

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА

SungJin Geotec

SJ-8000

SJ-8100

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА.....	4
Назначение	4
Технические характеристики	5
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА	6
Конструкция и принцип работы	6
Влияние жесткости грунта	6
Монтаж в рабочее положение	6
Снятие показаний	11
Обработка данных.....	11
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
5. ХРАНЕНИЕ	16
6. НЕИСПРАВНОСТИ	16
7. УТИЛИЗАЦИЯ.....	16

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Даталоггер – прибор для автоматической записи на носитель информации данных, поступающих с датчиков или других технических средств.

Камера давления – чувствительный элемент датчика давления грунта, представляет собой две металлические пластины, сваренные между собой по периметру, зазор между пластинами заполнен гидравлической жидкостью.

Струнный датчик давления – измерительный преобразователь давления в электрический сигнал (частоту). Чувствительный элемент струнного датчика – натянутая металлическая струна. Действие основано на зависимости собственно частоты колебаний струны от силы ее натяжения.

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное Руководство по Эксплуатации распространяется на датчики давления в грунте SJ-8000, SJ-8100.

Руководство содержит описание датчика, принцип его работы, технические характеристики и прочие сведения, необходимые для правильного монтажа и эксплуатации.

ВАЖНО

Датчик давления в грунте является измерительным устройством чувствительным к внешним воздействиям и требует бережного обращения. Избегайте любых повреждений внешних поверхностей датчика.

Извлечение датчика из упаковки рекомендуется производить непосредственно перед установкой датчика в рабочее положение.

Не допускается поднимать датчик, удерживая за сигнальный кабель.

Не допускается вскрытие корпуса датчика. В случае неисправности ремонт может быть произведен только организацией-изготовителем либо специализированными организациями, сертифицированными организацией-изготовителем.

Датчик давления в грунте не является источником опасных воздействий. Однако, при монтаже датчиков необходимо соблюдать все регламенты и правила техники безопасности, принятые эксплуатирующей или монтажной организацией.

Монтаж (закладка) и эксплуатация датчиков давления грунта должны производиться персоналом, обладающим достаточной квалификацией и ознакомленным с настоящим Руководством, документацией от поставщика датчиков, а также правилами техники безопасности.

2. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Назначение

Датчики серии SJ-8000 – датчики давления в грунте, предназначенные для определения нагрузок в грунтах или определения давления грунта на строительные конструкции:

- насыпи, дамбы, подземные конструкции;
- фундаменты, подпорные стены, мачты, основания железнодорожных сооружений;
- облицовка туннелей, засыпка шахт и прочее.

Измеряемая датчиками величина – полное давление (или полная нагрузка), представляющая собой сумму воздействия от массы грунта и воздействия давления воды в порах грунта. Одновременное измерение давления воды (μ) в порах при помощи пьезодатчиков позволяет выделить эффективную нагрузку (σ' - давление грунта) из полного давления (σ). В соответствии с принципом Терцаги:

$$\sigma' = \sigma - \mu$$

Эти параметры в совокупности с прочностными характеристиками грунта определяют поведение грунта под нагрузкой.

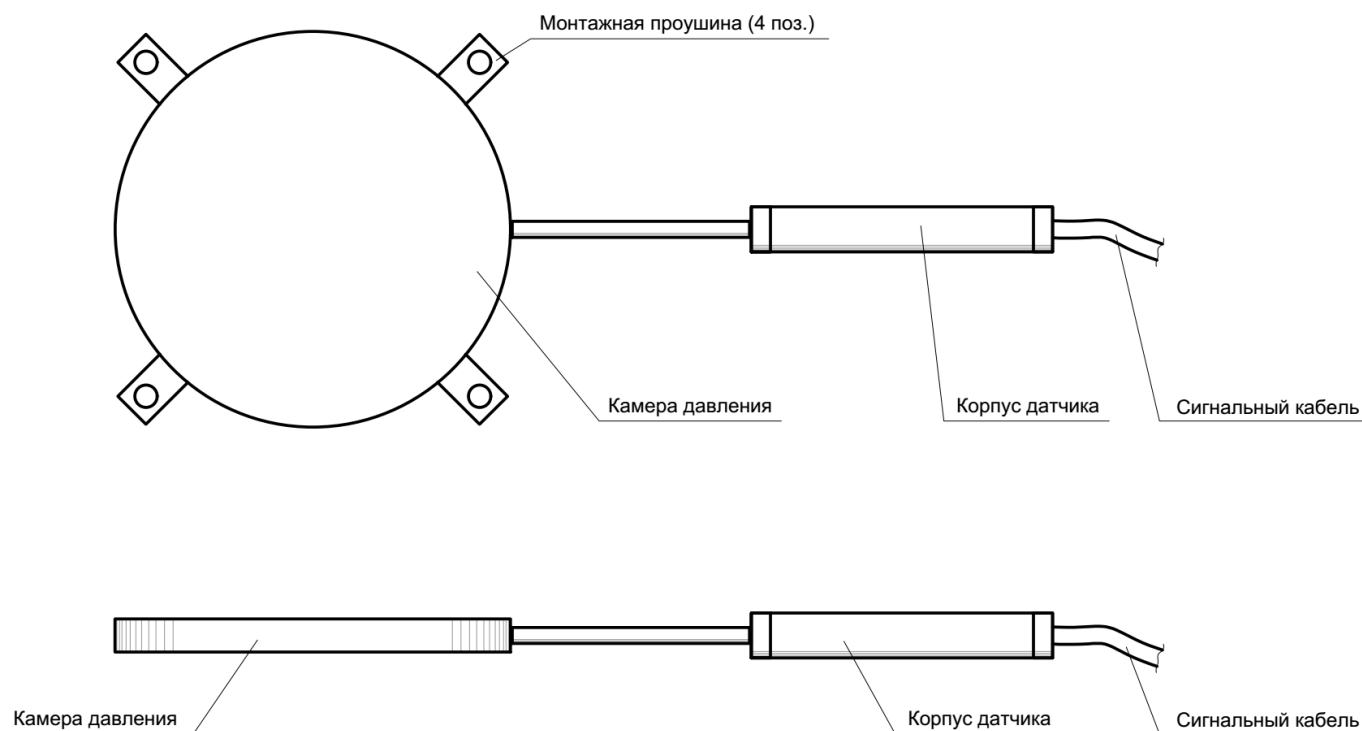


Рис. 2.1. Общий вид датчика давления в грунте SJ-8000

Датчик SJ-8000 предназначен для определения давления грунта в засыпках грунта, насыпях, дамбах и подобных сооружениях, а также давления грунта на строительные конструкции.

Датчик с центральным выводом кабеля SJ-8100 специально разработан для определения давления грунта на подпорные стены.

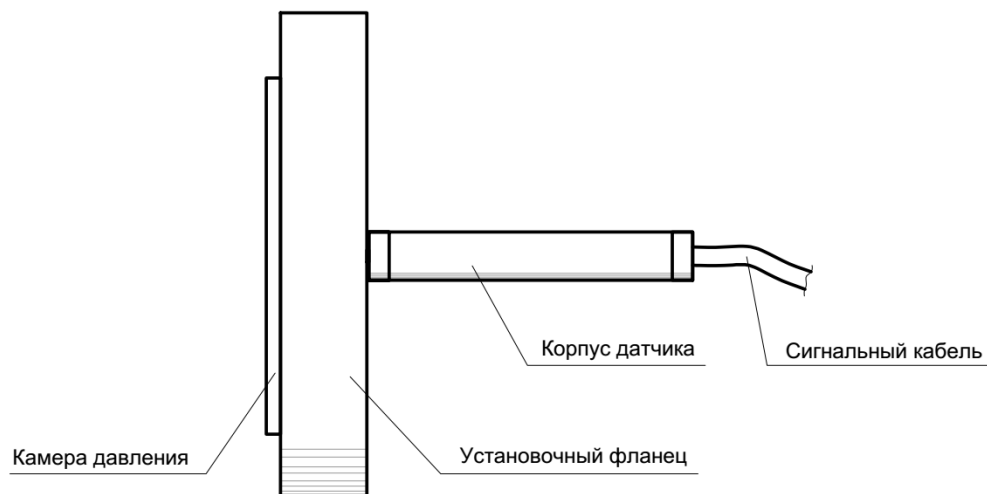


Рис. 2.2. Общий вид датчика давления грунта с центральным выводом кабеля SJ-8100

Технические характеристики

Технические характеристики модификаций датчиков SJ-8000 и SJ-8100 приведены в Табл. 2.1.

Таблица 2.1.

Модель датчика	SJ-8000	SJ-8100
Тип измерительного элемента	Стандартный тип струнного чувствительного элемента	Стандартный тип струнного чувствительного элемента. Центральный вывод сигнального кабеля
Чувствительность	0,025% полного диапазона измерений	
Погрешность	±1% полного диапазона измерений	
Диапазон измерений	2 - 70 кгс/см ²	
Рабочая температура	-40°C - +80°C	
Температура хранения	-40°C - +80°C	
Сигнальный кабель	Ø6,4мм, 0,235мм ² X 4 экранированный кабель в ПВХ изоляции Длина 3м	
Характерный размер (диаметр камеры давления)	Ø230мм	Ø150мм

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТРОЙСТВА

Конструкция и принцип работы

Чувствительный элемент датчика состоит из двух стальных пластин, сваренных по краям одна с другой. Узкий зазор между пластинами заполнен деаэрированной гидравлической жидкостью. Давление грунта прижимает пластины, увеличивая давление гидравлической жидкости. Если жесткость пластин относительно невелика с учетом их поперечного размера (в случае круглых пластин - диаметра), влиянием сварного шва на деформацию камеры можно пренебречь и утверждать, что по центру камеры давление грунта уравновешено давлением гидравлической жидкости. Таким образом, измерение давления жидкости струнным датчиком давления позволяет определить давление грунта.

Данное утверждение верно только при относительно небольших деформациях камеры давления, поэтому камера должна быть жесткой. Объем гидравлической жидкости не должен заметно изменяться как в самой камере давления, так и в канале подключения датчика давления и в самом датчике. На практике это означает обязательное применение деаэрированной рабочей жидкости и отсутствие в конструкции датчика уплотнительных колец.

Чувствительный элемент датчика давления – колеблющаяся струна. Струна возбуждается электромагнитной катушкой. Частота колебаний струны зависит от силы ее натяжения, и определяется регистрирующей катушкой. Эта частота и является данными, предоставляемыми датчиком для устройства преобразования.

Чувствительный элемент датчика содержит встроенный термистор для введения поправок на тепловое расширение материалов.

Считывание данных производится удаленно при подключении выводов сигнального кабеля к считывающему устройству или даталоггеру.

Влияние жесткости грунта

В идеальном случае камера давления должна быть той же жесткости, что и грунт. Однако на практике достичь этого невозможно.

Если камера жестче, под ней образуется область “укрытого” грунта, а показания датчика не будут соответствовать полному давлению грунта, а именно показания будут выше действительного значения (давление “переоценено”).

В грунте высокой жесткости распределение напряжения происходит, в значительной степени минуя область закладки камеры давления. В этом случае показания датчика будут несколько ниже действительного значения (давление “недооценено”).

В любом случае по ободу камеры давления образуются области концентрации напряжения, а по центру камеры давление отличается от действительного значения меньше.

Данные соображения необходимо принимать во внимание при разработке проекта закладки датчиков. Необходимо так же строгое выполнение условий закладки.

Монтаж в рабочее положение

Извлечение датчика из упаковки рекомендуется производить непосредственно перед установкой датчика в рабочее положение.

Не допускается поднимать датчик, удерживая за сигнальный кабель.

Перед установкой датчиков в рабочее положение необходимо произвести проверку работоспособности, в том числе работу термистора. Подключите считывающее устройство и снимите показания. При проверке должны регистрироваться показания, характерные для отсутствия нагрузки. Необходимо сравнить полученные данные с данными, указанными в калибровочном листе датчика. Расхождение не должно быть значительным. При этом нулевые показания датчика должны быть стабильными, а изменения показаний вызываться при приложении даже незначительной нагрузки. При надавливании на камеру давления показания на устройстве считывания должны уменьшаться.

Целостность электрической цепи датчика может быть проверена омметром. Сопротивление чувствительного элемента (красный и черный провод) должно быть $180 \text{ Ом} \pm 5\%$. При снятии показаний необходимо учесть сопротивление кабеля (сопротивление стандартного кабеля 22 AWG - $48,5 \text{ Ом/км}$, с коэффициентом 2 для прямого и обратного направления). Сопротивление термистора (зеленый и белый провод) должно быть примерно 3000 Ом при 25°C . Сопротивление между любым контактом и экраном должно быть больше 20 МОм .

Соответствие расположения датчика внутри конструкции и его серийного номера должно быть занесено в журнал для того, чтобы к каждому датчику при снятии показаний применялся его уникальный калибровочный коэффициент.

Установка датчика давления грунта SJ-8000 в засыпках и насыпях

Датчики давления грунта закладываются в грунт в большинстве случаев горизонтально для измерения вертикальной нагрузки. Тем не менее, допускается измерение нагрузки с других направлений – датчик определяет нагрузку в направлении, перпендикулярном плоскости камеры давления. Как правило, камеры давления закладываются горизонтально, вертикально или под углом 45° .

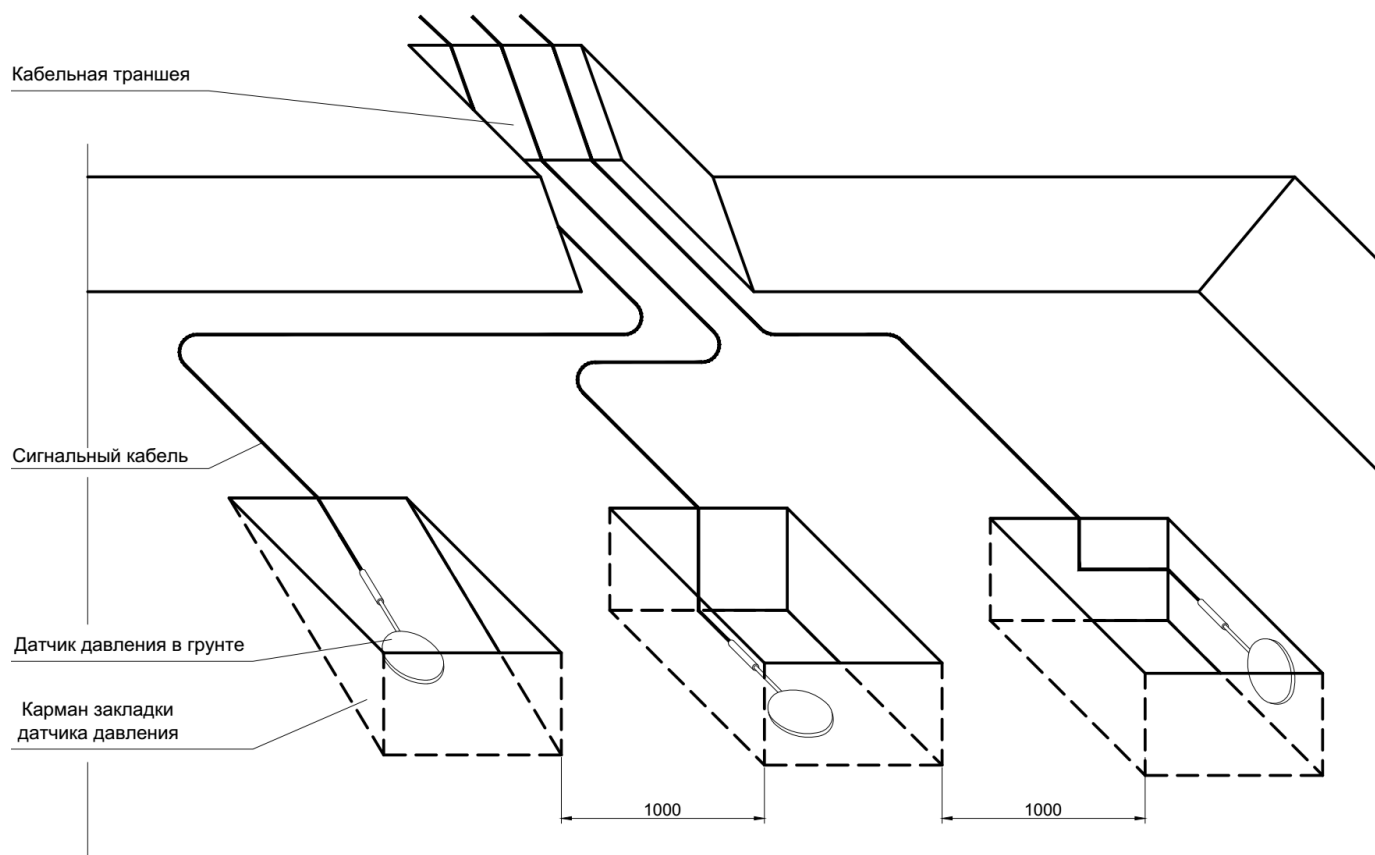


Рис. 3.1. Общая схема закладки датчика давления грунта в засыпках и насыпях

- для закладки датчика необходимо подготовить в засыпке или в основании насыпи выемку грунта глубиной 1м и размерами в плане, достаточными для размещения всех предусмотренных датчиков на расстоянии не менее 1м одного от другого. Поверхность выемки должна быть выровнена и уплотнена. Для прокладки сигнальных кабелей должна быть подготовлена траншея.
- Для каждого датчика необходимо устроить отдельный карман, размеры которого в три раза превышают габариты датчика. Поверхность (вертикальная, горизонтальная или наклонная), на которой укладывается датчик, должна быть тщательно выровнена.
- Из кармана необходимо убрать камни. После укладки датчика в карман необходимо получить пробное считывание, после чего засыпать карман (по возможности) извлеченным грунтом (без камней и той же влажности).
- Основная выемка должна быть засыпана (по возможности) извлеченным грунтом той же влажности. Три слоя засыпки высотой 100 – 200мм должны быть уплотнены вручную. Дальнейшую засыпку грунта допускается уплотнять легким механическим оборудованием. Тяжелое механическое оборудование допускается использовать для уплотнения только при уже имеющейся уплотненной засыпке высотой не менее 1м.

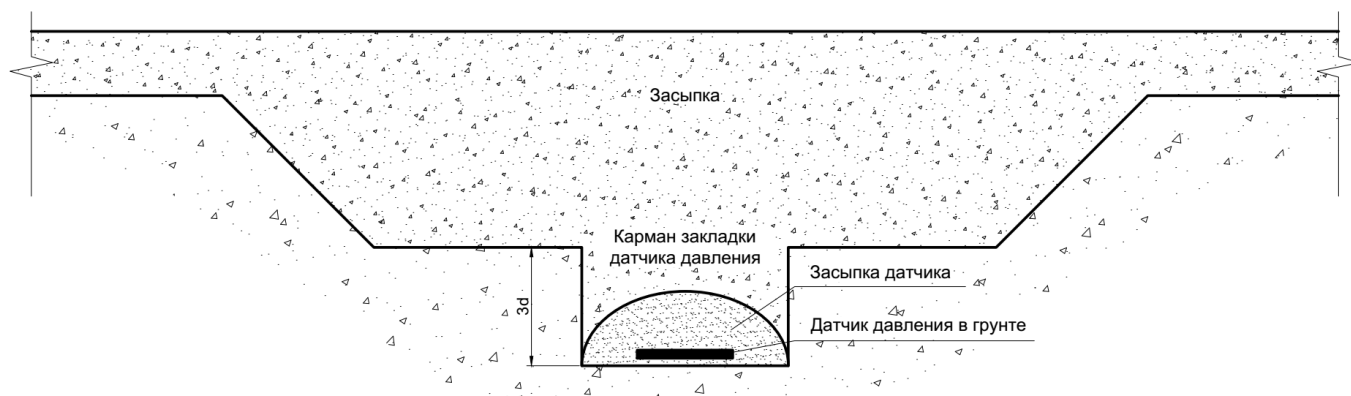


Рис. 3.2. Поперечный профиль кармана закладки датчика давления грунта в засыпках и насыпях

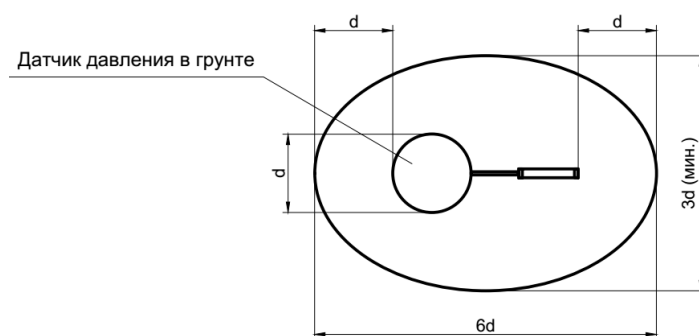


Рис. 3.3. Карман закладки датчика давления грунта. Вид в плане

Установка датчика давления грунта SJ-8000 на готовые железобетонные конструкции

При установке камер давления необходимо соответствующим образом подготовить поверхность конструкции. Крепление датчика производится за проушины любым способом: анкерными болтами, дюбель-гвоздями, проволочными стяжками.

- Рекомендуется (при возможности) готовить выемки в строительной конструкции для установки датчиков так, чтобы чувствительная поверхность камеры давления лежала в одной плоскости с поверхностью конструкции.
- Небольшой объем цементного раствора наносится на поверхность конструкции, и датчик утапливается в раствор так, чтобы между датчиком и поверхностью конструкции остался слой раствора толщиной 2 – 5 мм.
- Если не предусмотрена специальная выемка под установку датчика, на поверхность конструкции наносится цементный раствор, в который утапливается камера давления так, чтобы между датчиком и поверхностью конструкции остался слой раствора толщиной 5 -10 мм.
- При нанесении раствора не допускается образование воздушных полостей. Обратную засыпку грунтом производить только после затвердевания раствора и фиксации датчика.

Установка датчика давления грунта в опалубку

При установке датчика в опалубку перед заливкой бетона необходимо убедиться, что датчик надежно закреплен. Крепление допускается как к конструкциям опалубки, так и к арматуре строительной конструкции.

- При установке в подпорной стене до начала заливки бетона датчик должен быть тщательно позиционирован и закреплен так, чтобы обеспечить контакт чувствительной поверхности камеры давления с грунтом.
- Сигнальный кабель прокладывается внутри конструкции, и крепится к арматуре с шагом 500мм.

Датчик давления грунта SJ-8100 наилучшим образом подходит для закладки в конструкцию подпорной стены. Тип датчика с центральным выводом кабеля SJ-8100 позволяет легко разместить датчик и проложить кабель в объеме строительной конструкции.

Прокладка сигнального кабеля

Методика прокладки кабеля зависит от типа обследуемой строительной конструкции. Однако, некоторые правила применимы к любой конструкции:

- кабель должен быть защищен от повреждений острыми гранями частиц материала, в котором кабель проложен;
- кабель должен быть защищен от повреждений, вызванных работой вибрационного уплотняющего оборудования;
- кабель должен быть защищен от повреждений, вызванных неравномерным уплотнением насыпей;
- в бетонных конструкциях кабель должен быть защищен от повреждений в результате крепления к арматуре, заливки бетона, а также работы вибрационного оборудования.

При прокладке в засыпках кабель может быть проложен под защитным слоем песка или иного подходящего материала. Кабели в траншее должны прокладываться не ближе 12мм один от другого и не ближе 150мм от края прикрываемой песком области. В случае если кабели должны пересекаться или прокладываться в два или более слоя по высоте, расстояние между слоями не должно быть меньше 50мм. Песок в засыпке кабелей должен уплотняться вручную.

Маркировка кабеля может быть выполнена миларовыми метками. Маркировка производится по краям и по длине кабеля через одинаковые интервалы на случай резки/наращивания кабеля.

Сигнальный кабель от вывода из строительной конструкции до места снятия показаний должен быть проложен таким образом, чтобы уменьшить вероятность его повреждения движущимся оборудованием, различными осколками, обломками или по другим причинам.

Сигнальный кабель может наращиваться, не оказывая при этом влияния на показания датчика. Место наращивания должно быть обязательно защищено от попадания воды, желательно с помощью наборов на основе эпоксидных составов, например, 3M Scotchcast™.

Электрические наводки

При прокладке сигнального кабеля необходимо избегать приближения к источникам электрических наводок: линий электроснабжения, генераторов, электродвигателей, трансформаторов, постов электродуговой сварки и подобных объектов. Кабель не может быть проложен совместно с линиями переменного тока. Частота 50Гц в линии переменного тока будет оказывать влияние на стабильность показаний датчика деформации.

Прокладка вблизи источников электрических наводок требует применения оборудования фильтрации помех.

Исходные показания датчиков давления

Необходимо произвести снятие исходных показаний датчиков и параметры окружающей среды: атмосферного давления и температуры. Показания датчика при нулевой нагрузке, температура и давление при закладке будут в последующем использоваться для введения поправок в показания датчика при эксплуатации.

Снятие показаний

Работа с устройством снятия показаний

Устройство снятия показаний предназначено для приема сигнала с показаниями датчика, применения коэффициентов калибровки к параметрам, получаемым от измерительных элементов датчика и отображения на экране устройства считывания результатов измерения в интересующих единицах, а также для сохранения полученных данных.

Подключение устройства считывания данных производится к свободным концам сигнального кабеля датчика или при помощи клеммной платы с разъемами в соответствии с Табл. 3.1.

Таблица 3.1.

Устройство	Цвет провода
Измерительный элемент с колеблющейся струной	Красный
Измерительный элемент с колеблющейся струной	Черный
Термистор	Белый
Термистор	Зеленый
Экран	-

Измерение температуры

Каждый датчик давления оборудован термистором для введения поправки на температурное расширение материалов. Сопротивление термистора изменяется в зависимости от температуры окружающей среды. Изменение сопротивления достаточно велико, и сопротивлением сигнального кабеля (даже при его достаточно большой длине) можно пренебречь.

При отсутствии у устройства считывания функции отображения температуры потребуется омметр, который необходимо подключить к белому и зеленому выводам сигнального кабеля. Перевод измеренного сопротивления в значение температуры производится в соответствии с Табл. 3.2. Введение поправки на температуру описано в разделе “Обработка данных”.

Обработка данных

Определение давления

В случае, если датчик деформации не используется в составе измерительной системы с даталоггером, возможно проведение отдельных измерений. Для этого необходимо снять показания датчика с помощью устройства считывания.

В качестве устройства считывания может применяться анализатор VWANALYZER производства Campbell Scientific. Устройство позволяет вводить и запоминает калибровочные коэффициенты для множества датчиков, и при измерениях применяет к каждому датчику свой коэффициент.

Если устройство считывания не применяет коэффициент калибровки, давление определяется по формуле (1):

$$P = F^2 * C.F., \quad (1)$$

где: P – давление грунта, МПа,

F – показания датчика, Гц,

$C.F.$ – коэффициент калибровки, указанный в калибровочном листе для каждого датчика.

ВАЖНО

Обращайте внимание на соответствие единиц измерения величин и коэффициента калибровки, указанного в калибровочном листе, в том числе при занесении калибровочного коэффициента в память устройства считывания. Несоответствие единиц измерения приведет к неверной записи показаний.

$$\Delta P = (F_2^2 - F_1^2) * C.F., \quad (2)$$

где: ΔP – изменение давления грунта, МПа,

F_1 – исходные показания датчика, Гц,

F_2 – текущие показания датчика, Гц,

$C.F.$ – коэффициент калибровки, указанный в калибровочном листе для каждого датчика.

Полиномиальная формула определения давления

Свойства чувствительного элемента могут быть приняты линейными с высокой точностью. Однако, точность калибровочных устройств выше, и для достижения максимальной доступной точности при измерениях необходимо учитывать нелинейность процесса. Давление грунта в таком случае определяется по полиномиальной формуле (3):

$$P = A * F_2^2 + B * F_2 + C, \quad (3)$$

где: P – давление грунта, МПа,

F_2 – текущие показания датчика, Гц,

A, B – полиномиальные коэффициенты, указанные в калибровочном листе для каждого датчика,

C – полиномиальный коэффициент, вычисляемый по формуле (4) при известных исходных (нулевых) показаниях датчика, полученных после установки в рабочее положение.

$$C = - (A * F_1^2 + B * F_1), \quad (4)$$

где: C – полиномиальный коэффициент, вычисляемый при известных исходных (нулевых) показаниях датчика,

F_1 – исходные (нулевые) показания датчика, Гц,

A, B – полиномиальные коэффициенты, указанные в калибровочном листе для каждого датчика,

Введение поправки на температуру

При введении поправки на температуру давление рассчитывается по формуле (5), с введением поправочного слагаемого:

$$\Delta P_{t.c.} = (F_2^2 - F_1^2) * C.F. + (T_2 - T_1) * K, \quad (5)$$

где: $\Delta P_{t.c.}$ – изменение давления грунта, Мпа (в зависимости от единиц измерения калибровочного коэффициента) после введения поправки на тепловое расширение материалов,

F_1, F_2 – исходные и текущие показания датчика,

$C.F.$ – коэффициент калибровки, указанный в калибровочном листе для каждого датчика,

T_1, T_2 – исходное и текущее значение температуры,

K – тепловой коэффициент.

При отсутствии автоматического введения поправки у устройства считывания, сопротивление встроенного термистора может быть измерено омметром, а значение температуры может быть определено в зависимости от сопротивления термистора по формуле (6) или по Табл. 3.2.

$$T = (A + B * \ln R + C * (\ln R)^3)^{-1} - 273.2 \quad (6)$$

где: T – температура, °С,

R – сопротивление термистора, измеренное омметром, Ом,

$\ln R$ – натуральный логарифм сопротивления,

A – константа, $1,4051 \cdot 10^{-3}$

B – константа, $2,369 \cdot 10^{-4}$

C – константа, $1,019 \cdot 10^{-7}$

Таблица 3.2.

Сопр., Ом	Темп., °C	Сопр., Ом	Темп., °C	Сопр., Ом	Темп., °C	Сопр., Ом	Темп., °C	Сопр., Ом	Темп., °C
201.1K	-50	16.60K	-10	2417	+30	525.4	+70	153.2	+110
187.3K	-49	15.72K	-9	2317	31	507.8	71	149.0	111
174.5K	-48	14.60K	-8	2221	32	490.9	72	145.0	112
162.7K	-47	14.12K	-7	2130	33	474.7	73	141.1	113
151.7K	-46	13.39K	-6	2042	34	459.0	74	137.2	114
141.6K	-45	12.70K	-5	1959	35	444.0	75	133.6	115
132.2K	-44	12.05K	-4	1880	36	429.5	76	130.0	116
123.5K	-43	11.44K	-3	1805	37	415.6	77	126.5	117
115.4K	-42	10.86K	-2	1733	38	402.2	78	123.2	118
107.9K	-41	10.31K	-1	1664	39	389.3	79	119.9	119
101.0K	-40	9796	0	1598	40	376.9	80	116.8	120
94.48K	-39	9310	+1	1535	41	364.9	81	113.8	121
88.46K	-38	8851	2	1475	42	353.4	82	110.8	122
82.87K	-37	8417	3	1418	43	342.2	83	107.9	123
77.66K	-36	8006	4	1363	44	331.5	84	105.2	124
71.81K	-35	7618	5	1310	45	321.2	85	102.5	125
68.30K	-34	7252	6	1260	46	311.3	86	99.9	126
64.09K	-33	6905	7	1212	47	301.7	87	97.3	127
60.17K	-32	6576	8	1167	48	292.4	88	94.9	128
56.51K	-31	6265	9	1123	49	283.5	89	92.5	129
53.10K	-30	5971	10	1081	50	274.9	90	90.2	130
49.91K	-29	5692	11	1040	51	266.6	91	87.9	131
46.94K	-28	5427	12	1002	52	258.6	92	85.7	132
44.16K	-27	5177	13	965.0	53	250.9	93	83.6	133
41.56K	-26	4939	14	929.6	54	243.4	94	81.6	134
39.13K	-25	4714	15	895.8	55	236.2	95	79.6	135
36.86K	-24	4500	16	863.3	56	229.3	96	77.6	136
34.73K	-23	4297	17	832.2	57	222.6	97	75.8	137
32.74K	-22	4105	18	802.3	58	216.1	98	73.9	138
30.87K	-21	3922	19	773.7	59	209.8	99	72.2	139
29.13K	-20	3748	20	746.3	60	203.8	100	70.4	140
27.49K	-19	3583	21	719.9	61	197.9	101	68.8	141
25.95K	-18	3426	22	694.7	62	192.2	102	67.1	142
24.51K	-17	3277	23	670.4	63	186.8	103	65.5	143
23.16K	-16	3135	24	647.1	64	181.5	104	64.0	144
21.89K	-15	3000	25	624.7	65	176.4	105	62.5	145
20.70K	-14	2872	26	603.3	66	171.4	106	61.1	146
19.58K	-13	2750	27	582.6	67	166.7	107	59.6	147
18.52K	-12	2633	28	562.8	68	162.0	108	58.3	148
17.53K	-11	2523	29	543.7	69	157.6	109	56.8	149
								55.6	150

Введение поправки на атмосферное давление

Применяемый датчик давления подвержен влиянию атмосферного давления. Если необходимо введение поправки на атмосферное давление, то из полученного значения давления вычитают величину ($S_2 - S_1$), где S_1 – исходное атмосферное давление (полученное при закладке датчика), S_2 – текущее атмосферное давление.

Факторы окружающей среды и условия работы

Так как назначение датчика давления грунта – контроль изменения состояния конструкции при определенных окружающих условиях, необходимо вести тщательное наблюдение за изменением окружающих условий, а также производить запись этих изменений. Даже незначительные изменения могут оказывать существенное влияние на состояние строительной конструкции, а их своевременное обнаружение поможет избежать проблем в будущем. К таким факторам могут относиться: взрывные работы, строительные работы, функционирование соседних установок, интенсивность движения транспорта, дожди, изменение уровня воды, изменение температуры и атмосферного давления, сезонные изменения, смена обслуживающего персонала, а также множество других факторов, связанных со спецификой строительной конструкции.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Не допускается вскрытие корпуса датчика. При обнаружении неисправности до установки в рабочее положение ремонт может быть произведен только организацией-изготовителем либо специализированными организациями, сертифицированными организацией-изготовителем.

Датчики давления грунта после установки в рабочее положение становятся недоступны для обслуживания. Таким образом, обслуживание заключается в периодической проверке подключения датчика к измерительной системе.

5. ХРАНЕНИЕ

Датчики давления грунта должны храниться в индивидуальной упаковке в закрытом вентилируемом помещении при температуре -30 ... +50 °С. Влажность воздуха не должна превышать 80% при температуре +25°С. В воздухе помещения не должно быть пыли и примесей, вызывающих коррозию или повреждение электрической изоляции.

6. НЕИСПРАВНОСТИ

Неисправность: нестабильные показания датчика.

Возможные причины:

- Неправильное подключение устройства считывания. При использовании даталоггера может быть некорректно установлена периодичность возбуждения струны чувствительного элемента.
- Наличие источника электрических наводок поблизости.
- Устройство считывания или даталоггер может быть подключено к другому датчику.
- Низкий уровень заряда батареи питания устройства считывания или неисправность устройства считывания.

Неисправность: невозможно считать показания датчика.

Возможные причины:

- Повреждение сигнального кабеля. Наличие повреждения сигнального кабеля может быть проверено при помощи омметра. Необходимо проверить сопротивление по методике проверки датчика перед установкой в рабочее положение. Если измеренное сопротивление бесконечно или достаточно велико (более 1 МОм), причина - разрыв кабеля. Если измеренное сопротивление слишком мало (менее 100 Ом), причина – короткое замыкание. Сигнальный кабель может быть восстановлен с помощью наборов на основе эпоксидных составов 3M Scotchcast™ или аналогичного.
- Устройство считывания или даталоггер может быть подключено к другому датчику.
- Неисправность устройства считывания или даталоггера.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизацию арматурного датчика деформации производит потребитель.