

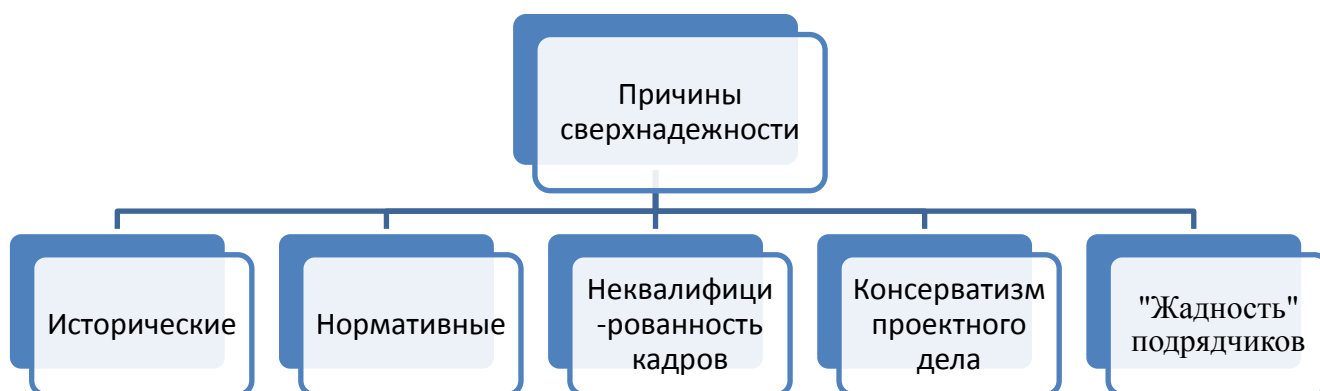
СВЕРХНАДЕЖНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЕЕ ПРИЧИНЫ

Бутиков Д.И.,

научный руководитель канд. техн. наук Халимов О.З.

Хакасский технический институт филиал

В современном мире основной целью инвестора является получение максимальной прибыли при безопасной эксплуатации объекта. Надежность и выгода неразрывно связаны друг с другом. Эти два фактора можно поставить на разные чаши весов, и добившись равновесия, можно получить оптимальный продукт. В Европе давно уже приблизились к «золотой середине», в то время как в России до сих пор чаша с надежностью перевешивает чашу выгоды, и на это есть ряд причин.



Исторически сложилось в Российском государстве строить здания и сооружения на века. В царской России проектировщики очень боялись разгневать Государя и поэтому закладывали в несущие конструкции несущую способность, превышающую требуемую в несколько раз. В Советском Союзе при правлении И. В. Сталина инженерам жить стало еще страшнее, и этот страх начали прививать многим последующим поколениям инженеров. И в этой не очень благоприятной атмосфере были созданы первые комплексные строительные нормы.

С 1955 г. Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства начал утверждать строительные нормы и правила, а так же другие нормативные документы. В состав комитета входили люди, которые большую часть своей профессиональной карьеры провели при правлении И. В. Сталина. Наверное, поэтому в нормах были введены разнообразные коэффициенты надежности, которые давали достаточно большую сверхнадежность. Нормы и правила неоднократно дорабатывались, актуализировались, но сверхнадежность сохранялась. И в правду, здания, построенные по этим нормам, стоят и по сегодняшний день, а значит, нормы работают. Так зачем же их менять? В Советском Союзе мало кто задумывался о экономической выгоде, ведь все инвестиции и доходы по большей части принадлежали государству. Но все изменилось в начале 90-х. В условиях рыночной экономики появилась необходимость задумываться не только о надежности, но и об экономической целесообразности проектов. Вследствие этого обострилась проблема неквалифицированности кадров.

Неквалифицированность кадров – это, пожалуй, самая большая и трудно решаемая проблема. А главное, эта проблема систематическая. Процесс подготовки специалистов является основой этой проблемы. Ни одно учебное заведение в России не выпускает готовых инженеров-строителей. Причина этого проста и кроется в истории

нашего высшего образования. Перед выпускником строительного вуза всегда лежали три дороги: на стройку, в проектирование и в науку. Последний путь в советские времена был самым престижным. Выбравшие его молодые специалисты поступали в аспирантуру, защищали диссертации. По советским меркам зарплата доцента в 400 рублей мог позавидовать любой прораб и проектировщик. Те же, кто выбрал проектирование, сначала набирались опыта у асов, а через некоторое время, лет так через 7-10, он, получая зарплату 250 рублей в месяц, мог оглянуться на альма-матер: не пойти ли преподавать и поделиться своим опытом реального проектирования. Но тут выяснялось, что, не имея ученой степени, у него нет шансов получить зарплату выше ассистента (150 р). Поэтому среди преподавателей вуза реальный проектировщик – редкость. Если преподаватель имеет ученую степень кандидата технических наук или доктора технических наук, то это возможно это достойный и умный человек, хороший исследователь, но скорее всего, он мало связан с реальной практикой. А многие студенты еще больше усугубляют тем, что делают фиктивные договора о производственных практиках и не получают даже того минимума практических знаний, которые могли бы получить. Вот так и получается, что молодые специалисты приходят на производство с сугубо теоретическими знаниями, и то в лучшем случае. И хорошо будет, если молодой специалист попадет в серьезную строительную организацию, где более опытные коллеги смогут с ним поделиться накопленными знаниями и указывать на ошибки. Но ведь есть еще и молодые частные строительные компании, которым негде взять квалифицированных сотрудников и они берут специалистов без должного опыта. Это касается организаций, которые занимаются, как и изысканиями, так и проектированием. На основе недостоверных или неполных геологических изысканий проектировщики создают проекты. Причем создают их по принципу «Лишь бы проект прошел экспертизу», а такой проект скорее всего не будет отличаться рационализмом. И тут всплывает очередная причина сверхнадежности – консерватизм проектного дела.

К сожалению, проект после прохождения экспертизы, как правило, не изменяют в процессе его реализации в сторону рационализма. Даже опытный проектировщик на основании достоверных и полных изысканий не может создать максимально рациональный проект, т.к. грунт структура сложная и на 100% предугадать, как он себя поведет под большой нагрузкой невозможно. Поэтому гораздо рациональней наблюдать за деформациями объекта в процессе его возведения, и в случае необходимости вводить дополнительные меры по предотвращению их. Это приведет к удорожанию проектирования, но поможет существенно сократить расходы на строительство и увеличит рентабельность проекта. Но есть еще одно «но» – подрядчики.

Цель любого подрядчика – потратить как можно больше денег инвестора. Инвестор в силу своей неграмотности, а может в силу каких-нибудь иных причин, позволяет подрядчику беспрепятственно использовать денежные ресурсы по максимуму. Что самое удивительное, инвестор не хочет тратить сравнительно небольшие средства на геотехническую экспертизу и сопровождение проекта на всех жизненных циклах, а переплачивает подрядчику за сверхнадежность, которая за частую еще и уменьшает прибыль в процессе эксплуатации объекта.

Ярким примером сверхнадежности является проект производственного корпуса завода силикатных изделий в г. Сорске РХ.

Инженерные изыскания, для разработки технического проекта на промплощадке завода силикатных стеновых материалов в районе города Сорска, выполнены в марте – июле 1973 г отделом инженерных изысканий Иркутского отделения института ГИПРОСтроМ.

По номенклатурному виду и несущей способности на площадке выделены следующие инженерно – геологические слои (ИГС).

ИГС-1. Суглинок твердый и полутвердый. Мощность слоя от 0,15 до 2,05 м.

ИГС-2. Суглинки тугопластичные. Мощность слоя от 0,4 до 3,9 м.

ИГС-3. Суглинки дресвяные и щебенистые, твердые. Мощность слоя от 0,6 – до 3,05 м.

ИГС-4. Щебенистый грунт с суглинистым заполнителем до 30%. Мощность слоя от 0,4 до 2,0 м.

ИГС-5. Щебенистый грунт с супесчаным заполнителем до 30%. Мощность слоя 1,0 м

Грунты ИГС – 1 и ИГС – 2 обладают повышенной и сильной сжимаемостью. Мощность осадки при нагрузке 300 кПа изменяется от 27 до 90 мм/м.

В условиях естественного залегания грунты на площадке непучинистые. При увеличении влажности грунтов до критических значений грунты ИГС1 и ИГС3, могут проявлять пучинистые свойства согласно ГОСТ 25100-95 (таблица Б.27).

Грунтовые воды на площадке до глубины 8,0 м выработками не вскрыты.

По первому варианту “ГИПРОСтроМа” сваи по оси “А” длиной 14м. упираются в скальный грунт. Проектная несущая способность сваи составляет 44 т (на основе перестраховки проектировщика).

Геотехническую экспертизу на данном объекте пришлось выполнять оперативно в связи с сжатыми сроками строительства. На площадке в день первого посещения экспертной группы работали 5 сваебойных установок. У треста Саянпромстрой объединения ГлавКрасноярскстрой возникла проблема: в связи с необходимостью увеличения длины свай по причине не достижения сваями скального грунта как было предусмотрено проектом, требовались, сваи большей длины.

В соответствии с проектным решением « ГИПРОСтроМа» 12-ти метровая свая доходит до скалы. Однако "несущую способность" этой сваи-стойки ограничили 440кН. При выходе сваебойных установок на оси, расположенные ниже по склону, требовались сваи длиной 14м. В условии плановой экономики заказ на такие сваи оформлялся через Госплан

(г. Москва), сваи такой длины заливали только в г. Канске.

Анализ инженерно-геологических условий показал, что прожилки лессовидного суглинка, которого "боялись" проектировщики из Иркутска (ГИПРОСтроМа) не превышают 10 см.

"Несущая способность сваи" под нижним концом на два порядка превышает силы негативного трения. К тому же прожилки лессовидной супеси эолового происхождения в окружении туго и мягкопластичного суглинка делювиального происхождения имеют незначительные просадочные характеристики.

Для определения несущей способности висячих свай с проектной длиной на осях, где сваи не доходят до скального грунта, проведены статические испытания грунта сваями.

На графике осадка-нагрузка (рисунок 1) четко виден перелом, при нагрузке 400 кН деформации не плавно, а резко возросли. Причиной этого является возобновление работы сваебойных установок на верхних рядах. В первые сутки испытаний они не работали, а на вторые из Красноярска поступил приказ продолжать забивку свай. Несмотря на динамические воздействия на данной ступени нагрузки (400кН) была получена стабилизация. На следующей ступени 480кН работа сваебойных агрегатов была прекращена, испытания были продолжены в статическом режиме. До предельного состояния грунт под острием сваи не доведен. Из экспериментального графика

определено предельное значение из него расчетное значение несущей способности сваи.

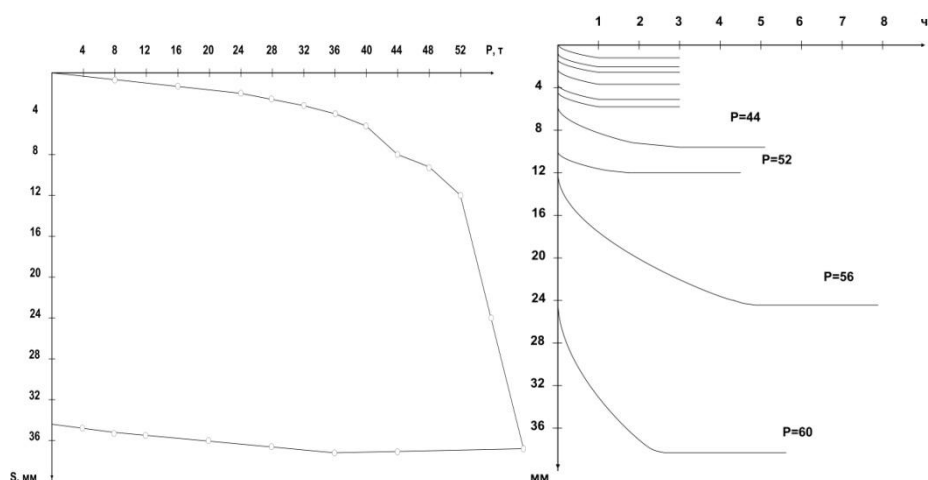


Рисунок 1- Зависимость осадки сваи от нагрузки. Изменение осадки во времени

При проведении статических испытаний грунтов несущая способность грунта составила 560 кН. В связи с этим по сравнению с первым вариантом во втором варианте количество свай в кусте уменьшилось с 12 до 9 штук.

Полученное при статических испытаниях значение несущей способности висячих свай оказалось близким к заданному в проекте значению несущей способности сваи, погружаемой до скалы. По-видимому, специалисты из Иркутска предполагали такой сценарий недопогружения сваи. Однако при гарантированном погружении сваи до скального грунта в верхних осях несущую способность сваи целесообразно было увеличить до значений, приближающихся к "несущей способности" сваи по материалу – более 1000кН. Это привело бы более чем к двукратному уменьшению количества свай в кусте и соответственно уменьшению размеров ростверка, однако "ГИПРОСтроМ" ввел коэффициент "спокойного сна". Специалисты АФКПИ совместно с проектной группой треста "Саянпромстрой" несмотря на увеличение несущей способности висячих свай на 18% по отношению к значению несущей способности сваи, выданной "ГИПРОСтроМом", пересчитали кусты свай, уменьшили количество свай до 40%.

В итоге был предложен вариант (второй) с применением висячих свай, длиной 12 м, которые не доходят до скального грунта. Такой вариант не только экономит деньги инвестора, но и время строительства объекта.

В заключении хочется сказать, что сверхнадежность большое препятствие инвестора в получении оптимального продукта, но не непреодолимое. Если проектное дело будет идти в ногу со временем, будут создаваться качественные и актуальные нормы и правила, а система подготовки специалистов будет на мировом уровне, то рынок недвижимости в России выйдет на передовые позиции в мире.

Список используемых источников.

1. В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин «Гид по геотехнике»./ ПИ «Геореконструкция» - СПб. 2010. – 208 с.
2. В.В. Лушников, Ю. Р. Оржиховский, А. Я. Эпп, М.В. Сметанин «Способ строительства и анализа напряженно-деформированного состояния зданий, сооружений и других протяженных по вертикали объектов на неравномерно сжимаемых грунтах»
3. О. З. Халимов «Система геотехнических экспертиз недвижимости»// Вестник Хакасского технического института – филиала Сибирского федерального университета. 2007. №24. С. 187-190