

Диафрагменный пневматический насос

Solinst Модель 407



Диафрагменный пневматический насос Solinst Модель 407 — это надёжное решение для отбора высококачественных проб подземных вод в различных условиях эксплуатации. Обновлённая конструкция обеспечивает стабильную работу и высокую производительность, полностью исключая контакт воздуха с пробой. Это особенно важно при мониторинге подземных вод на содержание летучих органических соединений (ЛОС).

Мембрана в конструкции насоса исключает контакт подаваемого газа или воздуха с пробой, предотвращая дегазацию и загрязнение. Насос рассчитан на длительную эксплуатацию и прост в обслуживании: мембрана и впускной фильтр легко заменяются в полевых условиях без использования инструментов. Мембраны из сантопрена® подходят для постоянной установки, в то время как сменные картриджи обеспечивают удобство при необходимости регулярной замены.

Модель 407 из нержавеющей стали применяется для стандартного и низкоскоростного отбора проб с глубин до 150 м. Экономичный вариант из ПВХ предназначен для отбора с глубин до 30 м.

Низкая скорость потока

Отбор подземных вод при низкой скорости потока обеспечивает получение качественных проб за счёт снижения турбулентности. Это также уменьшает объём прокачиваемой воды, сокращает общее время отбора и снижает затраты на утилизацию.

С применением электронного контроллера насоса Solinst 464 можно точно настроить непрерывную подачу воды со скоростью менее 100 мл/мин. При этом, используя проточную ячейку (Flow-Through Cell System), можно проводить непрерывный анализ прокачиваемой воды в режиме реального времени и начать отбор проб сразу после стабилизации показаний.

Для дополнительного снижения объёма прокачки, ускорения отбора и сокращения расходов на утилизацию могут использоваться пакеры.

Конструктивные особенности

- Мембраны из сантопрена® — устойчивы к агрессивным средам, химически инертны, подходят для отбора проб в сложных условиях, включая питьевое водоснабжение.
- Корпус насоса:
 - Нержавеющая сталь 316 — модели с диаметром 25 мм и 42 мм;
 - ПВХ — модель с диаметром 42 мм.

Стандартный насос имеет диаметр 42 мм и выпускается в длинах 0,6 и 1,2 метра. Вариант с диаметром 25 мм предназначен для узких скважин и может использоваться в составе многоуровневой системы Waterloo.

- Гибкие условия установки — насос может работать в любом положении: вертикально, горизонтально или под наклоном. Это позволяет устанавливать его под полигонами, хвостохранилищами, резервуарами и в загрязнённых зонах.
- Работа с загрязнёнными жидкостями — модель 407 подходит для перекачки агрессивных и загрязнённых сред, включая фильтрат и растворители.
- Устойчивость к неблагоприятным условиям — насос устойчив к сухому ходу, загрязнённому воздуху и наличию осадка или песка в воде.
- Защита от замерзания — доступен комплект для предотвращения промерзания линий в холодное время года.

Преимущества использования насоса

- Удобство замены мембран: сменные картриджи позволяют производить замену быстро и без инструментов.
- Высокое качество проб: надёжный отбор проб без дегазации и загрязнения, включая ЛОС.
- Простота транспортировки и подключения: насос, контроллер и сопутствующее оборудование легко переносятся одним специалистом. Подключение осуществляется через стандартные штуцеры.
- Снижение затрат: низкий объём прокачки позволяет экономить время и сокращать расходы на утилизацию откачанной воды.

Стационарные и портативные системы

Портативные насосные системы



Портативные насосы предназначены для разовых и периодических измерений, а также отбора проб из нескольких наблюдательных скважин, включая труднодоступные участки. Насосы монтируются на прочных катушках, удобных для транспортировки и быстрой сборки. Быстросъёмные штуцеры с цанговыми зажимами позволяют оперативно подключать систему в полевых условиях.

Для размещения насоса в скважине рекомендуется использовать гидрогеологическую рулетку Solinst Модель 103.

Стационарные насосные системы

Для постоянной установки насосов применяются крышки скважин, предназначенные для обсадных труб диаметром 50 мм. Адаптеры позволяют использовать их и с трубами диаметром 100 мм. Крышки снабжены быстросъёмными соединениями для нагнетательной и отборной линий, а также отверстием для размещения уровнемеров (например, Solinst Модель 101 или Levelogger).

Стационарная установка обеспечивает:

- герметичный отбор проб без контакта с воздухом;
- отсутствие перекрёстного загрязнения между скважинами;
- сокращение времени и трудозатрат, исключая необходимость дезактивации оборудования между отборами проб.



Крышки Solinst оборудованы вентиляцией, соединениями для контроллера и подачи воздуха. В комплект включена отводная трубка длиной 0,9 м, которую можно заменить при необходимости.

Эксплуатация насоса без мембраны

Одним из преимуществ диафрагменного насоса является возможность его использования без мембраны, если её замена в полевых условиях невозможна. В этом случае насос работает по принципу двухклапанного насоса (DVP), обеспечивая продолжение отбора проб.

Повышенные скорости отбора проб

В случаях, когда необходимо прокачать значительный объём подземных вод, диафрагменный насос Solinst может обеспечивать расход до 1,5 л/мин.

Альтернативным вариантом является двухклапанный насос (DVP) из нержавеющей стали. Эти пневматические насосы обеспечивают более высокие скорости прокачки и позволяют осуществлять отбор с больших глубин по сравнению с большинством диафрагменных насосов.

Скорость потока зависит от следующих факторов:

- глубины установки насоса относительно поверхности и зеркала воды;
- диаметра нагнетательной и отборной трубки;
- длительности циклов подачи и сброса давления;
- уровня давления сжатого газа;
- способности водоносного горизонта к восстановлению.

Скоростные характеристики диафрагменного и двухклапанного насосов Solinst сопоставимы с опубликованными данными для аналогичных насосов схожих габаритов и при аналогичных условиях эксплуатации.

Пример:

При давлении 100 psi, насос диаметром 42 мм и длиной 0,6 м, установленный на глубине 15 м от поверхности (из них 7,5 м ниже уровня воды), с трубками 6,4 мм (нагнетание) и 9,5 мм (отбор), обеспечивает расход 1,5 л/мин.

Принцип работы диафрагменного насоса

После погружения насоса в скважину вода под действием гидростатического давления заполняет центральную камеру из сантопрена (мембрану) через входной фильтр.

При подаче сжатого воздуха (или инертного газа) через нагнетательную трубку пространство вокруг мембраны заполняется газом, в результате чего мембрана сжимается и выталкивает воду в отборную трубку.

Обратные клапаны предотвращают возврат воды обратно в скважину или в насос.

После сброса давления мембрана вновь заполняется водой из водоносного горизонта. Повторные циклы нагнетания и сброса давления обеспечивают непрерывную подачу воды по отборной линии.

Благодаря низкой скорости прокачки и мягкому режиму работы обеспечивается минимальное образование взвеси и сохранность летучих компонентов.

Таким образом достигается получение качественной пробы подземных вод, пригодной для анализа ЛОС (летучих органических соединений).



Использование диафрагменного насоса обеспечивает получение **высококачественных проб подземных вод**, пригодных для анализа на летучие органические соединения (ЛОС), поскольку **сжатый газ не контактирует с пробой**.

Для задач отбора проб при низкой скорости потока с глубины до **30 м** оптимально использовать **компрессор Solinst на 12 В**, который обеспечивает стабильную работу системы при полевых измерениях.

Для управления процессом прокачки применяется **контроллер модели 464**, который позволяет точно регулировать объем подаваемого газа. Настройки могут быть как предустановленными, так и индивидуально заданными пользователем.