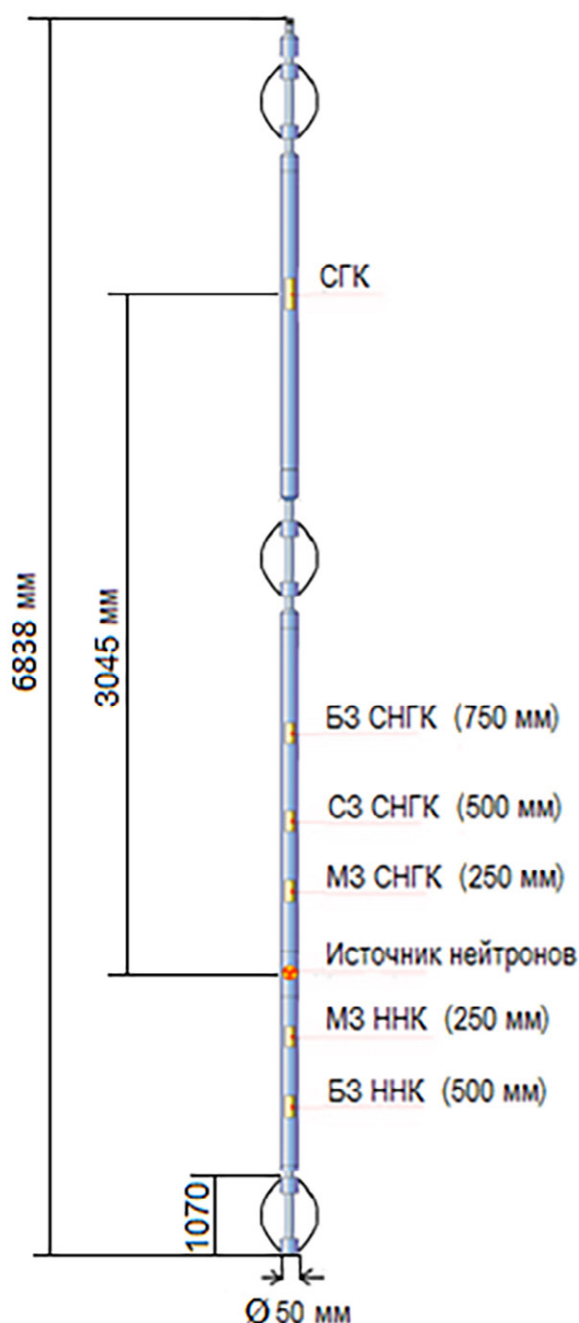


Комплекс аппаратуры ССФЕТ для оценки состояния прискважинного пространства в незаглушенных скважинах (Разработка 2021 г.)



Комплекс аппаратуры предназначен для контроля технического состояния обсадных колонн, насосно-компрессорных труб и оценки состояния заколонного пространства скважин, а именно:

- ❖ диагностика состояния цементного кольца, оценка качества сцепления колонна-цемент и цемент-порода, определение герметичности крепи;
- ❖ дефектоскопия труб и муфтовых соединений эксплуатационной, технической колонны;
- ❖ определение эксплуатационных характеристик пластов, интервалов притока и приемистости, водного фактора и наличия механических примесей.

Область применения: незаглушенные газовые и другие скважины, имеющие НКТ и обсадные колонны, включая много-колонные конструкции.

Комплекс аппаратуры применяется как в незаглушенных скважинах без извлечения насосно-компрессорных труб, так и в заглушенных при поднятом внутрискважинном оборудовании. Данные могут регистрируются за одну спуско-подъемную операцию.

Комплекс аппаратуры включает в себя скважинную часть (два скважинных прибора) и наземную программно-управляемую систему регистрации данных.

В состав скважинной части Комплекса аппаратуры входят два комплексных скважинных прибора (модуля), способных работать как отдельно, так и совместно в составе единого скважинного прибора для исследования скважины за одну спуско-подъемную операцию:

- ❖ Модуль определения естественного гамма излучения пород (модуль ССФЕТ-SGR), включающий в себя зонд СГК.
- ❖ Модуль определения состояния заколонного пространства (модуль ССФЕТ-MNL), включающий в себя два зонда нейтрон-нейтронного каротажа (ННК), расположенных ниже закрытого радионуклидного источника быстрых нейтронов (ЗРНИ), и три зонда спектрометрического нейтронного гамма каротажа широкодиапазонного (СНГК-Ш), расположенных выше ЗРНИ.

Для отдельного применения каждый модуль снабжается двумя центраторами – верхним (проходным) и нижним (непроходным).

Основные технические данные модуля CCFET-SGR

Номинальный диаметр, мм	50
Длина модуля, мм, не более	992
Длина модуля с верхним центратором, мм, не более	1997
Длина модуля с двумя центраторами для отдельного применения, мм, не более	3067
Вес модуля с центраторами, кг, не более	14,3
Тип и размер детектора СГК, мм	NaJ(Tl) 24×160
Тип фотоэлектронного умножителя СГК	Hamamatsu R6877
Максимальное рабочее давление, МПа	100
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до плюс 150
Температура хранения, °С	от плюс 5 до плюс 40
Мощность потребления, Вт, не более	15

Основные технические данные модуля CCFET-MNL

Номинальный диаметр, мм	50
Длина модуля без центраторов, мм, не более	2310
Длина модуля с центраторами, мм, не более	4340
Вес модуля с центраторами, кг, не более	20
Длина верхнего центратора, мм	1070
Вес верхнего центратора, кг, не более	4
Длина нижнего центратора, мм	1070
Вес нижнего центратора, кг, не более	4
Длина малого зонда (СНГКмз), мм	220 ±20
Длина среднего зонда (СНГКсз), мм	420 ±20
Длина большого зонда (СНГКбз), мм	670 ±20
Длина большого зонда ННК(БЗ), мм	500 ±20
Длина малого зонда ННК(МЗ), мм	250 ±20
Расстояние от начала нижнего модуля до ЗРНИ, мм	1790±20
Тип и размеры детекторов	
СНГК мз, мм	NaJ(Tl) 24×60
СНГК сз, мм	NaJ(Tl) 24×70
СНГК бз, мм	NaJ(Tl) 24×180
ННК	СНК-32Т
Тип фотоэлектронного умножителя СГК	Hamamatsu R6877
Максимальное рабочее давление, МПа	100
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до плюс 150
Температура хранения, °С	от плюс 5 до плюс 40
Мощность потребления, Вт, не более	25

Основные метрологические характеристики модуля CCFET-SGR

Энергетическое разрешение зонда СГК, измеренное в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69, % не более	15
Допустимое ухудшение энергетического разрешения зонда СГК, вызванное изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С относительно значения определенного при температуре 20 °С, % не более	0.3
Нижняя граница энергетического диапазона регистрации гамма-квантов зонда СГК, МэВ, не более	0,1
Верхняя граница энергетического диапазона регистрации гамма-квантов зонда СГК, МэВ, не менее	3
Основная относительная погрешность преобразования энергии гамма-квантов в амплитуду импульсов (интегральная нелинейность энергетической шкалы спектра СГК), при работе прибора в нормальных климатических условиях работы скважинного прибора по ГОСТ 15150-69, % не более	±3
Дополнительная погрешность преобразования энергии гамма-квантов в амплитуду импульсов (интегральная нелинейность энергетических шкал спектров, СГК), вызванная изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С относительно значения определенного при температуре 20 °С, % не более	±0.2

Основные метрологические характеристики модуля CCFET-MNL

Градация определения степени заполнения цементным камнем колонного и межколонного пространства через НКТ, %	20
Выявление технологических каверн в работающих коллекторах и оценка их размеров: минимальное превышение номинального диаметра скважины, см; минимальная высота каверны	5 (определяется шагом квантования по глубине)
Основная относительная погрешность определения коэффициента газонасыщенности пласта, %	±10
Количество детекторов зондов:	
СНГК	3
ННК	2
Энергетическое разрешение зондов СНГК, измеренное по пику ¹³⁷ Cs в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69, % не более	15
Допустимое ухудшение энергетического разрешения зондов СНГК, вызванное изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С относительно значения определенного при температуре 20 °С, % не более	0.3
Нижняя граница энергетического диапазона регистрации гамма-квантов всех зондов СНГК-Ш, МэВ, не более	0.1
Верхняя граница энергетического диапазона регистрации гамма-квантов низкоэнергетической части спектров всех зондов СНГК-Ш, МэВ, не менее	0.6
Верхняя граница энергетического диапазона регистрации полных спектров всех зондов СНГК-Ш, МэВ, не менее	8
Основная относительная погрешность преобразования энергии гамма-квантов в амплитуду импульсов (интегральная нелинейность энергетических шкал спектров, СНГК), % не более	±4
Дополнительная погрешность преобразования энергии гамма-квантов в амплитуду импульсов (интегральная нелинейность энергетических шкал спектров, СНГК), вызванная изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С относительно значения определенного при температуре 20 °С, % не более	±0.2