

# Разработка технологии ликвидации анкеров в массиве грунта

проф., д.т.н. Иляхин С.В. Москва, МГРИ

Ккт.н. Яшин В.П., Москва, МГРИ

- ▶ При сооружении подземных объектов рядом с уже построенными возникает проблема устранения части вспомогательных конструкций, например, анкеров, служащих ранее для укрепления стенок котлована. В статье изложены типы и способы извлечения грунтовых анкеров при укреплении ограждений типа «стена в грунте». Отмечены их преимущества и недостатки.
- ▶ С учетом выявленных недостатков разработан новый способ извлечения прядевых грунтовых анкеров из массива без нарушения сплошности массива, а также ранее построенных подземных объектов.
- ▶ Это достигается за счет переувлажнения массива грунта, после чего усилие извлечения анкеров снижается на два порядка, по сравнению с извлечением из ранее неподготовленного массива

#### Ключевые слова:

- ▶ Анкер
- ▶ Корень анкера
- ▶ Грунт
- ▶ Массив
- ▶ Проходка
- ▶ Извлечение
- ▶ Скважина

# Грунтовые анкеры

- ▶ Грунтовые анкеры обычно выполняют для удержания бортов котлована или для повышения устойчивости откосов



# Виды анкеров

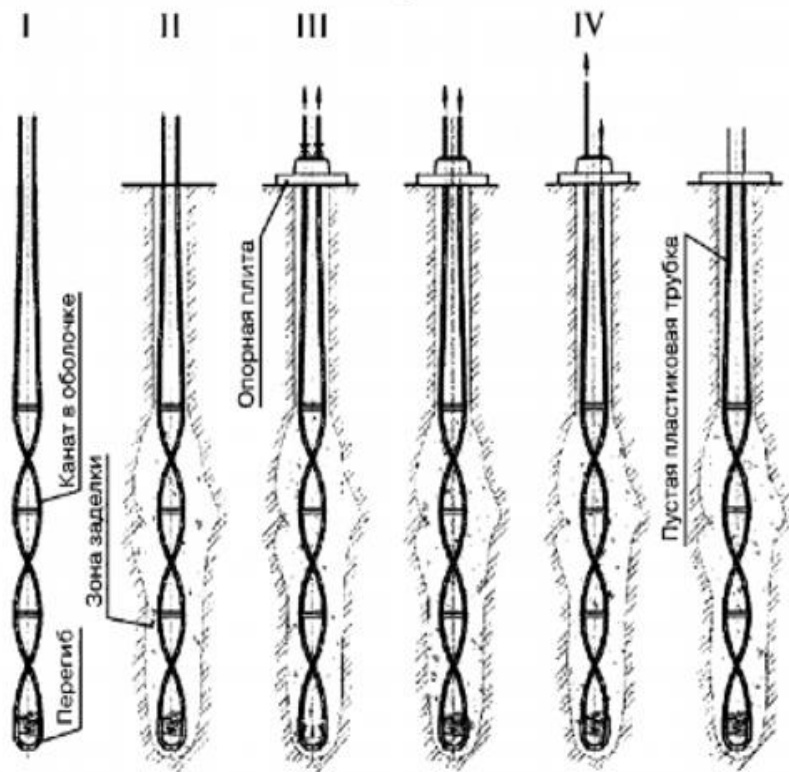
По конструкции анкерной тяги различают следующие виды анкеров:

1. Прядевые анкеры
2. Стержневые анкеры

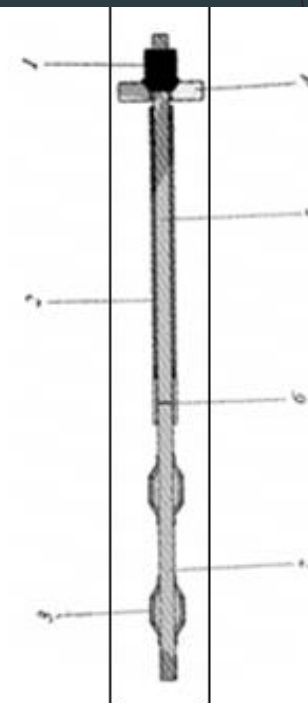
# Методы удаления анкеров

- ▶ При сооружение анкера между корнем и свободной длиной , анкером , устанавливается пиропатрон, на который, при необходимости извлечения, подается электрический сигнал и происходит пережигание анкерной тяги. В последствие свободная длина анкера может быть извлечена из грунта, но корень остается в грунте
- ▶ Недостатки : Оставление корня в массиве т.к. извлекается только металлическая часть
- ▶ Выбуривание анкера колонковым методом вместе с корнем. Последующее их извлечение и заполнение образовавшийся полости бетоном или бентонитом
- ▶ Недостатки: Является относительно дорогостоящим и трудоемким

# Схемы методов для удаления анкеров



I – анкер перед установкой; II – установка и инъе́ктирование; III – натяжение; IV – извлечение

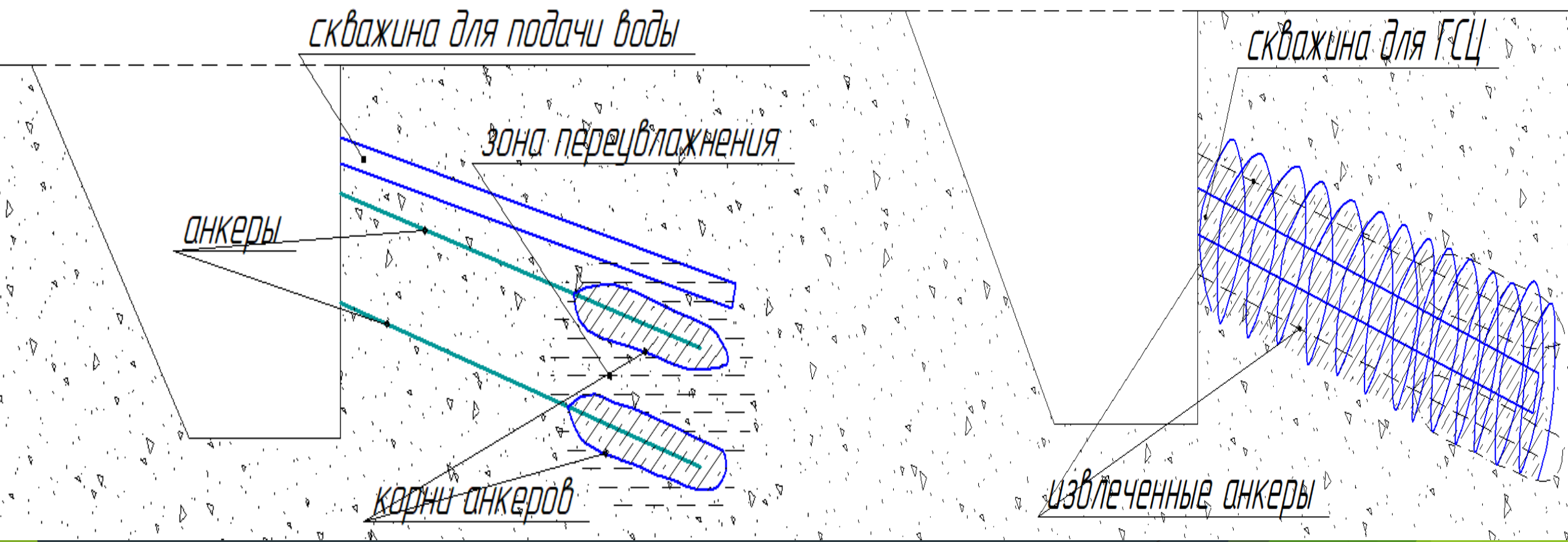


1 – фиксирующая гайка; 2 – жесткая защитная пластиковая труба; 3 – фиксатор; 4 – опорная плита;  
5 – извлекаемая часть анкерной тяги; 6 – соединительная муфта; 7 – неизвлекаемая часть анкерной тяги,  
имеющая сцепление с цементным камнем в зоне заделки

# Предлагаемый метод извлечения анкеров (кафедры «Горного дела»)

- ▶ Пройти неглубокую траншею на границе стены в грунте со стороны станции метро глубиной от 3 до 5 м, чтобы обеспечить доступ к устью анкеров.
- ▶ Пробурить скважину между двумя анкерами (параллельно им) и закачать либо воду, по всей длине анкеров, либо жидкую цементную смесь с использованием станка для струйной цементации.
- ▶ При увеличении влажности грунта коэффициент сцепления грунта снижается почти на два порядка и поэтому без значительных усилий корни извлекаются из грунта

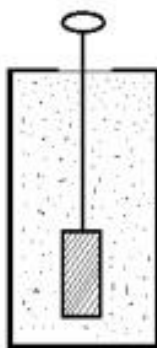
# Схема предлагаемого метода извлечения





# Модель прядевого анкера

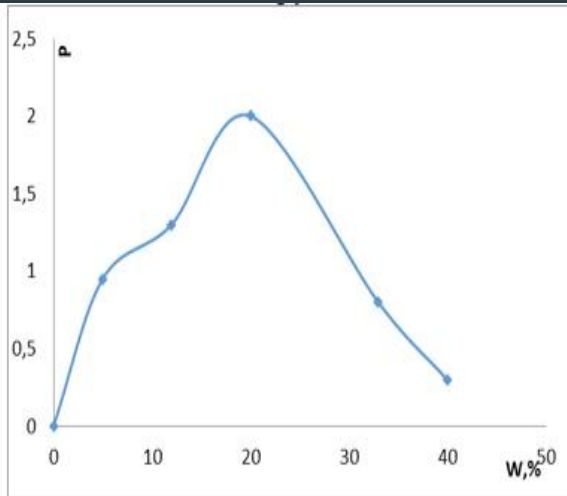
- ▶ Длина прядей из проволоки составляла 25 см и они закреплялись на модели корня.
- ▶ Корень анкера в виде деревянного цилиндра высотой 0,12 м и диаметром 2,5.
- ▶ Пряди выполнялись из стальной прочной проволоки диаметром 1,5 мм. Для извлечения анкеров на одном из торцов пряди формировалась петля



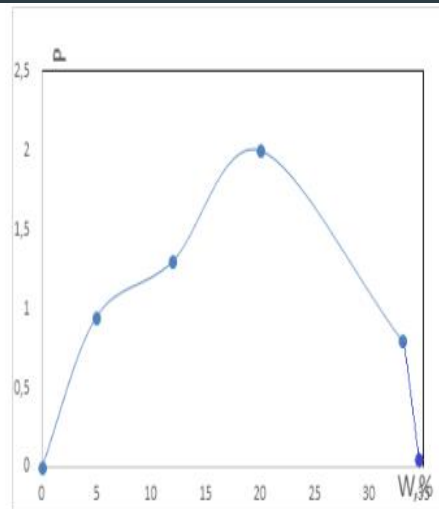
*Схема закладки модели анкера в модель «массива».*

# Результаты эксперимента

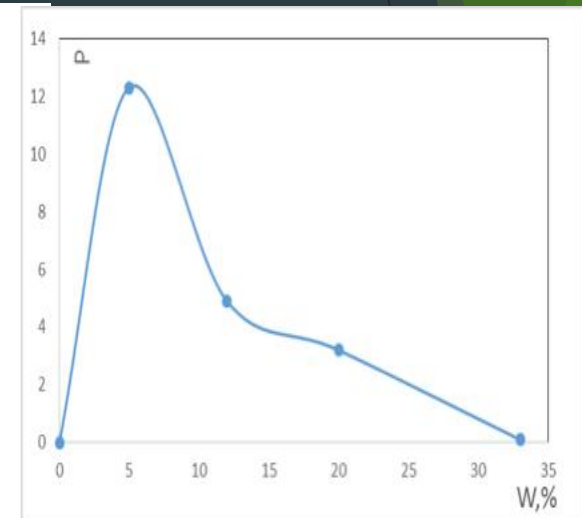
- ▶ Графики изменения усилия извлечения анкера с корнем из грунта в зависимости от влажности грунта.



*Рисунок 2. График усилия извлечения анкера из зависимости от влажности.*



*Рисунок 3. График усилия извлечения анкера из суглинки в зависимости от влажности.*



*Рисунок 4. График усилия извлечения анкера из глины в зависимости от влажности.*

## Выводы:

- ▶ Проведены лабораторные исследования по извлечению анкеров прядевой конструкции из грунтов на примере песков, суглинка и глины.
- ▶ Увлажнение массива грунта в месте нахождения корня анкера до 33-40% позволяет на два порядка снизить усилие извлечения анкера из грунта.
- ▶ Для ликвидации прядевых анкеров в грунтах разработан способ их извлечения с наименьшими затратами труда и времени.