

# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ

УСТРОЙСТВО КАМЕННЫХ КОЛОНН И ВИБРОУПЛОТНЕНИЕ



 **ВСТ**  
КОМПАНИЯ

**ВиброСпецТехника**  
Санкт-Петербург

Компания PTC уже более 80 лет в совершенстве владеет вибрационной технологией.

Применяя это «ноу-хау» в сфере укрепления грунтов, компания PTC разработала полный спектр решений применения вибропик Vibrolance® для ведения работ по виброуплотнению и устройству каменных колонн.

## МИРОВОЙ ЛИДЕР

Компания PTC специализируется на проектировании и производстве оборудования для свейбойных работ и работ по укреплению грунта.

Управление сетью наших представительств, расположенных в более чем 40 странах мира, осуществляется из головного офиса во Франции и трех дочерних компаний в США, Сингапуре и на острове Реюньон.

Благодаря широкому международному присутствию мы осуществляем продажи и гарантируем предоставление технической поддержки во всех странах мира.

## ПОДДЕРЖКА ОТ ПЛАНИРОВАНИЯ ДО РЕАЛИЗАЦИИ

Наши подразделения по продажам, проектированию и техобслуживанию тесно взаимодействуют с клиентом на всех этапах проекта:

- Предоставление геолого-технических и инженерных консультаций
- Выбор оборудования
- Изготовление в соответствии с индивидуальными требованиями клиента
- Пуско-наладка оборудования
- Практическое обучение и шеф-монтаж
- Ремонт, техобслуживание и послеродажное обслуживание
- Обеспечение запасными частями



# ОБЗОР

## МЕТОДЫ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТА ПРИ ПОМОЩИ ВИБРОПИК

При освоении морского дна или в случае несоответствия характеристик существующей почвы требованиям к несущей способности, поперечной устойчивости или разжижению, методы укрепления грунта при помощи вибропик представляют собой качественное и экономичное решение.

Обработка почвы при помощи вибропик может осуществляться в широком спектре грунтов и практически на любой глубине. Быстрое выполнение работ позволяет оперативно укрепить большой объем почвы и начать производство строительных работ.

Экологичность технологии является другим очевидным преимуществом. Обработка почвы осуществляется натуральными материалами, такими как естественный грунт, камень или щебень, а не цементом, бетоном или сталью, которые используются в других фундаментах глубокого заложения.

Выбор наиболее подходящего метода зависит, в основном, от типа почвы, коэффициента водонасыщенности и требований к несущей способности.

На следующем графике представлены границы применения двух основных методов с использованием вибропик: виброуплотнение и устройство каменных колонн.



## ВИБРОУПЛОТНЕНИЕ

Этот метод применяется в несвязанных грунтах. Создаваемые вибропиком Vibrolance® вибрации приводят к уплотнению частиц почвы несвязанных грунтов.

В результате воздействия вибропика, которое обычно сопровождается гидроподъемом, ослабляются интергранулярные связи между частицами почвы, в результате чего почва приобретает более плотное строение.



## КАМЕННЫЕ КОЛОННЫ

Как правило, этот метод применяется в связанных насыщенных грунтах. В некоторых случаях, его можно применить и в несвязанных грунтах. Метод заключается в сооружении и уплотнении в грунте воспринимающих нагрузку колонн из гравия или щебня в соответствии с сеткой, предварительно утвержденной на основании контрольных испытаний.

## ВЕРХНЯЯ ПОДАЧА

Устройство колонны происходит путем подачи камня сверху в скважину, проделанную вибропиком. Для получения конечного результата вибропик необходимо несколько раз вынуть из грунта, чтобы добавить камня, и вновь ввести в скважину, чтобы обеспечить уплотнение.



## НИЖНЯЯ ПОДАЧА

Создание колонны происходит путем подачи уплотненного камня на необходимую глубину снизу при помощи подающей трубы, расположенной на нижнем окончание вибропика.



# ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ

СЕРИЯ ВИБРОПИК VIBROLANCE®: VL18 – VL40 – VL40S – VL110

Компания PTC предлагает широкий выбор вибропик для выполнения работ по укреплению грунтов. Выбор из имеющихся в наличии моделей зависит от характеристик почвы и планируемых к применению методов. Монтаж вибропик возможен на кране, установке или мачте, а в случае некоторых моделей – и на экскаваторе.



## ПОДМЫВ СТРУЕЙ ВОДЫ

Вибропики могут быть оборудованы системой подмыва струей воды для более легкого погружения и извлечения. Использование системы подмыва струей воды зависит от типа почвы, глубины укрепления и выбранного метода (более подробная информация на стр. 26).



## СИЛОВОЙ АГРЕГАТ

Для подачи необходимого питания на вибропик компания PTC предлагает различные модели энергетических станций (более подробная информация на стр. 25).

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА VIBRECORDER®

Система Vibrecorder® позволяет оператору постоянно отслеживать производственные характеристики вибропики: глубину, вертикальность и многие другие (более подробная информация на стр. 27).

# ВИБРОПИКА VIBROLANCE®

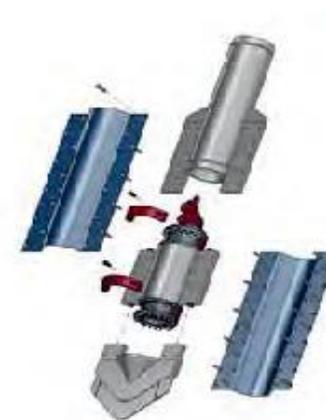
## ОПИСАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вибропика Vibrolance® представляет собой цилиндрическую гидравлическую вибрационную систему, состоящую из вибратора, виброизолирующего устройства и различных удлинительных труб. Внутри вибратора располагается дебаланс, который постоянно генерирует колебания, создавая радиальные вибрации. С помощью этих вибраций происходит погружение в грунт и последующая обработка почвы в соответствии с выбранным методом укрепления грунта (виброуплотнение или создание каменных колонн). Пятиметровые удлинительные трубы позволяют производить работы при помощи вибропики Vibrolance® практически на любой глубине. Вибропики можно оборудовать системой нижней подачи (BFS) для применения при устройстве каменных колонн. В этом случае, в комплект системы Vibrolance® дополнительно входят также бункер с затвором и труба для подачи камня.



### КОНСТРУКЦИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЛЕГКОСТЬ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Вибропики компании PTC изготовлены по запатентованной технологии, обеспечивающей легкий доступ для проведения техобслуживания на строительной площадке. Конструкция состоит из съемных модулей, которые можно легко собрать вновь, что обеспечивает быструю доступность ко всем внутренним деталям вибратора (подшипникам, гидродвигателю, дебалансам и т.д.)



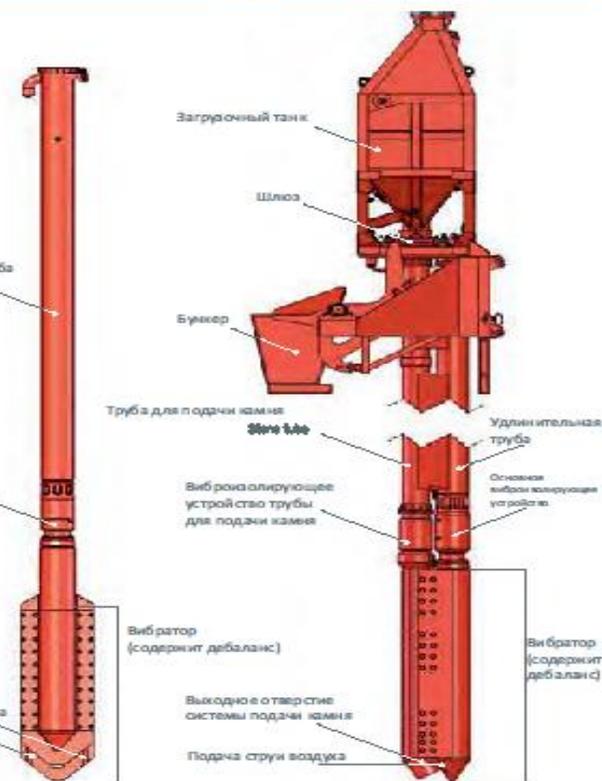
Удлинительная труба длиной 5 м

Амортизатор

Подача струи воды или воздуха

## Вибропика Vibrolance®

## Вибропика Vibrolance® BFS

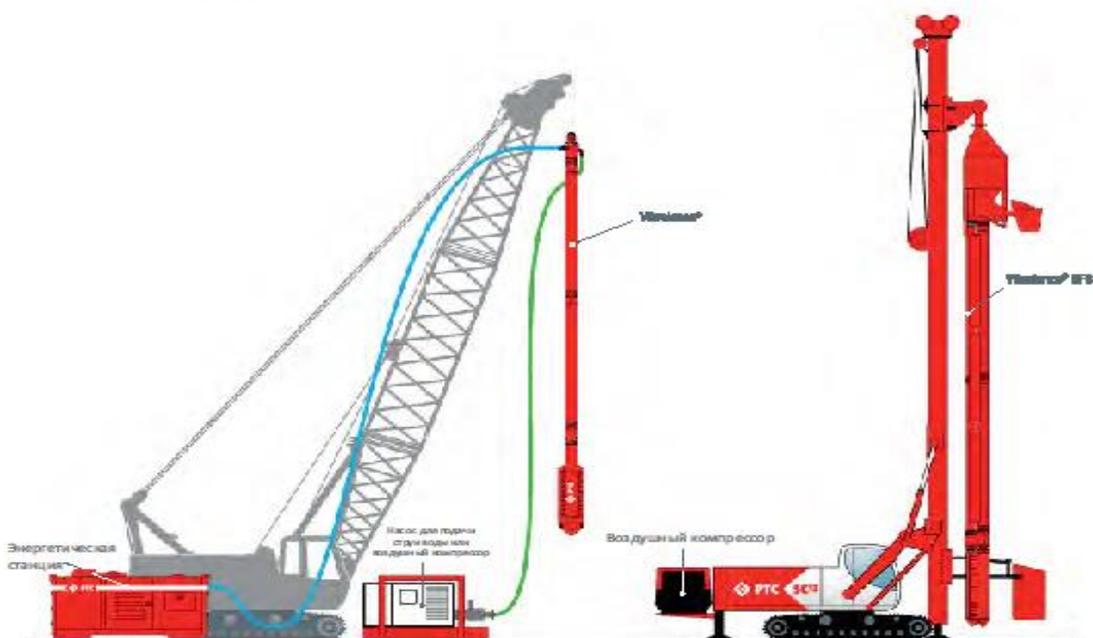


## ПРИНЦИП РАБОТЫ



Дебаланс вибратора создаёт радиальные вибрации, которые наряду с тянущим усилием (при монтаже системы на самоходной установке) и собственной массой вибропика, позволяют проникать в грунт на заданную глубину уплотнения. Процесс погружения может сопровождаться подачей струи воды или воздуха через наконечник вибропика.

Во время передачи вибрации, создаваемой вибропикой, происходит укрепление грунта путем встряхивания частиц почвы и придания им более плотной структуры (при виброуплотнении) и/или путем уплотнения каменного столба, создаваемого в грунте (при создании каменной колонны).



### Энергетическая станция

Питание вибропик, размещенных в свободном подвесе на стреле крана, осуществляется при помощи энергетических станций компании RSC. Питание вибропик, монтируемых на установках или экскаваторах, может осуществляться за счет источника питания самоходной установки.

## УСТАНОВКИ ДЛЯ УСТРОЙСТВА КАМЕННЫХ КОЛОНН: СЕРИЯ SC13 – SC18

Для обеспечения высокой производительности при создании каменных колонн компания RSC разработала специальные установки. Каждый элемент оборудования спроектирован и оптимизирован для работы установки как единого целого, максимально повышая эффективность, обеспечивая качество создаваемых каменных колонн и облегчая каждодневные операции.



### ВИБРОПИКА VIBROLANCE® С СИСТЕМОЙ НИЖНЕЙ ПОДАЧИ

Установки для устройства каменных колонн компании RSC оборудованы вибропикой VL 18 с системой нижней подачи. Процесс погружения вибропика сопровождается подачей струи воздуха, которая также используется для проталкивания камней по трубе к наконечнику вибропика, обеспечивая сооружение каменной колонны по направлению снизу и поверхности.

### ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР

По спецзаказу компания RSC поставяет воздушный компрессор, который может использоваться в качестве противовеса установки (более подробная информация на стр. 26).



### СИСТЕМА МОНИТОРИНГА VIBRECORDER®

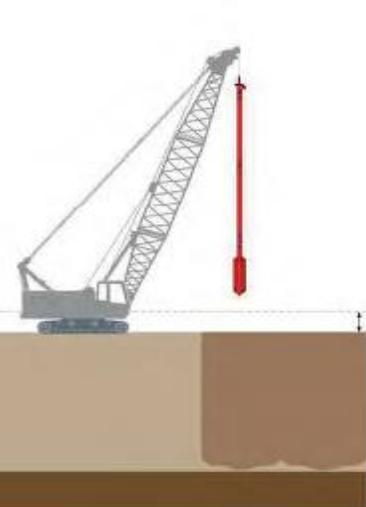
Система Vibrecorder® позволяет оператору постоянно отслеживать производственные характеристики вибропика: глубину, расход камня, профиль каменной колонны, вертикальность и многие другие (более подробная информация на стр. 27).



# ВИБРОУПЛОТНЕНИЕ

## Освоение земель и уплотнение песчаного грунта

Метод виброуплотнения применяется в несвязанных грунтах с ограниченным содержанием мелкой фракции. В результате незатухающих вибраций вибролики Vibrolance® происходит перераспределение частиц несвязанного грунта и его уплотнение. Воздействие вибратора ослабляет интергранулярные связи между частицами грунта, в результате чего грунт приобретает более плотную структуру.

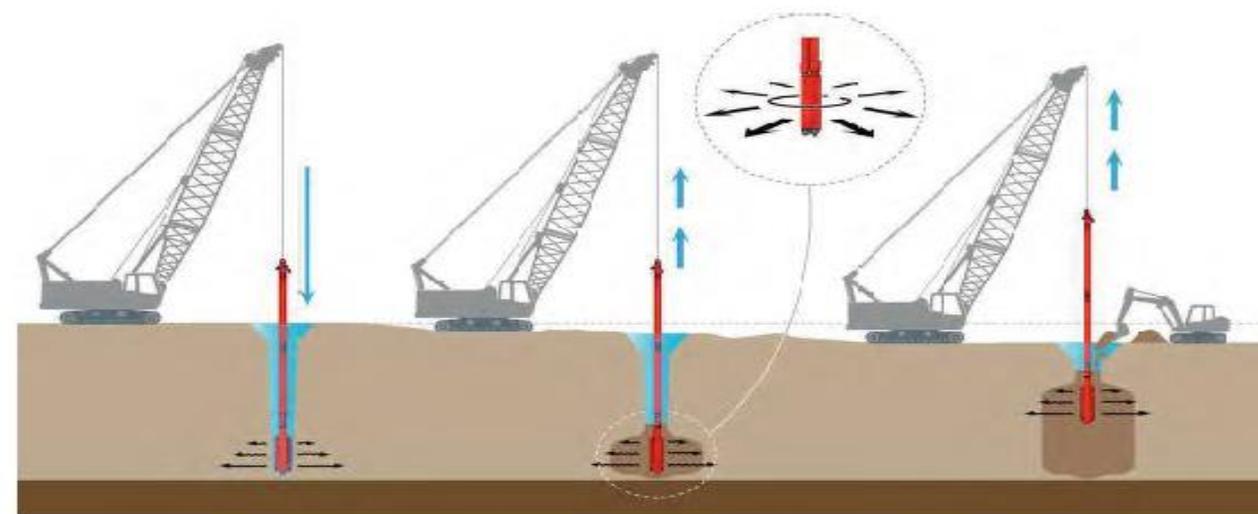


### 4. Уплотнение

После того, как вибролика достигает поверхности, уплотненный грунт приобретает форму цилиндра, если смотреть снизу вверх к точке введения вибролики. Вибролика повторно вводится в грунт в следующей точке уплотнительной сетки, и процедура повторяется до тех пор, пока обрабатываемая почва не достигнет заданной степени уплотнения. В результате уплотнения грунта, его объем уменьшается на 10 %.

### ПРИМЕНЕНИЕ В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ

Виброуплотнение применяется для уплотнения морского дна путем присоединения удлинительных труб к виброликам компании PTC при подводных работах, проводимых практически на любой глубине. Представляет особый интерес для неосвоенных территорий.



### 1. Подготовка

Вибролика компании PTC погружается в грунт благодаря вибрациям, создаваемым вибратором, и под собственной массой оборудования. Обычно погружение сопровождается подмывом струёй воды, который осуществляется с наконечника вибролики. Вода ослабляет поровое давление между частицами грунта, снижая, таким образом, трение между виброликой и почвой.

### 2. Погружение

Начиная с максимальной глубины погружения, вибролика поднимается наверх и через определенные интервалы производит уплотнение. В процессе уплотнения незатухающие колебания системы вибролики приводят к встряхиванию частиц, перераспределению грунта, который приобретает более плотную структуру. Вокруг вибролики образуется цилиндр уплотненного грунта. Если глубина погружения превышает 20 метров, боковой подмыв струёй воды может быть использован для более легкого извлечения системы Vibrolance®.

### 3. Обратная засыпка

Закрепление грунта ведет к снижению уровня поверхности и образованию кратера в верхней точке введения вибролики. Образовавшаяся полость засыпается в процессе уплотнения при помощи либо привозного, либо местного материала, который добавляется в точке ввода вибролики. Процессы уплотнения и обратной засыпки повторяются до тех пор, пока вибролика не оказывается на поверхности и полностью не извлекается из грунта.

# ВИБРОУПЛОТНЕНИЕ

## ОБОРУДОВАНИЕ: ВИБРОПИКИ VL40 – VL110

Используя пятиметровые удлинительные трубы, модели вибропик компании PTC можно приспособлять для проведения работ на заданной глубине. В зависимости от имеющегося на площадке работ оборудования мы можем предложить различные варианты крепления.

## СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Освоение земель: обработка неосвоенных участков дна морей и озер при помощи землечерпательных работ
- Снижение риска разжижения в сейсмически опасных зонах
- Уплотнение песчаных грунтов: местное закрепление рыхлых песчаных грунтов
- Виброуплотнение в морских условиях



Вибропика Vibrolance®	VL30	VL40	VL110
Эквивалентный момент	1,8	4,9	11,2
Мощность вибропика	100 / 104	100 / 100	303 / 316
Частота	30 / 1000	30 / 1000	28 / 1000
Центробежная сила	100	146	300
СИСТЕМА ПОДЪЕМА СТРУИ ВОДЫ	Да	Да	Да
СИСТЕМА ПОДЪЕМА СТРУИ ВОЗДУХА	Да	Да	Да
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЭНЕРГОСТАНЦИЯ	300	340	400

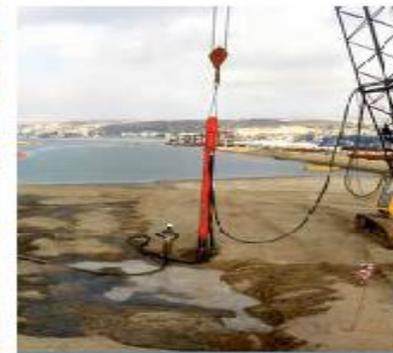
Компания PTC оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.



Работа двух вибропик при уплотнении 17 млн куб.м. песчаного грунта под водой на глубине от 15 до 20 м. Уплотнение грунта требуется для строительства нового причала длиной 6 км. **Сенгалур.**



Работа вибропика VL110 на глубине 31 м при уплотнении 2 млн куб.м. грунта при расширении электростанции на острове **Лампа, Гонконг.**



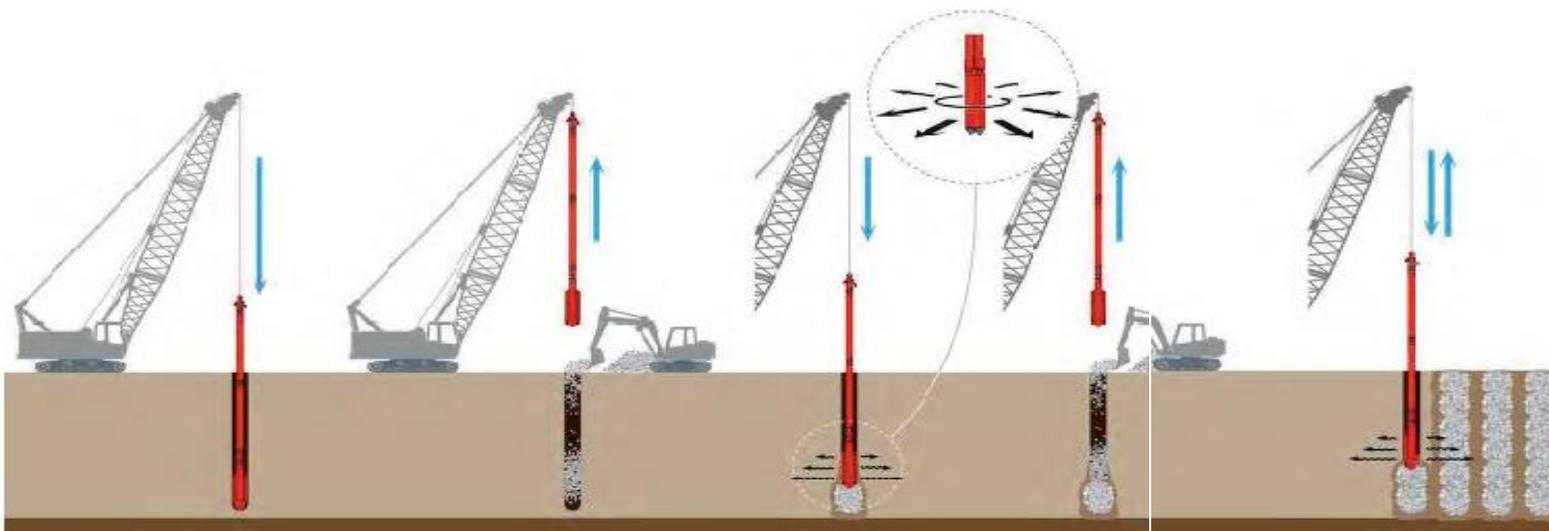
Применение вибропик VL40 для виброуплотнения 7200 кв.м. поверхности освоенной земли на глубине от 6 до 18 м. **Ангола.**



Работа 7 комплектов вибропик VL110 при уплотнении на глубине от 12 до 15 м на проекте освоения 500 акров морского дна, необходимом для глубоководного нефтяного терминала в **Пенгеранге, Малайзия.**

# УСТРОЙСТВО КАМЕННЫХ КОЛОНН МЕТОД ВЕРХНЕЙ ПОДАЧИ

Устройство каменных колонн путем верхней подачи рекомендуется в качестве метода виброзамещения для связанных насыщенных грунтов. Метод заключается в сооружении и уплотнении в грунте колонн из гравия, щебня или дробленого заполнителя в соответствии с сеткой, предварительно утвержденной на основании контрольных испытаний. При верхней подаче колонна образуется из камней, подаваемых с поверхности земли в скважину, проделанную вибропикой Vibrolance.



## 1. Подготовка

Вибропика компании PTC проникает в грунт и образует скважину, в которой будет обустроена каменная колонна. Усилие погружения вибропики возникает в результате вибраций, создаваемых вибратором, и воздействия собственной массы оборудования. Погружение может сопровождаться подачей струи воды и воздуха из наконечника вибропики.

## 2. Подача камня

После достижения заданной глубины вибропика поднимается на поверхность, откуда экскаватором в скважину загружается рабочий материал (гравий, щебень или дробленый заполнитель).

## 3. Уплотнение

Вибропика вновь вводится в скважину для уплотнения камня. В результате производимых вибраций происходит уплотнение камней путем вдавливания и взаимного сцепления с грунтом, находящимся на месте работ. После достижения необходимой степени уплотнения, вибропика вновь поднимается на поверхность.

## 4. Повторное уплотнение

Циклы подачи камня и уплотнения повторяются до тех пор, пока колонна из уплотненного камня, взаимно сцепленная с окружающим грунтом, не достигнет уровня поверхности земли. В соответствии с разработанной сеткой вибропика перемещается на следующую точку, в которой начинаются работы по устройству новой колонны.



## ПРИМЕНЕНИЕ В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ

Каменные колонны с верхней подачей могут быть установлены по воде. Самый обычный способ, используемый в этих целях, состоит в обустройстве гравийной подушки на дне моря. Затем вибропика погружается в воду, гравий и, наконец, морское дно на заданную глубину. Гравий сталкивается с морского дна в скважину, образовавшуюся после погружения вибропики, и образуется каменная колонна.

# УСТРОЙСТВО КАМЕННЫХ КОЛОНН

## МЕТОД ВЕРХНЕЙ ПОДАЧИ

### ОБОРУДОВАНИЕ: ВИБРОПИКА СЕРИИ VL18 – VL40S

Используя пятиметровые удлинительные трубы, модели вибропик компании PTC можно приспособить для проведения работ на заданной глубине. В зависимости от имеющегося на площадке работ оборудования мы можем предложить различные варианты крепления.



Вибропика Vibrolance®	VL18	VL40	VL40S
Эквивалентный момент	1,8	4,8	4,8
Мощность вибропика	100 / 100	100 / 100	100 / 200
Частота	30 / 3000	30 / 3000	40 / 3000
Центробежная сила	100	145	200
СИСТЕМА ПОДЪЕМА СТРУИ ВОДЫ	Доступна опция	Доступна опция	Доступна опция
СИСТЕМА ПОДЪЕМА СТРУИ ВОЗДУХА	Доступна опция	Доступна опция	Доступна опция
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЭНЕРГОСТАНЦИЯ			
МОДЕЛЬ	540	300	400

Компания PTC предоставляет все виды работ по установке, обслуживанию оборудования согласно фирменным рекомендациям производителя.

## СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Увеличение несущей способности грунта
- Улучшение характеристик осадки грунта
- Ускорение вертикального дренажа
- Обеспечение стабильности на сыпях
- Снижение риска разжижения грунта в сейсмически опасных зонах
- Морское применение каменных колонн с верхней подачей



Работа двух вибропик при сооружении каменных колонн методом верхней подачи под водой на глубине 17 м в гавани Малабо, Экваториальная Гвинея.



Установка при помощи вибропик компании PTC 5 ниток каменных колонн глубиной 10 м на участке 2 км вдоль берега реки Ред-Ривер, Виннипег, Канада.



Использование вибропик в ночную смену при сооружении каменных колонн глубиной 12 м на проекте расширения бумажной фабрики CELBI в Португалии.



При помощи двух вибропик VL18 обустроено 2030 каменных колонн глубиной 8 м при обработке грунта промышленной зоны в Индии.

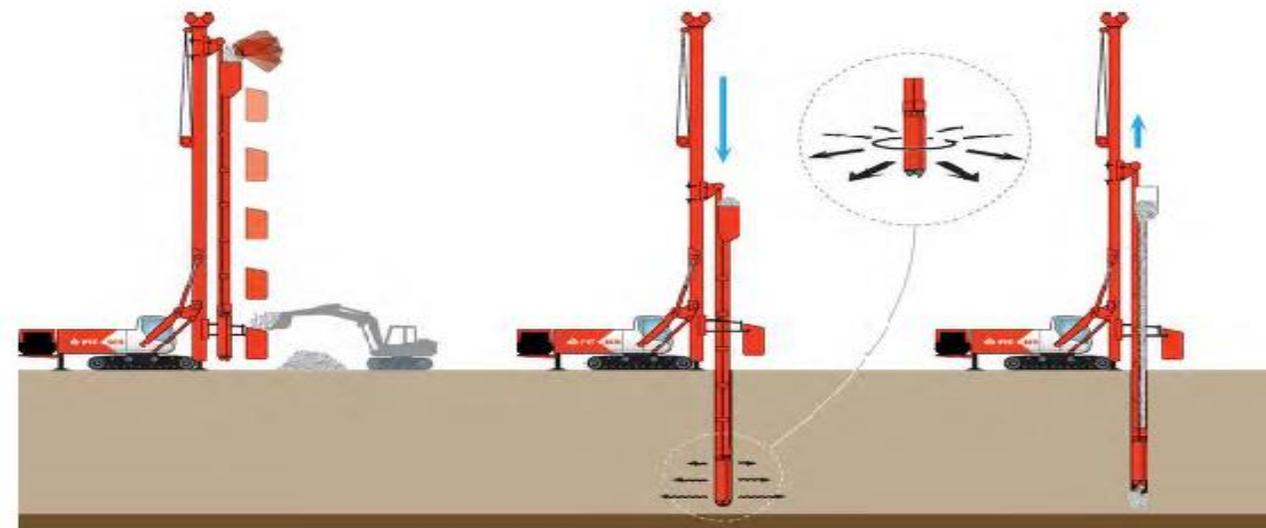
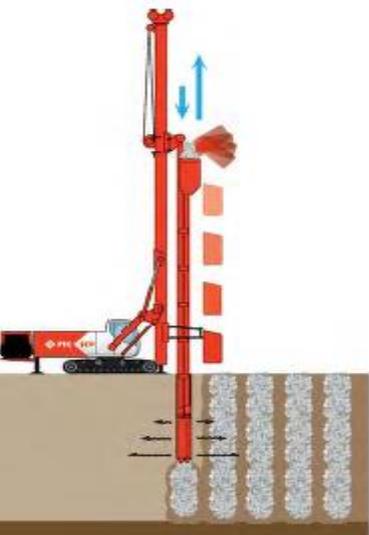
При помощи вибропик VL18, установленной на 17-тонном экскаваторе, обустроено 900 каменных колонн глубиной 4 м в Шарджа, ОАЭ.



# УСТРОЙСТВО КАМЕННЫХ КОЛОНН МЕТОД НИЖНЕЙ ПОДАЧИ

Устройство каменных колонн рекомендуется в качестве метода виброзамещения для сыпучих грунтов с высоким содержанием мелкой фракции, мягких связных насыщенных грунтов и смешанных грунтов. Метод заключается в сооружении и уплотнении в грунте несущих нагрузку колонн из гравия или щебня.

При использовании метода нижней подачи создаются высококачественные каменные колонны, что объясняется тем фактом, что подача камня осуществляется непосредственно вниз скважины, произведенной виброликой Vibrolance, и колонна формируется снизу вверх. Это становится возможным благодаря трубе для подачи камня, которая располагается на кончике вибролики. Тянущее усилие самоходного механизма, вертикальность мачты и системы мониторинга являются дополнительными преимуществами, благодаря которым этот метод становится самым надежным и обеспечивает высокую производительность в небольших и крупных проектах устройства каменных колонн.



## 4. Уплотнение

Вибролика осуществляет серию циклов уплотнения. В рамках каждого цикла вибролика приподнимается для подачи камней, затем опускается для уплотнения камней и окружающей грунта. В зависимости от диаметра каменной колонны и требуемой несущей способности происходит регулировка параметров оборудования для обеспечения необходимых рабочих режимов. Для наибольшей эффективности процессы уплотнения и подачи камней осуществляются одновременно до того момента, пока колонна не выйдет на поверхность земли. Далее, установка перемещается и начинается устройство новой каменной колонны в соответствии с узлами сетки.

## ПРИМЕНЕНИЕ В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ

Каменные колонны с нижней подачей могут быть также установлены на дне моря. Для этого требуется вибролика Vibrolance® BFS, оборудованная трубой и бункером для подачи камней.



## 1. Подготовка

Вибратор устанавливается в необходимое положение и обеспечивается устойчивость установки. Камень загружается в опрокидывающийся ковш, который поднимается по направляющим навверх, где происходит автоматическая выгрузка камня в верхний бункер. Сжатый воздух двигает камни по подающей трубе вниз к наконечнику вибратора.

## 2. Погружение

Вибролика проникает в грунт в результате вибраций, генерируемых вибратором, и воздействия тянущей силы установки. Погружение может сопровождаться подачей струи воздуха (дополнительная комплектация).

## 3. Подача камня

После достижения необходимой глубины вибролика приподнимается на предустановленный уровень (около 0,5 м), чтобы обеспечить пространство, в которое высыплются камни. Сжатый воздух двигает камни из верхнего бункера по подающей трубе вниз к наконечнику вибратора и, далее, в грунт.

# УСТРОЙСТВО КАМЕННЫХ КОЛОНН МЕТОД НИЖНЕЙ ПОДАЧИ

## ОБОРУДОВАНИЕ: УСТАНОВКА ДЛЯ УСТРОЙСТВА КАМЕННЫХ КОЛОНН SC13 – SC18

Установки для устройства каменных колонн компании PTC представляют собой комплексное решение, включающее самоходную установку, вибролипу с системой нижней подачи (BFS) и мачту. Все компоненты оптимизированы и спроектированы для обеспечения наивысшей эффективности при устройстве каменных колонн.

### КОМПЛЕКТНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

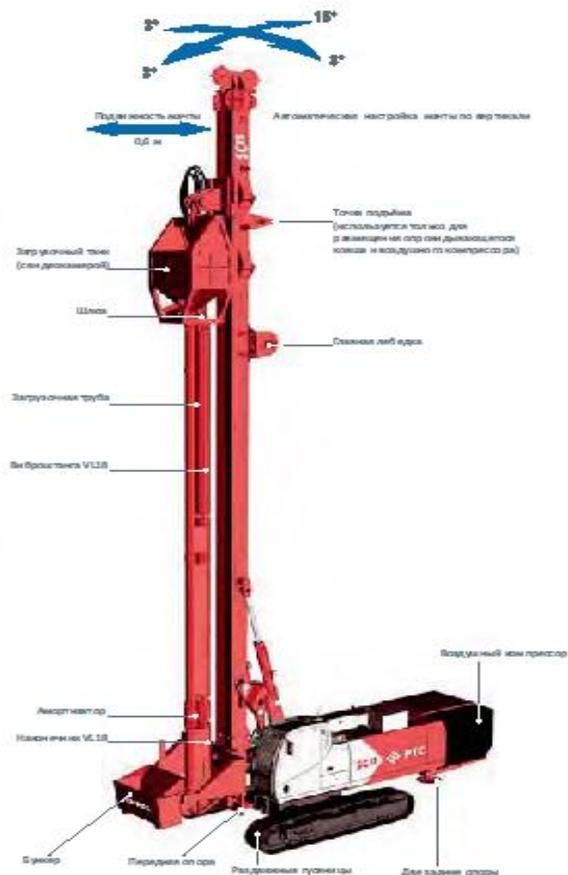
Каждая установка SC13 и SC18 спроектирована и оптимизирована для работы механизма как единого целого, максимально повышая эффективность, для обеспечения качества создаваемых каменных колонн и избегая ежедневных операций.

УСТАНОВКА ДЛЯ УСТРОЙСТВА КАМЕННЫХ КОЛОНН	SC13	SC18	
МАКСИМАЛЬНАЯ ГЛУБИНА КАМЕННОЙ КОЛОННЫ	м	82	102
ВЫСОТА	м	28,6	34,7
ТЯЖЕЛОМЕТРИЯ	т	36	36
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА	т	48	52
МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ	кВт/л.с.	124 / 166	157 / 200
ОБЪЕМ БАКЕРА	куб.м.	1,8	1,8

ВИБРОЛИПА VIBROLANCE <sup>+</sup>	V13B BFS	V18B BFS	
ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИЙ МОМЕНТ	кгм	1,0	1,0
ЦЕНТР ОСИ КАЧАНИЯ	мм	101	101
ЧАСТОТА	Гц / об/мин	98 / 1960	98 / 1960
УПРАВЛЯЮЩАЯ МОЩНОСТЬ	кВт/л.с.	716 / 974	716 / 974

ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР (дополнительная комплектация)			
РАСХОД ВОЗДУХА	куб.м./мин	6,5	6,5
ДАВЛЕНИЕ	бар	70	70
МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ	кВт/л.с.	83 / 112	83 / 112

Внимание! PTC гарантирует, что любой проект каменной колонны, спроектированный с использованием системы BFS, будет производиться с максимальной эффективностью.



### НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО: ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Автоматические режимы на стадиях загрузки камня и уплотнения:

- автоматический привод загрузки,
- автоматическое уплотнение и загрузка,
- автоматическая регулировка вертикальности мачты.

Легкая загрузка с прогоняющегося ковша:

- небольшая высота ковша позволяет быстро загрузить камень любым из доступных погрузчиков.

Непрерывная подача камня благодаря большой емкости ковша и буаера.

### КАЧЕСТВО КАМЕННОЙ КОЛОННЫ

Использование системы мониторинга и записи Vibrecorder<sup>+</sup> позволяет в режиме реального времени осуществлять контроль следующих параметров: глубина, диаметр, вертикальность каменной колонны. Регистрация параметров позволяет проводить анализ и гарантировать клиенту качество проведенных работ по укреплению грунта (более подробная информация по системе Vibrecorder<sup>+</sup> компании PTC находится на стр. 27).



### ВЫСОКАЯ ГОТОВНОСТЬ К РАБОТЕ

Транспортировка установки по устройству каменных колонн SC13 осуществляется с уже смонтированной на мачте вибролипой. Для начала работ требуется только установить с прогоняющимся ковшом и воздушный компрессор. Оборудование можно быстро смонтировать при помощи мачты и точки подрыва без привлечения дополнительного крана (для получения информации об установке SC18 просим связаться с представителями компании PTC).

# УСТРОЙСТВО КАМЕННЫХ КОЛОНН МЕТОД НИЖНЕЙ ПОДАЧИ

## ОБОРУДОВАНИЕ: ВИБРОПИКА СЕРИИ VL18 BFS – VL40 BFS

Две модели вибропики с системой нижней подачи предлагают широкий спектр эксплуатационных возможностей (монтаж на кране, экскаваторе, установке) при сооружении каменных колонн.

## СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Увеличение несущей способности грунта
- Уменьшение осадки грунта под воздействием нагрузки
- Ускорение вертикального дренажа
- Обеспечение стабильности насыпей
- Снижение риска разжижения грунта в сейсмически опасных зонах
- Морское применение: каменные колонны с нижней подачей



Установка SC13 компании PTC при сооружении 1500 каменных колонн глубиной 11,5 м и диаметром 800 мм для нового культурного центра в Афинах, Греция.



Установка SC13 и 3 комплекта вибропик VL18 BFS при сооружении 6500 каменных колонн на проекте по расширению нефтеперерабатывающего завода в Синде, Алжир.



В установке SC13 компании PTC на площадке, на которой требуется сооружение 13000 каменных колонн глубиной 8-12 м в Сан-Луисе, Бразилия.



Установка SC13 при сооружении каменных колонн глубиной 13 м перед началом строительства жилого комплекса в Портленде, Орегон, США.



Крепление на кран (свободный подвес)



Крепление на экскаватор (свободный подвес)



Крепление на установку\*



\*Дополнительно требуется установка системы нижней подачи PTC.

ВИБРОПИКА*	VL18 BFS	VL40 BFS
ГЛУБИНА ОБРАБОТКИ ПОСЛЕ (в стандартной конфигурации) м	17	17
МАКСИМАЛЬНАЯ ГЛУБИНА ОБРАБОТКИ ПОСЛЕ (с удлинительными трубами) м	28	28
ДИАМЕТР И ДЛИНА КОЛОННЫ мм	400 - 600	400 - 1200
ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ кВт/л.с.	18 / 24	70 / 95
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПОТОК л/мин	130	200
ЧАСТОТА ЭКСПЛУАТАЦИИ Гц/ обороты/мин	98 / 1800	48 / 2400
ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СИЛА м/с	18	200
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ МОМЕНТ кг/м	1,8	4,8
ОБЩАЯ МАССА (ВИБРОПЕДАЛЬ И КОМПАКТ) кг	6000	6000
СИСТЕМА ПОДАЧИ СТРУИ ВОЗДУХА	Да (по желанию заказчика)	Да (по желанию заказчика)
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЭНЕРГОСТАНЦИЯ		
МОДЕЛЬ	300	400

\*Модели от PTC поставляются на выбор: с приводом от двигателя, электрическим приводом системы для преобразователя энергии или нет.



Вибропика VL18 BFS, смонтированная на мобильной установке с энергетической станцией компании PTC (155 кВт), при сооружении каменных колонн глубиной 8 м и диаметром 600 мм, Франция.



# ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## ЭНЕРГИТИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Применяемые силовые агрегаты соответствуют самым последним требованиям природоохранного законодательства и стандартов токсичности (Stage IIIA и Stage IIIB). Агрегаты оборудованы электронным модулем Ecomode (в стандартной комплектации или дополнительно), который снижает потребление топлива, уровень токсичных выбросов и шума. Данный модуль автоматически устанавливает необходимую мощность дизельного двигателя, при которой потребление энергии будет оптимальным для данного типа грунта.



ЭНЕРГИТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ	24000	40000	40000
открытый/закрытый контур	открытый контур	открытый контур	открытый контур
модель двигателя (stage III)	-	-	ISUZU TOP 20 L6
модель двигателя (stage IIIA)	ISUZU TOP 200 L6	ISUZU TOP 200 L6	ISUZU TOP 200 L6-4V
мощность двигателя	кВт/л.с.	300/271	340/250
скорость работы	об/мин	2000	2000
макс. поток масла	л/мин	600	600
ном. поток масла (при 350 бар)	л/мин	240	240
макс. давление	бар	300	300
объем гидравлического бака	л	400	300
объем топливного бака	л	200	600
длина	м	2,50	2,50
ширина	м	1,25	1,60
высота	м	2,04	1,90
масса (без топлива)	кг	2200	2600
исполнение	стандартное	стандартное	стандартное
высоторазъемные соединения	м	стандартные	стандартные
реле высокого давления	кг	30	30
реле высокого давления	кг	200	300

Компания PTC устанавливает на своей продукции электронные контроллеры системы Ecomode, позволяющие экономить топливо при эксплуатации оборудования.



## ПОДАЧА СТРУИ ВОДЫ И ВОЗДУХА

Погружение вибропика в грунт часто сопровождается подачей струи воды или воздуха, использование которой зависит от глубины обработки и применяемого метода укрепления грунта. При обработке грунта на больших глубинах (обычно, более 20 м) рекомендуется применение бокового подмыва струей воды для извлечения вибропика. Просим обращаться к представителям компании PTC за консультацией относительно наиболее подходящего вашему применению метода подачи струи воды и воздуха.

### Воздушный компрессор



ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР	КМ1000 PTH	КМ1000 PTC
модель двигателя	ISUZU TOP 200 L6	ISUZU TOP 200 L6
стандарт токсичности	Stage III / Tier 4	Stage III / Tier 3
мощность двигателя	кВт/л.с.	65 / 84
макс. скорость вращения	об/мин	2000
макс. расход воздуха	куб. м/мин	5,7
объем топливного бака	л	500

Компания PTC устанавливает на своей продукции электронные контроллеры системы Ecomode, позволяющие экономить топливо при эксплуатации оборудования.

### Насосы для подачи струи воды



Подъем струей воды на поверхности

Боковой подмыв струей воды

НАСОС ДЛЯ ПОДАЧИ СТРУИ ВОДЫ	WJ20	WJ200
расход/давление воды при эксплуатации	куб. м/л	200 (раб. 1000 бар)
макс. давление воды	бар	10
объем топливного бака	л	200

Компания PTC устанавливает на своей продукции электронные контроллеры системы Ecomode, позволяющие экономить топливо при эксплуатации оборудования.

# VIBRCORDER®

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА

Система мониторинга Vibrcorder® рекомендована для всех вибропик и установок для устройства каменных колонн компании РТС. В режиме реального времени система отслеживает целый спектр рабочих параметров, обеспечивая соответствие требованиям к выполняемым работам.

Система Vibrcorder® в режиме реального времени отображает результаты следующих измерений:

- коэффициент уплотнения грунта при помощи считывания показателей давления вибропика,
- глубину нахождения вибропика в метрах.

Система Vibrcorder® дополнительно может отображать следующие параметры:

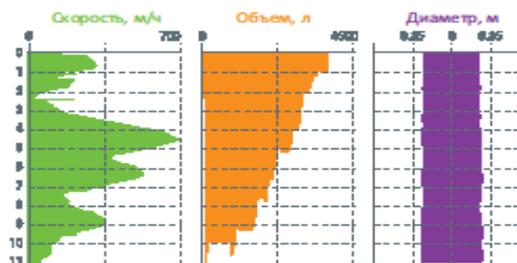
- расход камня в кубометрах и профиль каменной колонны (диаметр колонны в зависимости от глубины),
  - вертикальность вибропика (при помощи инклинометра),
  - положение вибропика (при помощи системы GPS).
- Мониторинг этого параметра особенно важен при осуществлении морских проектов, в которых требуется строгое соблюдение разработанной сети расположения колонн.



Кроме того, вы можете сделать копию данных на USB-носитель или сохранить данные на компьютер для проведения анализа с целью лучшей подготовки к следующей работе или для представления в органы сертификации.

Передача данных может происходить напрямую по мобильной сети для оперативного анализа в вашем головном офисе.

Пример графиков, полученных в месте работ установки для устройства каменных колонн SC13, оборудованной вибропикой Vibroalce® с системой нижней подачи (BFS)



### ГЛУБИНА

Данные о глубине можно получить при помощи одного из следующих датчиков:



Датчик параметризации установлен на лодке

Гидростатический датчик установлен непосредственно на оборудовании

### ВЕРТИКАЛЬНОСТЬ

Измеряется при помощи инклинометра.

### ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ПО GPS

Местоположение вибропика.



### ДИАМЕТР КАМЕННОЙ КОЛОННЫ

Датчик расход камня и измерит расход gravel и предоставляет информацию о профиле каменной колонны.



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОДРЯДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Оборудование по укреплению грунтов компании РТС открывает новые рыночные возможности для подрядных организаций.



### ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ АВТОНОМНОСТИ И КОНТРОЛЯ

- Вы выполняете работу на своем оборудовании.
- Вы контролируете каждый аспект выполняемой работы.
- Отсутствие скрытых расходов.
- Больше нет необходимости привлекать сторонние организации.

### ПРОСТОТА И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

- Простота модульной конструкции и сборки вибропика обеспечивает высокую надежность эксплуатации и легкость обслуживания в месте проведения работ.
- Простота эксплуатации – ваш персонал сможет эксплуатировать оборудование после непродолжительного обучения.
- Оборудование не требует крупных инвестиций: вы можете использовать вибропика на вашем кране или установке.



### УДОБНЫЙ ДОСТУП ДЛЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Запатентованная система дверей автоматически поднимает двери самоходного механизма. Широкое отверстие обеспечивает удобный доступ ко всем гидравлическим компонентам и к отсеку двигателя, что позволяет, при необходимости, проводить оперативные мероприятия по техобслуживанию непосредственно в месте работ.

Широкий спектр предоставляемого нами оборудования для укрепления грунта и высокий уровень технической поддержки позволяют вам выполнять высококачественные работы по виброуплотнению и устройству каменных колонн. Мы предоставляем решение... вы выполняете работу.

# Спасибо за внимание!

Представитель в России:

**ВиброСпецТехника**

Санкт-Петербург

8(800) 775-01-41

[vst-company.pro](http://vst-company.pro)

