Беспроводной сейсмограф Atom

CASE STUDY

Недавно выпущенный беспроводной сейсмограф Atom прекрасно зарекомендовал себя как надежный инструмент в геотехнической отрасли там, где не могут использоваться традиционные сейсмографы.
Для традиционных сейсмографов требуются разнесенные кабели, которые ограничивают расстояние между узлами и геометрию профилей до размеров кабеля. Это унифицированное решение может не удовлетворить потребности тех, кто исследует земляные плотины или дамбы, из-за их размера, местоположения или глубины исследований. Бескабельные узловые системы используются в нефтегазовой отрасли в течение многих лет, но эти системы часто состоят из сотен и тысяч узлов и находятся вне досягаемости большинства геотехнических исследователей. Однокомпонентный Atom 1-C и трехкомпонентный 3-C сейсмографы разработаны для геотехнической отрасли и предоставляют исследователям надежный и качественный вариант упрощения исследования.

Работы по сбору данных во время пассивной сейсморазведки в дельте Сакраменто.

Исследования и оценка целостности земляных плотин и дамб неразрушающими методами становится все более важным по мере того, как наша инфраструктура стареет, и уровень моря изменяется. В последние годы исследователи использовали беспроводной сейсмограф Atom в этих работах, потому что он легкий, простой в использовании, не требует тяжелых кабелей и надежен. Еще лучше то, что Atom можно размещать через нерегулярные интервалы или в виде нелинейных массивов. Каждый Atom имеет встроенный GPS. После привязки к GPS использование рулетки или дополнительной съемки местоположения не требуются.
Чтобы оценить его полезность в качестве неинвазивного инструмента для осмотра дамб, исследователи использовали Atom для оценки подземных условий нескольких участков плотин и дамб. Одна группа выполнила эту работу в Новом Орлеане в четырех местах, где вода нарушила дамбы во время урагана Катрина в 2005 году. Команда использовала блоки Atom для сбора пассивных волн с неравномерным интервалом. и нелинейные профили. Группа также пересекла несколько дорог и проездов, что сделало бы традиционную съемку с помощью кабеля затруднительной или невозможной.
Работа была сосредоточена на выявлении зон под дамбами или стенками канала, имеющими более низкие скорости поперечных волн и соответствующих насыщенным, рыхлым пескам и глинам с низкой жесткостью, наблюдаемым во время предыдущих буровых работ. Почвы этого типа с большей вероятностью разрушатся во время сильного шторма или, в сейсмически активных районах, во время землетрясения (*Hayashi et al., 2018*).
Крейг и другие исследователи (2021) изучили несколько дамб вдоль дельты в долинах Сан-Хоакин и Сакраменто в центральной Калифорнии. Подобно работе, выполненной в Новом Орлеане, они использовали Atom для сбора данных о пассивных поперечных волнах в интересующих точках вдоль вершины и основания дамбы. Они определили области с низкой скоростью поперечной волны, связанные со слабым или мягким грунтом, во всех трех тестируемых местах. Последующее геотехническое бурение показало наличие в этих зонах слоев органического торфа.

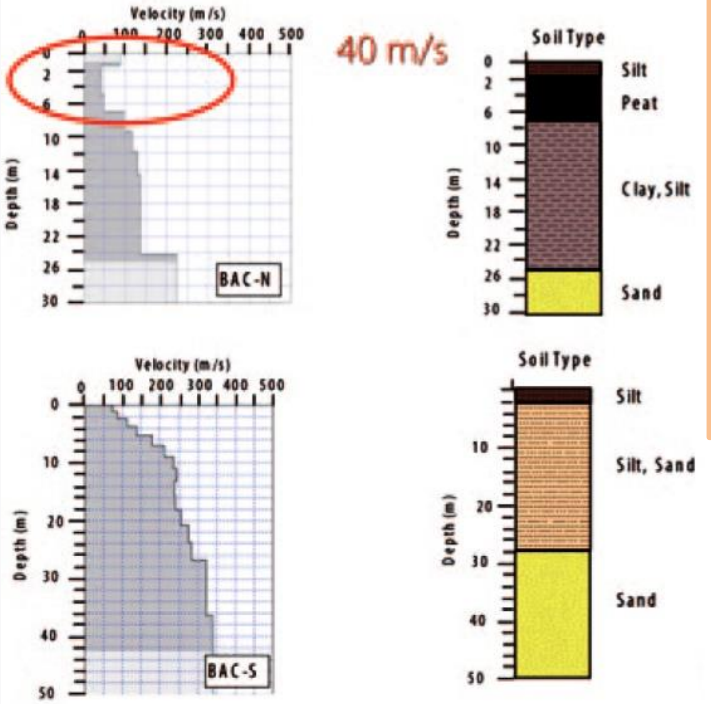
ООО АГТ СИСТЕМС
Россия 125445
г Москва, ул Смольная
д 24 офис 1420
Тел 8(495)232-07-86
e-mail sales@agtsys.ru
www.agtsys.ru

Беспроводной сейсмограф Atom

CASE STUDY

Пассивные сейсмические методы имеют большие перспективы как один из способов исследования земляных плотин и дамб. Этот метод является неразрушающим, может выполняться быстро и с низкими затратами, а при использовании Atom исследования могут быть специально адаптированы для каждого участка.
Сейсмограф Atom - это комплексное решение, состоящее из отдельных блоков сбора данных с 24-битным аналого-цифровым преобразованием, синхронизацией под управлением GPS, 4 ГБ внутренней памяти и регулируемой частотой дискретизации. Каждое устройство для сбора данных весит приблизительно 3,5 фунта и обеспечивает до 70 часов автономной работы без подзарядки. Стандартные 4 ГБ памяти позволяют записывать 560 часов. Для расширенной записи внутреннюю память можно увеличить до 32 ГБ. Это идеальный инструмент для оценки подземных условий.
Свяжитесь с нами, если вы хотите узнать больше о сейсмографе Atom или об использовании геофизики при оценке плотин и дамб.

Профили скорости S-волн с каротажными диаграммами



Профиль S-волн

Результаты исследования дамбы в дельте долины Сакраменто. Участки с торфяным слоем имели крайне низкие значения Vs. По грунтовым скважинам толщина слоев торфа составляла от 0 до 8 м. Vs для слоев торфа находились в диапазоне от 40 до 150 м/с, в то время как для песчаного слоя Vs составляли от 220 до 370 м/с. Мягкие приповерхностные почвы в регионе представляют повышенную сейсмическую опасность из-за возможности высоких ускорений грунта.

Hayashi, K., Inazaki, T., Craig, M., Cakir, R., Lorenzo, J., SEGJ Levee Consortium, 2016, The Use of Geophysical Imaging for Dam and Levee Assessment, presented at the ASDSO Conference on Dam Safety (Использование геофизических изображений для оценки плотин и дамб, представленный на конференции ASDSO по безопасности плотин)

Использованная литература:

Craig, M.S., Hayashi, K. and Kozacı, Ö. (2021), Active and passive seismic surface wave methods for levee assessment in the Sacramento–San Joaquin Delta, California, USA. (Активные и пассивные методы сейсмических поверхностных волн для оценки дамбы в дельте Сакраменто – Сан-Хоакин, Калифорния, США) Near Surface Geophysics, 19: 141- 154. https://doi.org/10.1002/nsg.12144

Koichi Hayashi, Juan M. Lorenzo, and Adam Gostic, (2018), "Application of 2D ambient noise tomography to levee safety assessment in New Orleans," (Применение двухмерной томографии окружающего шума для оценки безопасности дамбы в Новом Орлеане) The Leading Edge 37: 740–745. https://doi.org/10.1190/tle37100740.1

Hayashi, K., Inazaki, T., Craig, M., Cakir, R., Lorenzo, J., SEGJ Levee Consortium, 2016, The Use of Geophysical Imaging for Dam and Levee Assessment, presented at the ASDSO Conference on Dam Safety (Использование геофизических изображений для оценки плотин и дамб, представленный на конференции ASDSO по безопасности плотин), Sep. 15, 2016, Philadelphia, PA.

ООО АГТ СИСТЕМС
Россия 125445
г Москва, ул Смольная
д 24 офис 1420
Тел 8(495)232-07-86
e-mail sales@agtsys.ru
www.agtsys.ru