах и объединены в одной стойке. Это позволяет пользователю использовать компьютеры третьих производителей для обеспечения контроля и управления работой системы, сохранения, обработки и представления полученных данных.



Компания EdgeTech предлагает несколько буксируемых носителей с различными частотными диапазонами, но широкодиапазонный процессорный передатчик, усилитель выходного сигнала и буксировочный кабель универсальны для всех буксируемых устройств, что позволяет пользователю выбирать буксируемые носители для получения лучших характеристик по разрешению и проникновению сигнала в донном грунте.

Пользователю доступны три типа подводных буксируемых носителя:

- **SB-512i** с частотным диапазоном от 500 Hz до 12 kHz;
- **SB-216S** с частотным диапазоном от 2 kHz до 16 kHz;
- **SB-424** с частотным диапазоном от 4 kHz до 24 kHz.

СПЕЦИФИКАЦИЯ			
Модель Буксируемого носителя	SB-512i	SB-216S	SB-424
Диапазон частот	500 Hz - 12 kHz	2 - 16 kHz	4 - 24 kHz
Диапазоны частот излучения (выбираются пользователем)	2-12 kHz, 2-8 kHz, 1.5-7.5 kHz, 1-6 kHz, 1-5 kHz, 0.5-5 kHz	2-16 kHz, 2-12 kHz, 2-10 kHz	4-24 kHz, 4-20 kHz, 4-16 kHz
Разрешение по вертикали (зависит от выбранного диапазона частот излучения)	8 - 20 cm	6 - 10 cm	4 – 8 cm
Проникновение (типичное):			
• грубый известковый песок (метры),	20	6	2
• ил (метры)	200	80	40
Ширина луча (зависит от центральной частоты импульса)	16° - 32°	17° - 24°	16° - 23°
Размерения буксируемого носителя (см)	160L x 124W x 47H	105L x 67W x 40H	77L x 50W x 34H
Вес	190 kg	76 kg	22 kg
Калибровка	Каждая система калибруется по коэффициенту отражения		
Максимальная глубина погружения буксируемого носителя	300 метров (1,000 футов)		
Оптимальное расстояние носителя от дна	От 3 до 5 метров над дном		
Скорость буксировки	Оптимальная скорость 3-4 узла, максимальная скорость 7 узлов		
Опции	Датчик глубины, усилитель 4 kW, USBL - акустическая навигационная система		

3300-НМ серия

Профилографы серии 3300-НМ спроектированы для стационарной установки на судах.

В системе 3300-НМ используется низкочастотный широкодиапазонный процессорный передатчик, который наилучшим образом обеспечивает линейную частотную модуляцию сигнала.

В то же время система построена на серийно выпускаемых трансдюсерах, но с помощью программного обеспечения можно выполнить подстройку передатчиков под ту или иную полосу частот. Такая подстройка легко контролируется в режиме реального времени на получаемом акустическом изображении.

Одна из главных особенностей системы – это многотрансдюсерная антенна, позволяющая выполнить несколько импульсов одновременно в одном и том же водном столбе.

Одна из функций широкополосного процессорного передатчика - дифференциация сигналов. Эта функция всегда позволяет автоматически установить соответствие «импульс – эхо». Кроме того, такая стыковка импульса и отраженного сигнала может выполняться под контролем пользователя.

Выбор антенны зависит от нескольких факторов. Наиболее важным фактором является глубина.

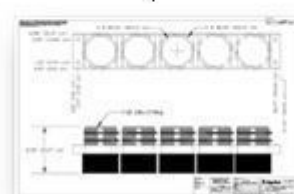
Для больших океанских глубин используется антенна 4 x 4.

Антенна 2 x 2 применяется для глубин не более 3000 метров.

Конечно, необходимо также принимать во внимание тип и толщину корпуса судна, состояние моря, параметры качки судна и его скорость, а также уровень искусственных и естественных шумов.



Широкодиапазонный процессорный передатчик и усилитель



СПЕЦИФИКАЦИЯ			
Диапазон частот	2 - 16 kHz		
Диапазоны частот излучения (выбираются пользователем)	2-16 kHz, 2-12 kHz, 2-10 kHz		
Разрешение по вертикали (зависит от выбранного диапазона частот излучения)	6 - 10 cm		
Проникновение (типичное) <ul style="list-style-type: none"> • грубый известковый песок (метры) • Ил (метры) 	6 m 80 m		
Ширина луча	Тип антенны	4.5 kHz Центральная частота импульса	6 kHz Центральная частота импульса
	2 X 2	40°	33°
	3 X 3	30°	25°
	4 X 4	24°	20°
	5 X 5	20°	17°
Калибровка	Система калибруется по коэффициенту отражения		
Опции	Усилитель 4 kW, Низкочастотные антенны		

2400-DSS серия

Профилографы серии 2400-DSS имеют ряд преимуществ над традиционными системами. Они характеризуются высокой разрешающей способностью и повышенным проникновением сигнала в донный грунт. Узконаправленное излучение позволяет обеспечивать фактически постоянную разрешающую способность системы независимо от глубины. Другая особенность системы – малый размер боковых лепестков эффективной апертуры трансдюсера. Широкая полоса пропускания трансдюсера дает эффект размытости боковых лепестков. Как результат, диаграмма направленности почти не имеет боковых лепестков. Это позволяет избегать поглощения сигнала в осадочных (илистых) грунтах при буксировке носителя вблизи морского дна.

Система полностью когерентна, так как цифроаналоговый преобразователь с широким динамическим диапазоном генерирующий FM импульс и процессорный передатчик с уникальными линейными компонентами позволяют контролировать и точно управлять мощностью, амплитудой и фазовыми характеристиками акустического импульса. Эта дает высокую повторяемость и необходимую четкость сигнала для классификации донных грунтов. Вся фазовая информация автоматически сохраняется в режиме реального времени.

Рабочий диапазон частот определяется акустическими характеристиками приемно-передающей антенны. Пользователю доступны три модели приемно-передающей антенны с диапазонами частот 1-6 kHz, 2-16 kHz и 4-24 kHz. Каждая антенна может излучать импульсы с различными центральными частотами и различной полосой пропускания. Выбор центральной частоты импульса делается оператором в режиме реального времени во время профилирования, добиваясь лучшего формирования изображения. Модель приемно-передающей антенны выбирают на основании предварительного анализа характеристики донных грунтов площадки обследования.

Профилографы серии 2400-DSS могут быть установлены на буксируемых носителях компании EdgeTech, а также на буксируемых носителях других производителей, на ROV или AUV/UUV.

БУКСИРУЕМЫЕ МОДЕЛИ

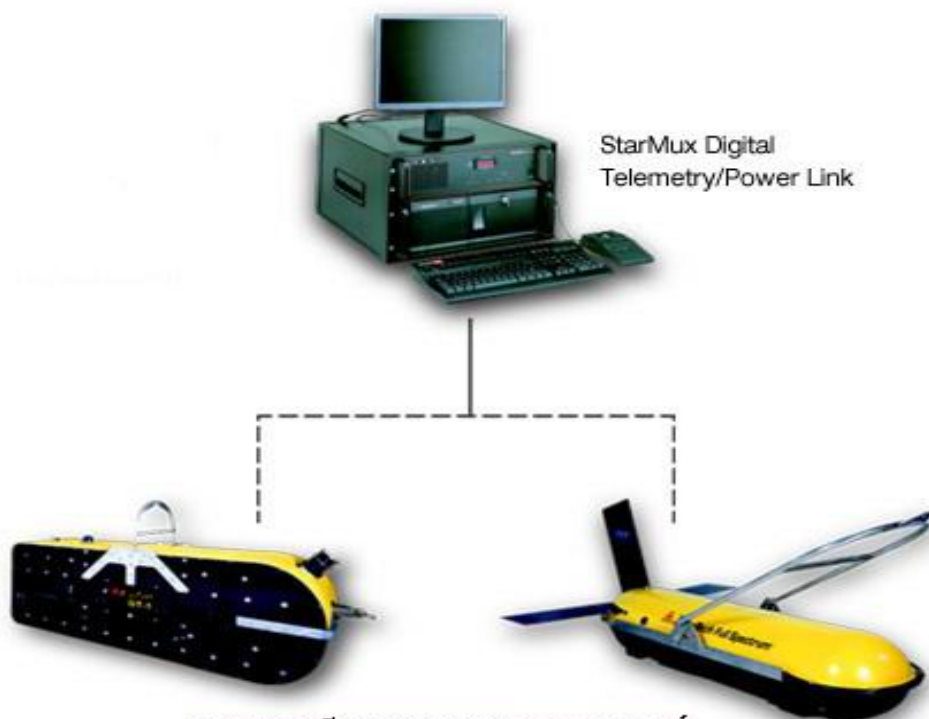
Глубоководный буксируемый профилограф использует технологию цифровой связи для обеспечения передачи данных с высокой разрешающей способностью. Передача данных осуществляется по коаксиальному или оптическому кабелю, на котором буксируется носитель.

Приемо-передающая антенна, широкодиапазонный процессорный передатчик и дополнительные датчики находятся внутри буксируемого носителя. Все данные с помощью блока цифровой телеметрии «StarMux» передаются на судно для сбора и обработки на бортовом компьютере, который работает под управлением программного обеспечения «DISCOVER».

Типичная конфигурация системы:

- Буксируемый носитель, модели: TV-D или DT-1с отсеком для дополнительных датчиков;
- Одна из трех возможных приемно-передающих антенн;
- Широкодиапазонный процессорный передатчик, модель FS-DW (размещается в буксируемом носителе);
- Блок цифровой телеметрии и блок питания, модель StarMux, для управления и передачи данных по коаксиальному буксировочному кабелю. Максимальная длина коаксиального кабеля составляет 10000 метров, длина оптического буксировочного кабеля практически не ограничена;
- Монитор с высокой разрешающей способностью со встроенным процессором, модель 2000;
- Программное обеспечение DISCOVER для управления системой, а также для обработки, сохранения и представления данных;
- Дополнительные датчики, интегрированные в систему, такие как: датчик перемещений, указатель курса, датчик глубины, датчик давления, респондер акустической навигационной системы, многолучевой эхолот, магнетометр и т. д.

ТИПИЧНАЯ СХЕМА БУКСИРУЕМОГО ГЛУБОКОВОДНОГО ПРОФИЛОГРАФА



DT-1

дополнительные устройства:

- магнетометр
- многолучевой эхолот
- датчик высоты
- датчик давления
- STD
- датчик скорости звука
- датчик ориентации
- респондер навигационной системы
- гидролокатор
- датчики Заказчика

TV-D

дополнительные устройства:

- магнетометр
- датчик высоты
- датчик давления
- STD
- датчик скорости звука
- датчик ориентации
- респондер навигационной системы
- гидролокатор
- датчики Заказчика

Буксируемое устройство	Model TV-D	Model DT-1
Глубина погружения	1500, 3000, 6000 метров (или по заказу пользователя)	
Высота	55 cm (21.6")	104 cm (41")
Длина	226 cm (89")	305 cm (120")
Ширина	81 cm (31.8")	92 cm (36")
Вес в воздухе (приблизительно)	250 kg (550 lbs.)	910 kg. (2000 lbs.)
Вес в соленой воде (приблизительно)	137 kg (300 lbs.)	Положительная плавучесть (20 kg, 45 lbs.)
Опции		Сигнальный кабель – 50 м, Аварийная возвратная система (Акустическое расцепляющее устройство, Радиомаяк, Импульсный огонь)

МОДЕЛИ ДЛЯ ГЛУБОКОВОДНЫХ АППАРАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (ROV)

Глубоководные профилографы компании «EdgeTech» могут быть установлены на различные глубоководные аппараты дистанционного управления (ROV). Высокая защищенность модулей профилографа позволяет им работать на больших глубинах. Кроме того, модули профилографа могут быть интегрированы в систему управления глубоководных аппаратов. Например, система глубоководного аппарата может использоваться для обеспечения питания и передачи данных по двум цифровым каналам, в свою очередь, в корпус процессорного передатчика профилографа можно поместить различную подводную электронику.

Типичная конфигурация системы:

- Одна из трех возможных приемо-передающих антенн;
- Широкодиапазонный процессорный передатчик в герметичном корпусе, модель FS-DW ;
- Опционально, Блок цифровой телеметрии и блок питания, модель StarMux,
- Монитор с высокой разрешающей способностью со встроенным процессором, модель 2000;
- Программное обеспечение DISCOVER для управления передатчиком, обработки, сохранения и представления данных;
- Дополнительные датчики, интегрированные в систему, такие как: датчик перемещений, указатель курса, датчик глубины, датчик давления, респондер акустической навигационной системы, многолучевой эхолот, магнетометр и т.д.

ТИПИЧНАЯ СХЕМА ГЛУБОКОВОДНОГО ПРОФИЛОГРАФА ДЛЯ УСТАНОВКИ НА ROV.



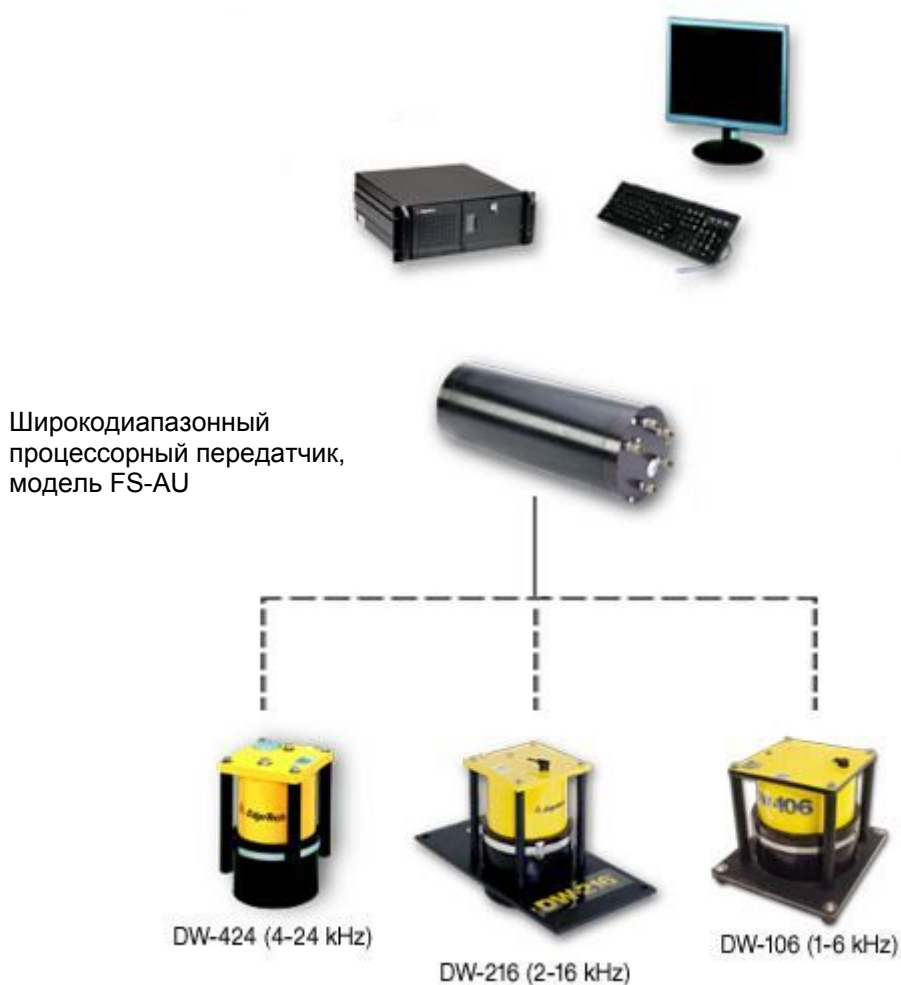
МОДЕЛИ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

Этот тип глубоководных профилографов был специально спроектирован для установки на автономных подводных аппаратах (Autonomous Underwater Vehicle (AUV)) или на мобильных подводных аппаратах (Untethered Underwater Vehicle (UUV)). В этой версии профилографов широко использованы энерго сберегающие технологии, например, самовыключающийся усилитель, если нет необходимости в его использовании. Гибкая модульная система профилографа позволяет легко интегрировать его с блоками управления подводного аппарата. Профилограф может работать по собственной программе или выполнять бортовые команды подводного аппарата. Собранные данные могут быть переданы по акустическому каналу связи на поверхность для дальнейшей обработки.

Типичная конфигурация системы:

- Одна из трех возможных приемо-передающих антенн;
- Широкодиапазонный процессорный передатчик в герметичном корпусе, модель FS-AU;
- Монитор с высокой разрешающей способностью со встроенным процессором, модель 2000;
- Программное обеспечение DISCOVER для управления передатчиком, обработки, сохранения и представления данных;

ТИПИЧНАЯ СХЕМА ГЛУБОКОВОДНОГО ПРОФИЛОГРАФА ДЛЯ УСТАНОВКИ НА AUV.



С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я			
Тип Антенны	DW-106	DW-216	DW-424
Диапазон частот	1-6 kHz	2-16 kHz	4-24 kHz
Модуляция	Широкодиапазонный частотно-модулированный импульс с амплитудным и фазовым взвешиванием		
Количество гидрофонов	Два		
Выбор частоты импульса*	1-6, 2-6, 1.5-4.5 kHz	2-16, 2-12, 2-10 kHz	4-24, 4-20, 4-16 kHz
Разрешающая способность	15 –25 cm	6 – 10 cm	4 – 8 cm
Ширина луча	28° - 36°	15° - 25°	15° - 25°
Датчик пространственного положения, опция	Точность курсоуказания: < 1.5° RMS точность снятия отсчета: 0.1° точность определения угла курсовой и бортовой качки: ± 0.4° точность снятия отсчета по курсовой и бортовой качке: 0.1°		
Опции	USBL акустическая навигационная система RS-232 порты (4 или 6), скорость передачи 19.2K Baud Блок питания 12, 24, 48 или 400 VDC 400 watts Локальный накопитель данных большой емкости Дополнительные сенсоры на заказ		

STARMUX Digital Link	
Максимальная длина буксировочного кабеля	10000 метров коаксиальный кабель, не ограниченная длина для оптического кабеля
Тип буксировочного кабеля	Коаксиальный или оптический
Вес	7.0 kg (15.4 lbs.)
Питание	105-230 VAC, 50-60 Hz

Справочно:

КОГЕРЕНТНОСТЬ (от лат. *cohaerentio* – связь, сцепление) – согласованное протекание в пространстве и во времени нескольких колебательных или волновых процессов, при котором разность их фаз остается постоянной. Это означает, что волны (звук, свет, волны на поверхности воды и пр.) распространяются синхронно, отставая одна от другой на вполне определенную величину. При сложении когерентных колебаний возникает *интерференция*; амплитуду суммарных колебаний определяет разность фаз.

Колебания когерентны, если их фазы $\varphi_1, \varphi_2 \dots$ меняются беспорядочно, но их разность $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 \dots$ остается постоянной. Если же разность фаз меняется, колебания остаются когерентными, пока она по величине не станет сравнима с π .