

**ЛОКАЛЬНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННЫХ ПОДПОРНЫХ СТЕН В
СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРЫМА**

Дьяков, И.М. доцент, Мравец Д.А., инженер

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Рассмотрены различные виды разрушения гравитационных подпорных стен в условиях Крыма. Выявлены предполагаемые причины локальных разрушений, учитывающие взаимную работу стены, грунта засыпки и основания.

Гравитационные подпорные стены, локальные разрушения, грунт засыпки, осадка, вывалы, подвижка, пригруз.

ВВЕДЕНИЕ

Территория Крыма обладает сложными инженерно-геологическими условиями и рельефом местности. Строительное освоение Крыма связано с инженерным оборудованием данных территорий и, в первую очередь, с использованием подпорных стен.

В мире накоплен богатый опыт в области проектирования и возведения подпорных стен, разработано значительное количество пособий и рекомендаций, по их проектированию. Существует различные подходы, которые позволяют проектировать экономически эффективные, и эстетически привлекательные стены. В настоящее время в Крыму эксплуатируется большое количество подпорных стен, значительная часть из которых - гравитационные. Вместе с тем, многие конструкций подпорных стен в Крыму находятся в неудовлетворительном состоянии. Сложные инженерно-геологические условия, длительная эксплуатация, атмосферные воздействия, подвижки грунта, недоучет тех или иных факторов строительства зачастую приводят к быстрому износу, частичному и полному разрушению стен.

Строительные нормы [1] регламентируют следующие виды расчета гравитационных подпорных стен по грунту: на опрокидывание и сдвиг. При этом расчет на опрокидывание состоит в определении соотношения удерживающего и опрокидывающего моментов и оценке контактных напряжений под подошвой фундамента, а расчет на сдвиг в оценке и сопоставлении сдвигающей силы и удерживающей силы трения по поверхностям скольжения под подошвой фундамента. Расчет прочности тела конструкции традиционных гравитационных подпорных стен из бутобетона, бетона и железобетона, как правило, не производится, а армирование железобетонных стен осуществляется конструктивно.

Предварительный анализ работы подпорных стен в условиях Крыма показал, что характер их разрушения отличается от рассматриваемого в нормах. Предполагается, что причиной отклонений является отсутствие учета взаимной работы стены с грунтом засыпки и основанием. В то же время отсутствуют рациональные подходы к реконструкции стен, испытавших локальное разрушение, подвижку и другие виды деформации. Для разработки методов реконструкции, а так же учета особенностей работы гравитационных подпорных стен при их проектировании необходимо изучение особенностей силового взаимодействия системы «грунт засыпки - подпорная стена - основание» в инженерно-геологических условиях Крыма, видов разрушения конструкций и их причин.

Анализ публикаций. Вопросами учета взаимодействия подпорной стены с грунтом засыпки и основания посвящены работы таких ученых как: М.И. Горбунов-Посадов, О.Я. Шехтер, Г.К. Клейн, Н.К. Снитко и др. Данные авторы занимались решением задач определения величины бокового давления грунта на стены, расчетом устойчивости конструкций, перемещения подпорных стен, а так же анализом причин, влияющих на работу подпорных стен.

В этих и других работах, определены особенности работы и расчета стен на опрокидывание и сдвиг. Вместе с тем отсутствуют экспериментальные и теоретические исследования локальных разрушений подпорных стен, характерных для инженерно-

геологических условий Крыма. Отсутствуют методика расчета стен на локальные нагрузки и методы реконструкции участков стен.

Цель исследований – рассмотреть типичные виды разрушений гравитационных подпорных стен в условиях Крыма и выявить предполагаемые причины локальных разрушений конструкций с учетом взаимной работы стены, грунта засыпки и основания.

Задачи исследований.

проанализировать типичные виды разрушения гравитационных подпорных стен в Крыму

выявить основные виды локальных разрушений гравитационных подпорных стен и их возможные причины

Методика исследований включала анализ литературных источников, визуальное обследование существующих подпорных стен, а так же анализ причин и особенностей их разрушения.

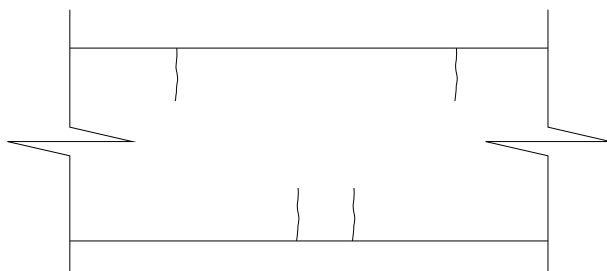
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И АНАЛИЗ

Визуальное освидетельствование технического состояния гравитационных бутобетонных, бетонных и железобетонных подпорных стен в районе пгт. Парковое, пос. Жуковка и г. Алушка, а так же стен, расположенных вдоль трассы Симферополь-Ялта-Севастополь и др., анализ результатов их разрушения, обобщение имеющихся результатов исследования подпорных стен, позволяет сделать вывод, что в большинстве случаев подпорная стена теряет свои прочностные характеристики лишь на отдельном участке стены и тогда разрушения носят локальный характер.

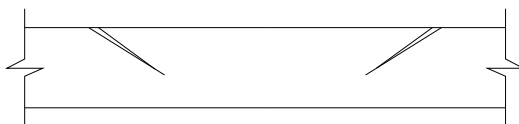
Среди основных видов и причин локального разрушения можно выявить:

Разрушения по нормальным и наклонным сечениям:

1. Разрушения по нормальным сечениям



2. Разрушения по наклонным сечениям



Предполагаемые причины разрушений:

От сил, действующих в горизонтальной плоскости стены:

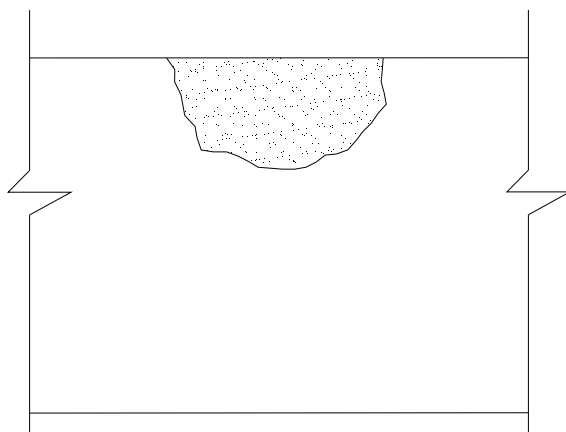
- неоднородность материала засыпки, наличие крупных включений, валунов;
- устройство на поверхности засыпки сооружений, не учтенных расчетом;
- увлажнение грунта засыпки и грунта основания (частичное или фрагментарное) вследствие нарушения дренажных свойств стены, подъема уровня грунтовых вод и т.д.
- производство земляных и других строительных работ в непосредственной близости к стене;
- подвижки грунта вследствие активизации оползня и других факторов и т.д.

От сил, действующих в вертикальной плоскости стены:

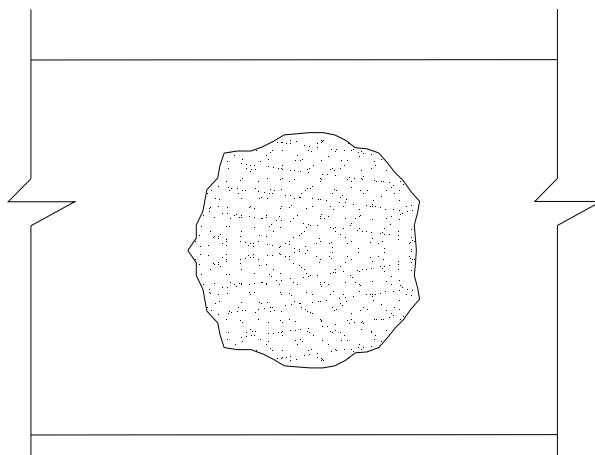
- увеличение высоты стены на ее участке без соответствующего расчета и усиления конструкции;
- увлажнение грунта основания (под всей стеной или на участке);
- производство земляных и других строительных работ в непосредственной близости к стене;
- неравномерная сила трения по поверхности стены (вследствие наличия выступов, шероховатости, особенностей грунта засыпки и др.).

II. Вывал отдельных элементов стен в горизонтальном направлении:

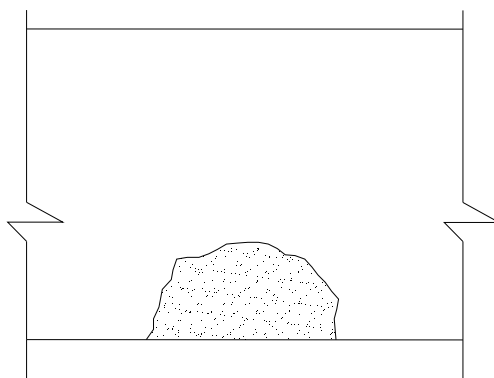
1. Вывалы в верхней части подпорной стены



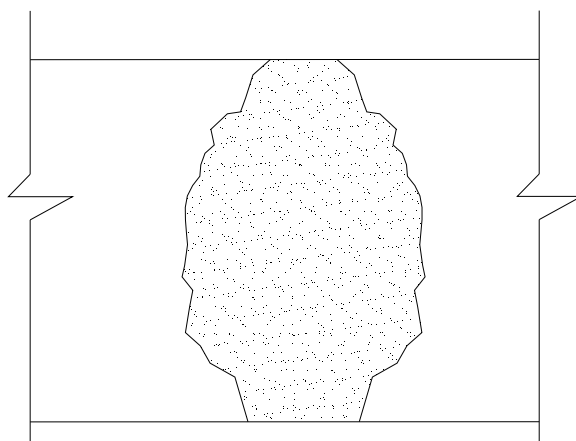
2. В средней части подпорной стены



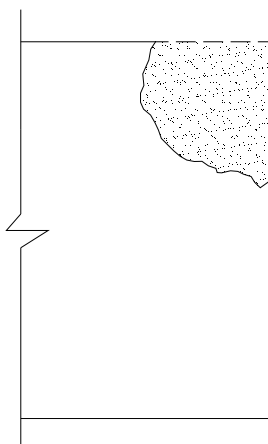
3. Вывалы в нижней части подпорной стены



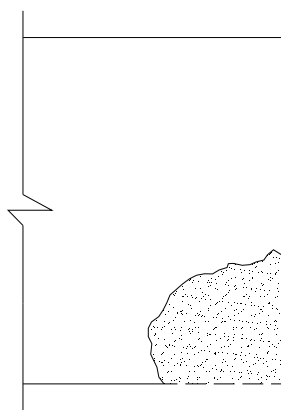
4. Сквозные вывалы



5. Угловой вывал в верхней части подпорной стены



6. Угловой вывал в нижней части подпорной стены

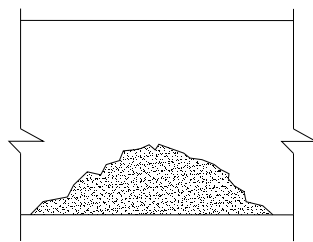


Предполагаемые причины разрушений:

- некачественное возведение стены;
- отказ от устройства или некачественное устройство дренажных систем;
- неоднородность материала засыпки, наличие крупных включений, валунов;
- локальные подвижки грунта за стеной;
- увлажнение грунта засыпки и др.

III. Вывал отдельных элементов стен в вертикальном направлении:

1. Вывал нижней части стены



Предполагаемые причины разрушений:

- увлажнение грунта основания (под всей стеной или на участке);
- подвижки грунта перед стеной;
- выполнение земляных работ перед стеной;
- суффозия, вымывание грунта из под фундамента стены;
- неодинаковая плотность грунта под стеной и др.

Анализ результатов исследований позволил сделать вывод, что основными причинами разрушений подпорных стен являются отсутствие учета реальных нагрузок на конструкции стены со стороны грунта и учета взаимодействия стен с грунтом засыпки и основания.

Причинами отклонений нагрузок со стороны грунта засыпки на отдельных участках стены могут быть:

- Применение в качестве обратной засыпки неоднородного грунта, грунта, имеющего крупные включения, валуны;
- Использование грунта засыпки с разными физико-механическими свойствами по длине конструкции;
- Изменение ширины и высоты засыпки по длине конструкции;
- Подвижки слоев удерживаемого откоса, создающие разное напряженно-деформированное состояние в грунте засыпки, а соответственно – разные нагрузки на отдельные участки подпорной стены;
- Локальное увлажнение участка грунта засыпки или/и основания, приводящее к изменению давления на отдельный участок стены
- Дополнительный, не учтенный при проектировании, пригруз грунта засыпки (например вследствие обвалов, осыпей, оползневых давлений, строительства и т.д.), приводящий к увеличению давления на конструкцию.

Локальному разрушению подпорных стен так же могут способствовать следующие факторы взаимодействия стен с грунтовым основанием:

- Неоднородное основание, приводящее к неравномерным осадкам по длине стены (вследствие выклинивания слоев, их различной толщины, различной плотности и т.д.)
- Разуплотнение верхних слоев грунта основания при строительстве
- Развитие пластических деформаций в основании у краевых зонах под фундаментом стены
- Неравномерная осадка отдельных участков фундаментов подпорных стен вследствие нарушения природной структуры грунтов под воздействием атмосферных осадков, суффозии и т.д.
- Неравномерная осадка фундаментов подпорных стен, обусловленная изменением напряженного состояния грунта при строительстве сооружений в непосредственной близости к подпорной стене
- Неравномерная осадка фундаментов подпорных стен, обусловленная изменением напряженного состояния грунта вследствие оползневых давлений, производства земляных работ перед стеной и т.д.

ВЫВОДЫ

1. Крымский регион обладает сложными инженерно-геологическими условиями, сложным рельефом местности, наличием деструктивных процессов, что обуславливает использование большого количества подпорных стен при строительном освоении

территорий. Наиболее распространенными конструкциями в Крыму, удерживающими откос грунта, являются гравитационные подпорные стены. В настоящее время значительное количество подпорных стен находится в неудовлетворительном техническом состоянии.

2. Визуальное освидетельствование технического состояния гравитационных стен в районе пгт. Парковое, пос. Жуковка и г. Алупка, а так же стен вдоль трассы Симферополь-Ялта-Севастополь и др. позволило выявить характерные виды разрушения конструкций и сделать вывод, что не все из них регламентированы существующими методиками расчета.

3. Рассмотренные виды разрушения непосредственно связаны с особенностями поведения грунтового основания, обратной засыпки грунта и удерживаемого откоса грунта;

4. Необходимо проведение экспериментальных и теоретических исследований, совершенствование методики расчета тела подпорных стен при нехарактерных видах разрушения с учетом особенностей работы системы «грунт засыпки – подпорная стена – основание»;

5. Учитывая массовый характер разрушения подпорных стен и значительные затраты на замену конструкций, необходима разработка методов реконструкции гравитационных подпорных стен, учитывающих совместную работу существующих стен и конструкции усиления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пособие к СНиП 2.09.03-85 Проектирование подпорных стен и стен подвалов. Справочное пособие.

УДК 000.000

ПРИМЕНЕНИЕ ОГНЕЗАЩИТНОГО СОСТАВА НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ ВУП-2Д ДЛЯ ЗАЩИТЫ НЕСУЩИХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Елькина И.И., ассистент

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Актуальность. В настоящее время наиболее распространенным строительным материалом традиционно остается древесина и конструкции из нее (см. рис. 1). [1]. Практика применения деревянных конструкций показала, что в зданиях с агрессивной средой эти конструкции служат в 4-5 раз дольше, чем железобетонные. При этом расход металла снижается в 2-3 раза, а трудоемкость работ и сроки строительства - в 1,5 раза. Однако наряду с достоинствами, выгодно отличающими ее от других строительных материалов, древесина обладает и недостатками, главными из которых являются легкая воспламеняемость и горючесть.



Рис.1. Применение древесины в современном строительстве.

Цель и задачи исследований. В связи с повышенной пожароопасностью важное значение приобретает проблема огнезащиты древесины различными способами, наиболее эффективными из которых являются обработка огнезащитными покрытиями и пропитка специальными составами.