



Липецкий филиал  
ООО НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР

“ФУНДАМЕНТ”



Новые строительные технологии

НАШИ ДОСТИЖЕНИЯ



1. Проектирование и устройство грунтовых оснований из слабых, насыпных или просадочных грунтов, усиленных высоконапорной инъекцией или раскаткой скважин.
2. Проектирование и устройство усиления оснований существующих фундаментов при дефиците их несущей способности или необходимости передачи на них дополнительных нагрузок при реконструкции сооружений.
3. Проектирование и устройство противofильтрационных завес и дренажных систем.
4. Проектирование и устройство фундаментов из буронабивных свай в том числе в сложных инженерно-геологических условиях.
5. Проектирование любых фундаментов в любых инженерно-геологических условиях.
6. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений.

Липецкий филиал от геотехнической фирмы ПСК «Фундамент» в г. Липецк был создан для внедрения в практику строительства разработок НИЛ УОФ НГАСУ.

Научный потенциал лаборатории НИЛ УОФ НГАСУ составляют три доктора наук — Бобряков, А.П., Криворотов А.П., Коробова О.А. кандидат наук Федоров В.К., 2 аспиранта Зубачев П.В., Савков П.А. и один соискатель под руководством известного инженера – геотехника, заведующего лабораторией Лубягина А.В., которые ведут активную научную деятельность — пишут статьи, участвуют в конференциях. Уровень разработок лаборатории находится на уровне последних научных достижений, что подтверждают полученные ими более 25 патентов на изобретение. Часть из этих специалистов входит в проектный отдел.

Надежность, применяемых технологий подтверждается полным отсутствием рекламаций на выполненные работы и наличие положительных отзывов строительных организаций



### *Производственная деятельность Филиала.*

В основу деятельности Липецкого филиала ООО ПСК «Фундамент» заложены технологии

с использованием метода «высоконапорной инъекции» разработанные НИЛ УОФ НАГАСУ:

- технология стабилизации деформаций зданий и сооружений;
- технология адаптации плитного фундамента к изменению характеристик грунтового основания;
- технология стабилизации кренов;
- технология укрепления мерзлого грунта в зоне протаивания;
- технология устройства противодиффузионных экранов;
- технология инженерной подготовки основания.

Липецкий филиал ООО ПСК «Фундамент» выполняет следующие работы:

- усиление несущей способности оснований фундаментов любой конструкции;
- повышение несущей способности по грунту свай;
- стабилизация аварийной осадки фундаментов;
- стабилизация кренов высотных зданий;
- выравнивание коэффициентов постели оснований фундаментов при их неоднородном геологическом строении;
- выравнивание осадок зданий изменением коэффициентов постели основания при неравномерном нагружении фундаментов;
- создание противодиффузионных завес;
- выравнивание кренов сооружений;
- усиление противооползневых конструкций укреплением грунтов в зоне скольжения;
- повышение сейсмостойкости основания;



- регулируемое замачивание оснований, в т. ч. и для ликвидации просадочности в процессе возведения сооружений.

Также Филиал осуществляет:

- устройство буронабивных свай, в т. ч. и типа «фундекс»;

- стена в грунте секущимися сваями;

- опускные колодцы;

- дренажные системы;

- подпорные стены и оползнеудерживающие конструкции;

- любые фундаменты и стены подвала;

- шпунтовые ограждения котлованов.

Все перечисленные здесь работы могут выполняться как по нашим собственным проектам, так и по проектам других фирм.

Филиал проводит обследование зданий и сооружений, создает проект их усиления или реконструкции. В настоящее время при ведении большинства работ специалисты фирмы применяют собственные разработки предприятия, что выгодно отличает компанию от конкурентов. Фирма выполнила более 270 работ геотехнического профиля по описанным выше технологиям в различных регионах России — от Калининграда до Саянска.

Уникальность используемых методов и технологий позволяет выполнять геотехнические работы любой сложности.

А главное — фирма не имеет рекламаций на выполненные работы!

### *• Усиление несущей способности оснований и фундаментов*

Усиление оснований и фундаментов — это повышение несущей способности оснований и фундаментов существующих зданий и сооружений.

К усилению несущей способности оснований и фундаментов обычно прибегают в случае увеличения нагрузок или появления в результате осадок фундаментов недопустимых дефектов в несущих конструкциях, которые перестают удовлетворять требованиям нормальной эксплуатации, а иногда становятся и аварийно-опасными.

Иногда к усилению оснований и фундаментов прибегают, когда нужно обеспечить

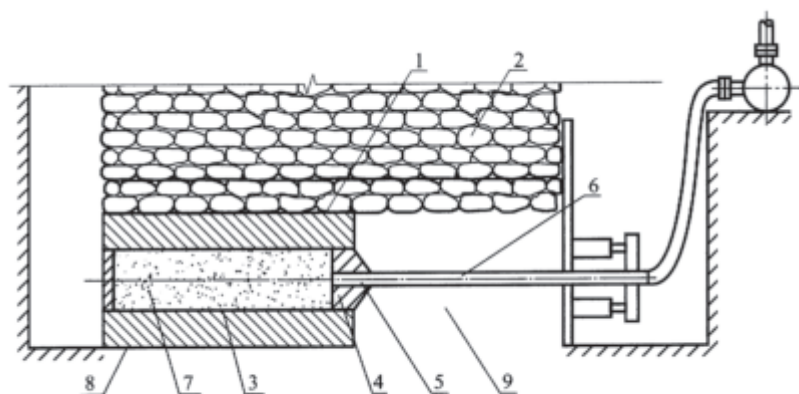


сохранность зданий, имеющих историческую или архитектурную ценность. Конструктивные особенности фундаментов зданий XIX — начала XX вв. не рассчитаны на современную вибрационную нагрузку, поэтому 90% старых зданий требуют усиления фундаментов.

Большинство существующих технологий усиления фундаментов и оснований связаны с необходимостью вскрытия фундамента, а это — трудоемкий и дорогостоящий процесс, требующий тщательного соблюдения техники безопасности. Например, запрещается отрывать сплошную траншею на всю длину ремонтируемого фундамента, т. к. это может привести к выпору грунта из-под его подошвы и развитию значительных местных деформаций.

Специалисты лаборатории НИЛ УОФ разработали, апробировали и запатентовали новые технологические процессы укрепления оснований и фундаментов. Один из них основан на комплексном использовании методов высоконапорной инъекции закрепляющих растворов с одновременным направленным уплотнением грунтового основания в сторону фундамента — под его подошву.

По этой технологии выполнено более 200 объектов на территории России. Она рекомендована ведущим российским институтом в области фундаментостроения и подземного строительства — НИИОСП им. Н. М. Герсеванова (Москва).



Фиг. 1



### • Ликвидация аварийной осадки фундаментов

На сегодняшний день многие здания имеют трещины и другие дефекты, которые чаще всего распространяются и на фундаменты. В ряду главных причин этих деформаций — неравномерные осадки фундаментов во время их эксплуатации, часто вызванные расструктурированием грунтов основания.

Для предотвращения стабилизации неравномерных осадок зданий большинство компаний используют систему усиления «фундамент — основание»: инъецируют цементный раствор в разбуренное тело фундамента, а затем под его подошву. Однако эта технология обеспечивает лишь восстановление целостности бутовой кладки фундамента, но не дает положительного эффекта в усилении самого основания фундамента. Причем такое инъецирование может проводиться только на глубину 0,5–1,0 м для грунтов с хорошими физико-механическими свойствами. Когда глубина больше, использование данной технологии может привести к плачевным результатам — здания получают аварийные деформации из-за неконтролируемости параметров уплотнения.

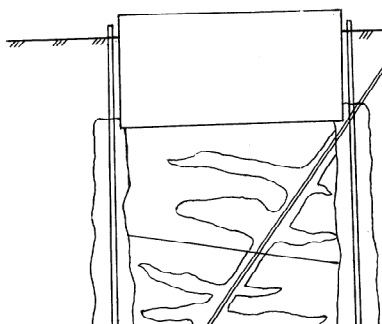
Недопустимые осадки появляются также в ходе техногенных воздействий при реконструкции или уплотнительной застройке. Зачастую застройщики не соблюдают предписанные нормы и правила, тем самым не обеспечивают надежность и безопасность строительства.

Устройство фундаментов в зоне уплотнительной застройки чаще всего оказывает негативное влияние на соседние здания, находящиеся в 30-метровой зоне риска. Но обычно меры по защите близлежащих зданий ограничиваются устройством шпунтовой стенки, усилением тела фундамента и грунта с хорошими физико-механическими свойствами под его подошвой. В то время как усиление слабых грунтов не проводится, отчего в процессе строительства соседние дома начинают трещать, а иногда разрушаться.





Избежать описанных выше проблем можно с помощью технологии «Уплотнение грунтового основания методом высоконапорной инъеции», запатентованной лабораторией НИЛ УОФ в 1997 году (патент РФ № 2119009). Она позволяет сначала создать контур вокруг зоны уплотнения, а затем усилить инженерно-геологические элементы (ИГЭ) основания под подошвой фундамента до расчетных параметров. Таким образом, можно не только предотвратить недопустимые осадки фундаментов, но и устранить крен здания.



### • Стабилизация кренов зданий

Крен здания — это положение, при котором плоскость симметрии здания отклонена от вертикали к земной поверхности; недопустимая деформация.

Причины образования крена здания:

- существенная неоднородность грунтового основания,
- одностороннее замачивание грунтового основания,
- асимметричная статическая или динамическая нагрузка в сооружении,
- асимметричное воздействие железнодорожного или иного транспорта на основание,
- применение технологии погружения свай, не отвечающей грунтовым условиям строительной площадки,
- комбинированное сочетание различных факторов.

Крен сооружений башенного типа при существенном увеличении приводит к аварийным ситуациям. Наиболее опасный строительный период в плане



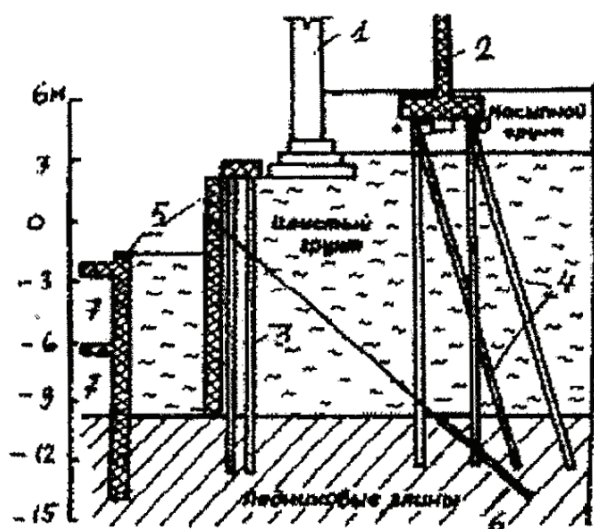
формирования сверхнормативных кренов — это стабилизация основной части осадочных деформаций.

Специалисты Филиала могут остановить падение здания в случае возникновения крена.

В 2002 году был запатентован способ адаптации плитного фундамента к изменению характеристик грунтового основания, который применяется, когда здание стоит на неравномерно сжимаемом основании. Это принципиально новый подход для устранения вероятности появления сверхнормативных кренов плитного фундамента — управление процессом деформирования грунтового основания и регулирования крена еще в период возведения здания.

Применение этой технологии в случае строительства с нуля дает равномерную осадку здания по всей площади фундамента. Если же крен появился в процессе эксплуатации, то его стабилизация позволит сохранить прочность и безопасность здания.

Такой метод был использован лабораторией НИЛУОФ, к примеру, для стабилизации крена дымовой трубы одно из котельных Новосибирска, находящейся в аварийном состоянии. В результате крен уменьшился в 2 раза. Достигнута его стабилизация — в течение 10 лет его величина остается без изменений. Применение метода высоконапорной инъекции позволило ликвидировать аварийную ситуацию и достигнуть существенного экономического эффекта.







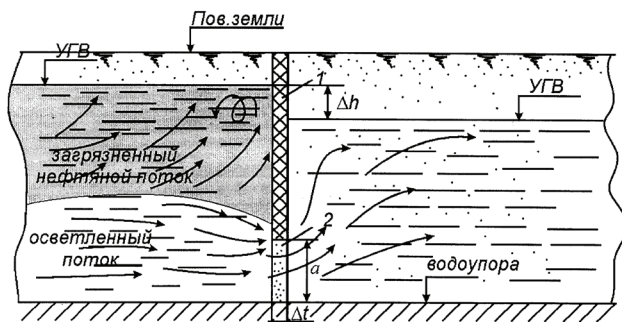
### • Создание противofильтрационных завес

Противofильтрационные завесы — это вертикальные и горизонтальные водонепроницаемые перегородки в грунте, расположенные с одной или нескольких сторон от источника фильтрации. Предназначены для преграждения движения грунтовых вод к защищаемым от подтопления заглубленным сооружениям. Наиболее эффективны противofильтрационные завесы, доведенные до водоупора — слабо или водонепроницаемых грунтов.

Научными сотрудниками лаборатории НИЛ УОФ была разработана и запатентована технология устройства противofильтрационных экранов на основе метода высоконапорной инъекции. Инъекционные противofильтрационные завесы сооружаются методом поэтапного разбуривания или пробивания скважин с последующим нагнетанием в них закрепляющих грунт растворов. Данная технология применяется только в связных слабофильтрующих грунтах.

Противofильтрационный экран создается за счет перемятия природной структуры грунта с ликвидацией крупных каналов и пор. В результате инъектирования уплотняющего раствора происходит заполнение средних каналов и пор глинистым раствором и одновременное уплотнение данного грунта с целью уменьшения его пористости.

Также специалистами фирмы был разработан процесс установления многорядных инъекционных противofильтрационных завес, который был неоднократно успешно реализован: например, на нескольких участках шахты «Распадская» (г. Междуреченск, Кемеровская область), где была создана надежная цементационная завеса из 3-х рядов инъекционных скважин.



Фиг. 1а



### • Выравнивание кренов сооружений

Крен здания — это положение, при котором плоскость симметрии здания отклонена от вертикали к земной поверхности, недопустимая деформация сооружения. Чаще всего крены зданий возникают из-за неравномерных осадок, вследствие которых происходит преодоление пределов прочности материалов сооружения. В результате образуются сквозные трещины с различным раскрытием.

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

быстрое развитие крена — в течение строительного периода,  
длительное кренообразование — в течение столетий.

Если крен еще не достиг предельных величин, то прибегают к стабилизации кренов. В критических же ситуациях, когда сооружение находится в аварийном состоянии, приходится применять кардинальные меры — выравнивание крена.

В последние годы наблюдается рост числа предаварийных и аварийных ситуаций на объектах строительства, обусловленных неравномерными деформациями грунтов оснований и возникающих вследствие их кренов, трещин, сдвигов и разломов в несущих конструкциях зданий. Сложившаяся ситуация потребовала разработки и использования эффективных и надежных методов и средств защиты сооружений от кренов.

Лаборатория НИЛ УОФ разработаны методики выравнивание кренов, используя собственные запатентованные технологии, основанные на удалении грунта из-под подошвы фундаментов в зоне их сверхнормативного поднятия.

В теле фундаментов бурятся рабочие отверстия для разрушения и извлечения грунта. Далее делается расчет необходимого объема удаляемого грунта из каждой скважины. Затем устанавливаются геодезические марки для наблюдения за осадками характерных точек фундамента в процессе производства работ по выравниванию крена. Полученные результаты используются для корректировки объемов извлекаемого грунта в той или иной части фундамента.

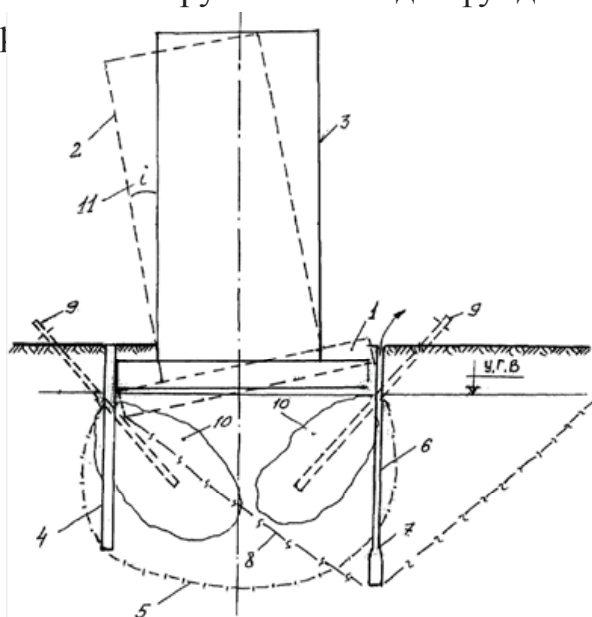
При достижении проектного положения выправляемого фундамента, через



пробуренные отверстия заполняются рабочие полости грунта основания под подошвой фундамента и инъецируется цементно-песчаный раствор под давлением равным давлению фундамента на основание.

Разработанные специалистами лаборатории технологии выравнивания кренов отличаются друг от друга способом разрушения и экскавации грунта из-под подошвы фундамента:

вымывание грунта из-под фундамента, замораживание грунта, метод виб[р]



### • Укрепление грунтов методом раскатки

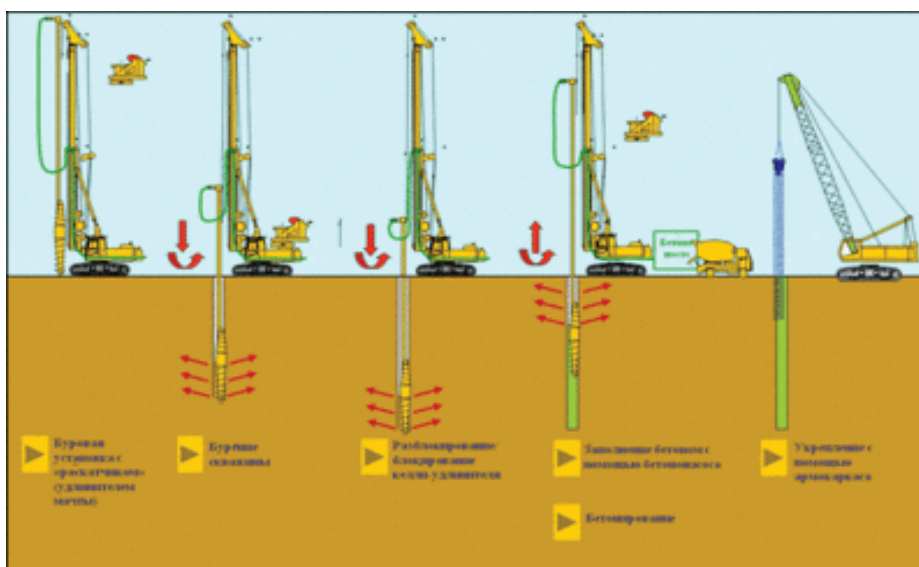
Липецкий филиал выполнит работы по укреплению грунтового основания методом раскатки скважин, который успешно применяется не только в строительстве жилых и общественных зданий, но и дорог. Данный метод прекрасно зарекомендовал себя при работах в глинистых грунтах природного сложения, в том числе и просадочных.

В качестве армирующего и уплотняющего основание элемента используются НРС (набивные сваи в раскатных скважинах). Специальный навесной снаряд (раскатчик скважин) делает полости цилиндрическо-конической формы в грунте



путем его вытеснения в сторону уплотнения, в которые затем подается заполнитель — бетон, железобетон, щебень, шлак, грунт или комбинированный.

Метод раскатки позволяет проводить работы в стесненных городских устройствах, что особенно актуально с ежегодно растущими объемами точечной застройки в крупных городах. Кроме того, сами раскатчики скважин являются экологически безопасными устройствами — они бесшумны и не оказывают никаких вредных динамических нагрузок на человека, сооружения и окружающую среду.



### • Устройство буронабивных и буроинъекционных свай в раскатанных скважинах

Липецкий филиал выполнит работы по устройству буронабивных и буроинъекционных свай в раскатанных скважинах для подготовки основания фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений.

Буронабивные сваи устраиваются непосредственно в грунте. Буровой установкой бурится скважина на проектные глубину и диаметр. В эту скважину опускается стальной каркас и заливается бетон — получается свая, которая несет нагрузку от здания. Это стандартная технология, по которой делается большинство буронабивных свай, но она подходит только для сухих грунтов — после бурения стенки скважины не осыпаются. Такие грунты не так часто встречаются, поэтому



после бурения таким способом стенки скважины начинают быстро осыпаться или оплывать.

Для решения этой проблемы используется технология с обсадной трубой. Бурится скважина, которая тут же обсаживается трубой. То есть по стенкам скважины идет труба, которая не дает грунту осыпаться. Сваи так и называются — сваи с обсадной трубой. Но это очень дорогостоящая технология.

Сейчас разработана и успешно реализуется «шнековая» технология устройства буронабивных свай. Скважины бурятся с помощью шнека со своеобразной навивкой из узких реборд на трубе большого диаметра. При бурении стенки не обрушаются, так как труба занимает почти все пространство будущей скважины.

Когда бурение выполнено до нужной глубины, то шнек сначала не вытаскивается — через нее убирается наверх только долото, с помощью которого разрушался грунт. Затем в трубу опускается каркас и заливается бетон. И только потом труба поднимается вместе с грунтом, в результате чего бетон одновременно заполняет все пространство за трубой и саму сваю. Таким образом, стенка не успевает обрушиться и оплыть.

Буроинъекционные сваи отличаются от буронабивных следующим. Они также легко выполняются на установках «Беркут», но с дополнительной технологической операцией: после бетонирования сваи до твердения бетона на него подается давление. В результате бетон начинает вдавливаться в стенки настолько это возможно. Получается очень хороший контакт и повышенная несущая способность, особенно если свая висячая.



### • *Обследование аварийного состояния зданий и сооружений*

Обследование зданий, строительных конструкций и сооружений — это установление их текущего технического состояния.

Проведение мероприятий по обследованию зданий особенно актуально для крупных городов, где идет точечная застройка. При строительстве нового объекта, необходимо знать, как он повлияет на рядом стоящие сооружения.

Если здание тяжелое, многоэтажное, то оно, безусловно, окажет большое влияние на состояние прилегающих сооружений. В таких случаях назначают обследование всех рядом стоящих домов.

В лаборатории обследованием аварийного состояния зданий и сооружений занимается проектный отдел, специалисты которого изучают состояние всех несущих конструкций обследуемых объектов: выявляют трещины, крены, осадки и другие деформации.

В зависимости от состояния здания назначаются допустимые осадки этих домов от влияния строящегося здания, а также разрабатываются мероприятия по усилению оснований и фундаментов.

В особо сложных ситуациях по результатам обследования назначается геотехнический мониторинг — наблюдение за тем, как ведет себя здание в процессе строительства, проверяется соответствие фактическим расчетам. В случае расхождений ведется их корректировка.

Мониторинг ведется как за строящимся объектом, так и за близлежащими зданиями и включает в себя:

- наблюдение за осадками сооружений,
  - наблюдение за напряженным состоянием,
  - наблюдение за грунтовыми водами
- и другие мероприятия.





Наши координаты:

Липецкий филиал ПСК «Фундамент»  
398024. г.Липецк,  
Ул.Папина, д.11А,  
Тел/факс 47-91-02;  
сот. 8-910-354-8880

