

УДК 69.059.38

д.т.н., проф. Менайлюк А.И., д.т.н., доц. Галушко В.А.,
д.т.н., проф. Шавва К.И., Колодяжная И.В.,
Менайлюк И.А., Пидойма А.С.,

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАВНИВАНИЯ КРЕНА ЗДАНИЯ

При строительстве новых и несоблюдения требований в процессе эксплуатации существующих зданий и сооружений возникают различные отклонения от нормативных показателей. Эти нарушения приводят к деформации здания, вследствие чего возникает крен. Поэтому, выявляем причины вызвавшие крен здания. После чего выбираем один из способов современных технологий ликвидации крена.

Ключевые слова: крен, гидравлические домкраты, горизонтальные скважины, пригруз.

При строительстве новых и несоблюдения требований в процессе эксплуатации существующих зданий и сооружений возникают различные отклонения от нормативных показателей. Эти нарушения приводят к деформации здания и сооружения, вследствие чего возникает крен.

Крены — частое явление в строительной практике, характеризующееся скоростью образования:

- быстрое развитие крена — в течение строительного периода;
- длительное кренообразование — в течение эксплуатации.

Одной из причин возникновения крена является подтопление территории, которое и приводит к неравномерным осадкам фундаментов зданий. Такая осадка в зависимости от типа здания может достигать 10 - 15 см., а иногда и больше. Если неравномерные осадки здания превышают нормативную величину, то это может вызвать деформации конструкций здания (вплоть до разрушения) или крен. Крен здания может быть продольный или поперечный. Он обуславливает деформацией основания. Они подразделяются на следующие:

1. осадки - деформации, происходящие в результате уплотнения грунта под воздействием внешних нагрузок и в отдельных случаях собственного веса грунта, не сопровождающиеся коренным изменением его структуры (рис. 1);
2. просадки - деформации, происходящие в результате уплотнения грунта под воздействием как внешних нагрузок и собственного веса грунта, так и дополнительных факторов, таких, как, например, замачивание просадочного грунта, оттаивание ледовых прослоек в замерзшем грунте и т.п. (рис. 2);

3. подъемы и осадки - деформации, связанные с изменением объема некоторых грунтов при изменении их влажности или воздействии химических веществ (набухание и усадка) и при замерзании воды и оттаивании льда в порах грунта (морозное пучение и оттаивание грунта);
4. оседания - деформации земной поверхности, вызываемые разработкой полезных ископаемых, изменением гидрогеологических условий, понижением уровня подземных вод, карстово-суффозионными процессами и т.п.;
5. горизонтальные перемещения - деформации, связанные с действием горизонтальных нагрузок на основание (фундаменты распорных систем, подпорные стены и т.д.) или со значительными вертикальными перемещениями поверхности при оседаниях, просадках грунтов от собственного веса и т.п.
6. провалы - деформации земной поверхности с нарушением сплошности грунтов, образующиеся вследствие обрушения толщи грунтов над карстовыми полостями или горными выработками (рис. 3).

Известны основные способы выравнивания крена здания:

- 1 – подъем осевшей части здания с помощью гидравлических домкратов;
- 2 – искусственная осадка непросевшей части здания для придания ему правильного положения в пространстве:
 - искусственное замачивание просадочных грунтов под непросевшей частью здания;
 - разуплотнения грунта под непросевшей частью здания путем образования горизонтальных скважин.
 - пригруз не осевшей части здания – как дополнительное воздействие.



Рис. 1. Осадка дома



Рис.2. Просадка здания



а) Обрушение аэроклуба г. Запорожье



Рис. 3. Провал и обрушение дома

Процесс подъема здания, с помощью домкратов разработан НИИСКом применяется редко. Основными операциями, его являются следующие процессы: разборка асфальтового покрытия (при необходимости); устройство ниш для домкратов; установка домкратов в ниши; разрезка здания по периметру для отрыва его от фундаментов; подъем домкратами надземной части здания для выравнивания фундаментов; усиление и выравнивание верха фундаментов; замоноличивание по периметру здания; демонтаж системы домкратов; обратная засыпка; окончательная планировка и отделка основания или покрытия; проверка профиля дороги по шаблону.

Общая продолжительность работ по подъему здания на высоту 600 мм составляет от 7 дней до 1 месяца, в зависимости от объема работ (количества домкратных узлов и степени повреждения здания в предшествующий период). На рис. 4 представлен фрагмент установки домкратов по периметру здания в ниши.



а) выпиливание ниши под установку домкратов



б) установка и наладка оборудования (домкраты)



в) процесс подъема аварийной секции здания

Рис. 4. Фрагмент устройства домкратов.

Следующий способ выравнивания крена - замачивание. Способ этот опасен тем, что на застроенных территориях регулировать поток движения воды очень сложно. В свою очередь здания, находящиеся вблизи аварийного будут подвергаться опасности, т.к. возможен подмыв грунта. Поэтому этот способ может быть использован только на территориях со свободным расположением отдельных объектов, стоящих на определенном расстоянии друг от друга.

Основными процессами при замачиваний, являются следующие процессы: инженерные изыскания; отрывка котлована; порционная заливка воды в котлован и наблюдения за состоянием здания; обратная засыпка; окончательная планировка и отделка основания или покрытия; проверка профиля окружающих дорог по шаблону.

Наиболее перспективным способом является горизонтальное выбуривание – разуплотнение грунта в основании не просевшей части здания. Основными процессами, который разработан группой специалистов Запорожского отделения НИИСКА во главе Степуры И.В., являются: разборка

асфальтового покриття; установка экскаватора в забое; разработка грунта с очисткой ковша; передвижение экскаватора в процессе работы; очистка мест погрузки грунта и подошвы забоя; вывоз грунта в отвал; подготовка площадки для монтажа установки горизонтального бурения; монтаж буровой установки на рельсы; бурение скважин, наблюдение за восстановлением здания, усиление фундамента; демонтаж установки; засыпка траншеи, окончательная планировка и отделка основания или покрытия; проверка профиля дороги по шаблону.

Бурение горизонтальных скважин производится таким образом: сначала выбуриваются нечетные скважины по ряду (1, 3, 5), а за тем четные (2, 4, 6) и т.д. в зависимости от количества буровых установок; На рис. 5 показан процесс бурения горизонтальных скважин под аварийным домом.



Рис. 5. Горизонтальное бурение под накренившимся зданием

Для совершенствования процесса было разработано новое буровое оборудование. Особенностью технологии производства по выравниванию крена, является сокращение продолжительности работы. Выравнивание крена с помощью предложенного оборудования может выполняться в продольном и поперечном направлениях.

Отличием предложенного оборудования от разработанного ЗО НИИСКом является следующее. При бурении скважин совмещаются две операции (одновременное разрушение и извлечение грунта из скважины). Это происходит благодаря особенностям сконструированного устройства. Оно показано на рис. 6. Буровая установка состоит из системы буровых элементов. Шнек состоит из двух рабочих органов внутреннего и наружного элемента. Внутренний буровой элемент состоит из двух витков лопастей. Первый виток лопастей является режущим, поэтому имеет плоские лопасти пирамидальной конической формы и башмак; второй – в виде пустотелых объемных элементов,

которые имеют прорези в лопастях. При этом внутренний буровой элемент, насаженный на пустотелую штангу и соединен жестко с башмаком, оголовком и взаимодействующим элементом наружного яруса. Наружный буровой элемент выполнен в виде бесконечной плоской ленты лопастей. Она насажена на пустотелую штангу, которая жестко соединена с оголовком. В рабочем положении наружный буровой элемент, насажен на пустотелую штангу внутреннего бурового элемента, таким образом, образуя бесконечную ленту лопастей.

При работе механизма эти два элемента вращаются в разные направления. Глубина соответствует проектному положению буровой скважины.

Скорость вращения буровых элементов может регулироваться путем выбора диаметров взаимодействующих элементов (шестерен) и типа грунтов в которых проводятся буровые работы.

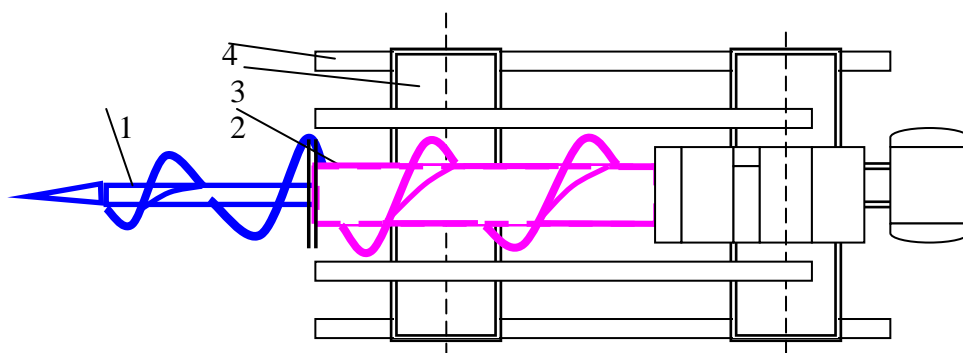


Рис. 6. Буровая установка для горизонтального бурения скважин

1 – полая штанга малого диаметра с лопастями, 2 – полая штанга большого диаметра с лопастями, 3 – рама, 4 – рельсовые направляющие.

Выводы:

1. Основной причиной, которая приводит к крену здания, является неравномерная осадка здания.
2. Основными технологиями выравнивания крена являются следующие:
 - 1 – подъем осевшей части здания с помощью гидравлических домкратов;
 - 2 – искусственная осадка непросевшей части здания для придания ему правильного положения в пространстве:
 - искусственное замачивание просадочных грунтов под непросевшей частью здания;
 - разуплотнения грунта под непросевшей частью здания путем образования горизонтальных скважин.
 - пригруз не осевшей части здания – как дополнительное воздействие.

3. Использование новой установки для устройства горизонтальных скважин повышает производительность труда и комплексную механизацию производственных процессов, и исключает ручной труд по доочистке полости скважины.

Литература:

1. Галушко В.А. Оценка экономической эффективности ремонтно-восстановительных работ в стесненных условиях. Збірник наукових праць з гуманітарних наук/ матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Українська політична антропологія як гуманістичний чинник державотворення в Україні» Запоріжжя: ЗДІА, 2003. - С. 86-90
2. Галушко В.А. Бурова установка. Патент на корисну модель № 33710; заявл. 21.05.2007; Опубл. - 10.07.2008, Бюл. № 13 – 16с.:ил
3. Самченко Р.В., Степура И.В., Шокарев В.С. Расчет технологических осадок при выравнивании зданий и сооружений методом выбуривания грунта. Будівельні конструкції. – К.: НДІБК, 2002. – вип. 57. – С. 342-346.

Анотація

При будівництві нових і недотримання вимог в процесі експлуатації існуючих будівель і споруд виникають різні відхилення від нормативних показників. Ці порушення призводять до деформації будівлі, внаслідок чого виникає крен. Тому, виявляємо причини будівлі, що викликали крен. Після чого вибираємо один із способів сучасних технологій ліквідації крену.

Ключові слова: крен, гідравлічні домкрати, горизонтальні свердловини, пригруз.

Annotation

At building new and failures to observe of requirements in the process of exploitation of existent building and building arise up different deviations from normative indexes. These violations result in deformation of building, what a heel is because of. Therefore, we expose reasons causing a heel building. Whereupon we choose one of methods of modern technologies of liquidation of heel.

Keywords: list, hydraulic jacks, horizontal wells, to load.