

**КСМ**

Комплексные системы  
мониторинга

# СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПЛОТИНЫ ВОДОХРАНИЛИЩА

## ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ

ООО НТЦ «КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА»

[WWW.NTC-KSM.RU](http://WWW.NTC-KSM.RU)



# ОСОБЕННОСТИ МОНИТОРИНГА

Наблюдения за поверхностными вертикальными и горизонтальными смещениями, как правило, должны проводиться в одной точке измерения. Контроль глубинных вертикальных и горизонтальных смещений следует по возможности совмещать. Мониторинг вертикальных и горизонтальных смещений должен проводиться совместно. Точка базирования мониторинга должна располагаться в устойчивом месте, а точка измерения должна быть прочно связана с телом плотины или береговым откосом. Базовые и измерительные пункты должны иметь надежные защитные устройства.

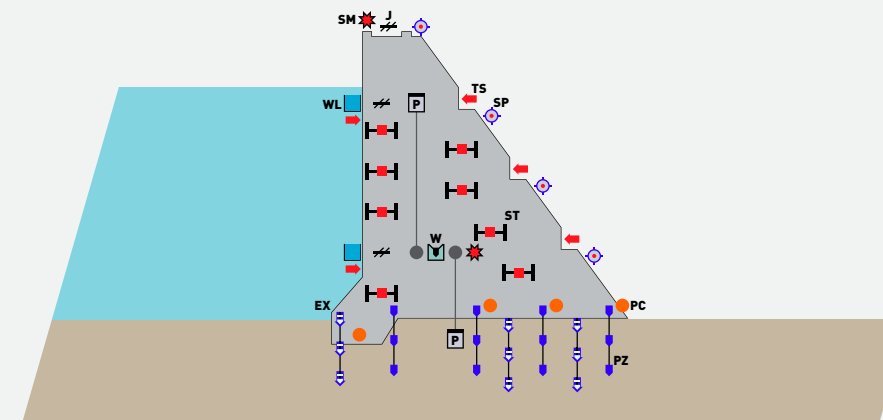
Место расположения участка наблюдений обычно выбирается на наиболее представительном участке, позволяющем контролировать основные условия просачивания и оценивать возможные аномальные условия просачивания. К таким участкам относятся: участок максимальной высоты плотины, участок первоначального русла реки, участок большой протяженности плотины, участки с изменениями в конструкции плотины, участки со сложными геологическими условиями и т.д. Расстояние между сечениями обычно составляет 100–200 м.

В местах возможного появления трещин (например, в зоне растяжения тела плотины, в стыковых швах, при резком изменении высоты подстилающей породы) и в местах возможного расширения трещин в бетоне должны быть установлены трещиномеры. Трещиномеры следует располагать в 3–5 местах на разных высотах продольных швов гравитационной плотины. При необходимости точки измерения могут быть расположены и на откосе шпоночного паза. На продольных швах контрфорсных плотин и широкощелевых гравитационных плотин могут быть добавлены дополнительные точки измерения вблизи полости. Односторонние и трехсторонние трещиномеры рекомендуется устанавливать на стыке скальной породы и бетона в створе плотины и на более крутом участке берегового откоса плотины.

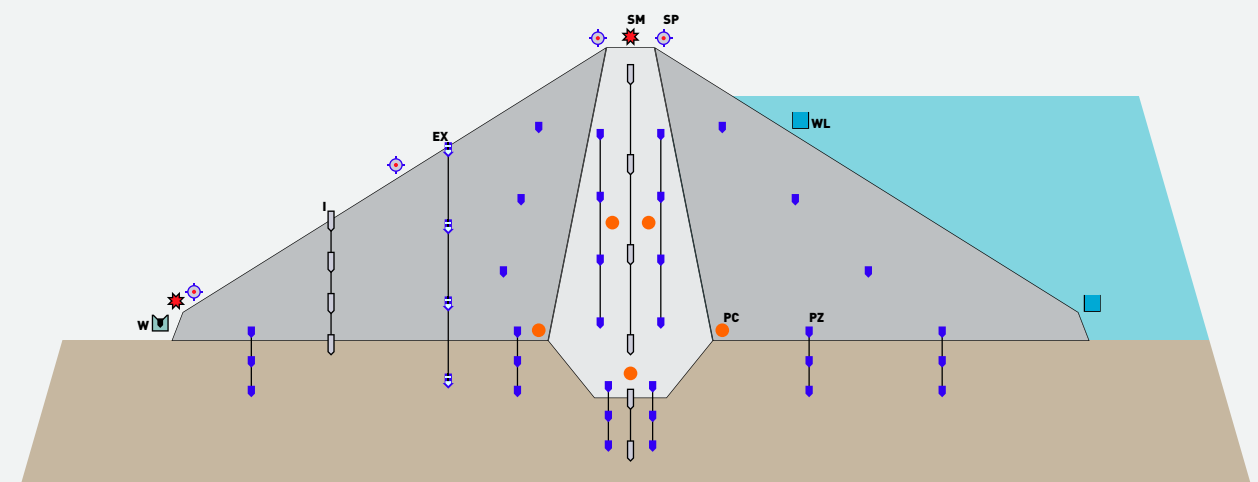
Точки измерения для мониторинга деформаций обычно выбираются на максимальной высоте плотины или в исходном русле реки, в местах сближения, резких изменений рельефа, сложных геологических условий, в местах расположения заглубленных труб в плотине и в местах с аномальными эксплуатационными реакциями. При этом необходимо следить за тем, чтобы точки измерения каждого продольного ряда находились на соответствующем поперечном сечении, а расстояние между точками измерения составляло 20–50 м.

# ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

## ОТОБРАЖЕНИЕ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СЕКЦИЙ КОНТРОЛЬНЫХ ПРИБОРОВ БЕТОННОЙ ПЛОТИНЫ



## ОТОБРАЖЕНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ ПЛОТИН



- SP - Точки измерения
- TS - Температура
- I - Инклинометр
- W - Контроль плотины с V-образным уступом
- PC - Элемент давления заземления  
вибрационного провода
- J - Трещиномер
- ST - Бетонный тензомер
- PZ - Пьезометр (один или несколько)
- EX - Многоточечный стержневой экстензометр
- SC - Специальный инструмент
- WL - Измеритель уровня воды
- SM - Мониторинг сильных землетрясений
- P - Система вертикального управления

# ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПЛОТИНЫ ВОДОХРАНИЛИЩА

## Встраиваемый тензометр CGEO-SG4-150/SG4-250/ SG4X



Модель	CGEO-SG4-150	CGEO-SG4-250	CGEO-SG4X
Диапазон	3000уе	2500уе	3000уе
Разрешение	1уе	0.5уе	1уе
Точность	±0.1%FS		
Температурный диапазон	-40 ~ +80°C		
Длина тензометра	150 мм	250 мм	150 мм
Метод установки	Встраиваемый		

## Датчик давления CGEO-PC1/PC2



Модель	CGEO-PC1	CGEO-PC2
Диапазон	0.35/0.5/0.7/1.0/2.0/3.0/5.0 МПа	
Разрешение	0.025%FS	
Точность	0.1%FS	
Температурный диапазон	-40 ~ +80°C	
Емкость за пределами диапазона	50%	
Размеры	Ф230 мм	

## Трещиномер CGEO-CR



Модель	CGEO-CR
Диапазон	12.5, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300 мм
Разрешение	0.025%FS
Точность	±0.1%FS
Температурный диапазон	-40 ~ +80°C
Размеры	Ф12 мм (датчик)/ Ф25 мм (катушка)

## Пьезометр CGEO-WP



Модель	CGEO-WP-XX-SS-T	CGEO-WP-XX-SS-T	CGEO-WP-XX-HT-T
Диапазон	0.07/0.17 МПа	0.35/0.5/0.7/1.0/ 2.0/3.0/5.0 МПа	0.35/0.5/0.7/1.0/ 2.0/3.0/5.0 МПа
Разрешение	0.025%FS		
Точность	±0.1%FS		
Температурный диапазон	-40 ~ +80°C		
Емкость за пределами диапазона	150%		
Размеры	Ф25 мм	Ф19 мм	Ф19 мм

## Нивелир CGEO-LL2



Модель	CGEO-LL2			
Диапазон	100 мм	200 мм	300 мм	500 мм
Разрешение	0.01%FS			
Точность	±0.1%FS			
Температурный диапазон	-40 ~ +60°C			
Размеры	Ф112 мм (датчик)			
Высота	350 мм	450 мм	550 мм	750 мм

## Экстензометр CGEO-EX2



Модель	CGEO-EX2
Диапазон	12.5, 25, 50, 100, 150, 200 мм
Разрешение	0.025%FS
Точность	±0.1%FS
Температурный диапазон	-40 ~ +80°C
Стандартная длина датчика	1 м

## Скважинный инклинометр CGEO-IPIA/ IPIB/ IPID



Модель	CGEO-IPIA	CGEO-IPIB	CGEO-IPID
Диапазон	±15°(вертикальный)	±15°(горизонтальный)	±15°(вертикальный)
Разрешение	<10 угловых секунд		
Точность	±0.1%FS		
Рабочая температура	-40 ~ +80°C		
Напряжение на входе	12В постоянного тока		
Выход датчика	±4V при ±15°	RS485	
Минимальный внутренний диаметр корпуса	56 мм		
Размеры	Ф32x215 мм		

## Многоточечный стержневой экстензометр CGEO-EX3



Модель	CGEO-EX3
Диапазон	12.5, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300 мм
Разрешение	0.025%FS
Точность	±0.1%FS
Температурный диапазон	-40 ~ +80°C
Стержень	Стекловолокно/ Нержавеющая сталь
Максимальное количество точек	≤12

Научно-Технический Центр «Комплексные системы мониторинга» в своих технических решениях использует оборудование компании CGEO Instruments, качество которого подтверждено многолетним опытом эксплуатации во всем мире на технически сложных и уникальных объектах атомной энергетики, гидросооружениях, объектах дорожной инфраструктуры. Представленное оборудование производится в Китае и не имеет санкционных ограничений на оплату, поставку и техническую поддержку на территории РФ.

Научно-Техническим Центром проведены дополнительные испытания на работу оборудования при низких температурных режимах. В 2024 году все средства измерения будут внесены в Государственный реестр средств измерений и пройдут сертификацию в соответствии с законодательством РФ.

+7 (812) 775-10-82  
OFFICE@NTC-KSM.RU  
WWW.NTC-KSM.RU