
**КОМПЛЕКС КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
«КАТЕТ-1»**

**Внесен
в Государственный
реестр
под № 10805—85**

Утвержден Государственным комитетом СССР по стандартам 15 мая 1985 г.

**Выпуск разрешен
установочной серии**

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс контрольно-измерительный «Катет-1» предназначен для автоматического измерения и контроля глубины траншеи, отрываемой роторным траншейным экскаватором типа ЭТР 254 под магистральные трубопроводы.

Комплекс обеспечивает:

- цифровую индикацию глубины копания траншеи;
- световую (предупредительную) и звуковую (аварийную) сигнализацию при отклонении глубины копания траншеи от заданных максимальных и минимальных значений;

- регистрацию на бумажной ленте результатов измерения глубины копания траншеи в функции от величины перемещения экскаватора с автоматическим нанесением на ленту масштабных меток;

- возможность нанесения на бумажную ленту реперных меток для масштабной привязки диаграммы к местности;

- звуковую сигнализацию о необходимости замены бумажной ленты в регистраторе;

- формирование электрических сигналов для АСУ ТП.

Диапазон рабочих температур воздуха от -40 до 50 °С при относительной влажности до 98 % при 25 °С.

Виброустойчивость: частота от 10 до 70 Гц, максимальное ускорение до 40 м/с².

Исполнение пылебрызгозащитное.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия комплекса основан на преобразовании глубины отрываемой роторным экскаватором траншеи в аналоговый электрический сигнал с последующим преобразованием этого сигнала в цифровой код, показанием цифрового индикатора, записи на бумажную ленту и срабатывании устройств сигнализации. При этом за глубину отрываемой экскаватором траншеи принимается величина заглубления ротора экскаватора в грунт, определяемая по угловому по-

ложению прицепной рамы экскаватора относительно его ходовой части в соответствии с соотношением

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{загл}} = H_0 + L \cdot \sin \varphi,$$

где $H_{\text{тр}}$ — глубина траншеи, отрываемая экскаватором; $H_{\text{загл}}$ — величина заглубления ротора экскаватора в грунт; H_0 — первый конструктивный параметр экскаватора ЭТР 254 (величина заглубления ротора при $\varphi=0$); L — второй конструктивный параметр экскаватора ЭТР 254 (расстояние между осями опор прицепной рамы); φ — угол поворота прицепной рамы экскаватора в вертикальной плоскости.

В соответствии с указанным принципом действия комплекс состоит из электрически соединенных датчика глубины, блока формирования и обработки сигналов, блока индикации и сигнализации, а также блока регистрации. Кроме того, в состав комплекса входит датчик пути, обеспечивающий формирование электрических импульсов через мерные отрезки перемещения экскаватора, используемых для управления протяжкой бумажной ленты в блоке регистрации, нанесения на ленту масштабных меток, а также периодического обновления показаний цифрового индикатора и электрических сигналов для АСУ ТП.

Принятый метод определения глубины отрываемой траншеи реализуется при помощи датчика глубины, выполненного в виде преобразователя угла поворота прицепной рамы экскаватора в аналоговый электрический сигнал. В качестве преобразователя угла применен стандартный вращающийся трансформатор типа 5БВТ-Д в режиме СКВТ, что обеспечивает получение на выходе преобразователя электрического напряжения, пропорционального $\sin \varphi$, и тем самым упрощает дальнейшее преобразование сигнала датчика глубины.

Кроме вращающегося трансформатора, датчик глубины содержит конструктивные элементы, обеспечивающие его кинематическую связь с прицепной рамой экскаватора, а также защиту от внешних воздействий.

Выходной сигнал с датчика глубины по электрическому кабелю поступает в блок формирования и обработки сигналов, в котором осуществляется преобразование сигнала датчика в вид, удобный для индикации и регистрации глубины траншеи и передачи информации в АСУ ТП.

Блок формирования и обработки сигналов выполнен в виде невысокого шкафа с установленными в нем двумя типовыми блок-каркасами типа КЗКБ22-IVЗ, в которых размещены печатные платы функциональных узлов.

К блоку формирования и обработки сигналов при помощи соединительных электрических кабелей подключены блок индикации и сигнализации и блок регистрации.

Блок индикации и сигнализации выполнен в виде навесного прибора, на лицевой панели которого размещено трехразрядное цифровое табло, лампы сигнализации и органы управления работой комплекса.

Блок регистрации выполнен в виде шкафа, аналогичного шкафу блока формирования и обработки сигналов, в котором размещен лентопротяжный механизм и узел записи. Особенностью блока регистрации является бесчернильная форма записи информации, осуществляемой на электропрочной бумаге типа ЭРБ-1 при помощи многоэлектродного пишущего узла («рекордера»), обеспечивающего формирование изображения на бумаге за счет выжигания имеющегося на ней металлизированного слоя при пропускании электрического тока между каким-либо электродом «рекордера» и специальным «противоэлектродом».

Применение многоэлектродного пишущего узла практически устранило в нем подвижные элементы, что позволило обеспечить высокую устойчивость прибора к механическим воздействиям.

Перемещение бумажной ленты в лентопротяжном механизме блока регистрации производится при помощи экономичного шагового электромагнитного привода, управляемого электрическими импульсами от датчика пути.

Принцип действия датчика пути основан на методе «мерного колеса», в качестве которого используется ведущая «звездочка» гусеничного хода экскаватора. Датчик пути состоит из расположенных в устанавливаемом на кронштейне корпуса кольцевого статора, содержащего равномерно расположенные по окружности восемь магнитоуправляемых контактов (герконов), и ротора с закрепленным на нем постоянным магнитом, обеспечивающим поочередное срабатывание

герконов при вращении ротора, кинематически соединяемого со «звездочкой» гусеничного хода экскаватора при помощи муфты.

Датчик глубины устанавливается на опорно-поворотном устройстве экскаватора и его входной вал (ротор вращающегося трансформатора) присоединяется к лонжерону прицепной рамы при помощи стержневого поводка.

Блок формирования и обработки сигналов и блок регистрации устанавливаются на смотровой площадке тягача позади кабины экскаватора.

Блок индикации и сигнализации устанавливается в кабине экскаватора на кронштейне вместо левого солнцезащитного козырька.

Все блоки и устройства комплекса электрически соединяются между собой при помощи кабелей, защищенных гибкими металлорукавами и трубами.

Электропитание комплекса осуществляется от аккумуляторной батареи роторного экскаватора.

В комплект поставки комплекса входят приспособления ПРП-1 и ПРП-2, предназначенные для его поверки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон автоматического измерения, контроля, сигнализации и регистрации комплекса от 1,5 до 2,5 м.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности комплекса $\pm 0,015$ м.

Количество регистрируемых уровней записи глубины на бумажной ленте 12. Дискретность (периодичность) обновления показаний цифрового индикатора, регистрации и формирования сигналов для АСУ ТП (по величине перемещения экскаватора) $(1 \pm 0,025)$ м.

Масштаб записи глубины траншей по ее длине от 1:1600 до 1:2500.

Дискретность нанесения масштабных меток на диаграмму записи (по величине перемещения экскаватора) $(20 \pm 0,5)$ м.

Напряжение питания $12_{-1,2}^{+3,0}$ В.

Мощность потребления, В·А: с выключенной звуковой сигнализацией 40; с включенной звуковой сигнализацией 100.

Время непрерывной работы 8 ч.

Средний срок службы 6 лет.

Габаритные размеры, мм: блока формирования и обработки сигналов БФС-1 670×400×250; блока регистратора 670×400×250; блока индикации и сигнализации БИС-1 220×135×95; датчика глубины ДГ-1 $\varnothing 155 \times 195$; датчика пути ДП-1 $\varnothing 160 \times 75$.

Масса, кг: блока формирования и обработки сигналов БФС-1 35,0; блока регистратора 35,0; блока индикации и сигнализации БИС-1 6,0; датчика глубины ДГ-1 6,5; датчика пути ДП-1 5,0.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: датчик глубины ДГ-1; датчик пути ДП-1; блок формирования и обработки сигналов БФС-1; блок индикации и сигнализации БИС-1; блок регистратора; сигнал звуковой; комплект кабелей — 6 шт.; приспособление ПРП-1; приспособление ПРП-2; комплект запасных частей; комплект монтажных частей; техническое описание и инструкция по эксплуатации; формуляр; ведомость ЗИП; методические указания «Методы и средства поверки».

Примечание. Блок регистратора допускается не поставлять (по особому требованию заказчика).

ПОВЕРКА

Комплекс проверяют по методическим указаниям, входящим в комплект поставки.

Перечень оборудования, необходимого для поверки: мегомметр М4100/3; штангенрейсмасс ШР250-2М, ГОСТ 164—80; секундомер СОПпр-26-2; вольтметр

цифровой В7-16; осциллограф С1-72; линейка измерительная металлическая, 1000 мм, ГОСТ 427—75.

Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривало НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева».

Изготовитель — Министерство нефтяной промышленности.