

ОСОБЕННОСТИ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ 10-ТИ ЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Наиболее распространенным материалом в строительстве промышленных и гражданских объектов являются бетонные и железобетонные конструкции. Приоритетным их качеством является прочность и долговечность, а также доступность сырья для изготовления (щебень, цемент, арматура). По способу изготовления и видам монтажа конструкции разделяются на сборные и монолитные. В 50-90 гг XX века в связи с массовым строительством промышленных и гражданских объектов преимущественно использовались сборные железобетонные конструкции (до 75% общего объема в строительстве). В странах Западной Европы и США пропорция диаметрально противоположная. Это объясняется необходимостью срочного увеличения мощности производственных отраслей (экономического потенциала страны) а также восстановление разрушенных объектов жилого фонда в период Великой Отечественной войны.

Положительным качеством сборных конструкций является качество конструкций (изготовление в заводских условиях), оперативность (сроки) монтажа с использованием эффективной монтажной техники, В связи с этим было построено значительное количество заводов ЖБК, производящих колонны, фермы, фундаменты, плиты покрытия и перекрытия, стеновые панели и прочее. С целью обеспечения заводов ЖБК технической документацией были разработаны серии типовых конструкций. Задача проектных организаций сводилась к «привязке» объекта к конкретным условиям места его строительства (климатический район, гидрогеологические условия и прочее). В значительной мере стратегия строительства (с использованием типовых серий) объектов жилищного фонда (жилые дома), соцкультбыта (детские сады, магазины, государственные учреждения, ДК и др.) была реализована. В больших городах промышленных районов свыше 60% объектов возведено на основании технической документации типовых серий 70-80 гг. XX столетия (пример г. Кривой Рог).

По прошествии времени обнаружилось недостатки в конструкциях жилых зданий: безликий внешний вид домов и районов-близнецов, изношены и пришли в негодность внешние и внутренние коммуникации, сгнила «столярка», плоские крыши с внутренним водостоком показали их неэкономичность, теплоизоляция стен вообще не соответствует действующим нормам, низкий уровень комфорта и прочее [5].

Целью работы является оценка эффективности вариантов строительных решений по усилению фундаментов, определение «узких», сложных мест и разработка рекомендаций по проектированию аналогичных усилению фундаментов в конкретных ситуациях.

В настоящее время 10-15% жилья ликвидируется. Это старые, в основном кирпичные 100-летней и большей давности здания. Целью ликвидации является освобождение территории под вновь строящиеся объекты. Вопросы отвода земли весьма актуальны, особенно в крупных городах, Остальной жилой фонд реконструируется: стены изнутри или снаружи утепляются эффективными теплоизолирующими материалами, коммуникации заменяются с использованием пластмассовых нержавеющих труб, устанавливается автономное отопление, выполняется перепланировка квартир с целью повышения комфортности, на крышах устанавливается 1-2-х этажная мансарда с уклоном кровли, снаружи здания выполняется «макияж» в виде окраски, рекламного освещения и пр.

Одним из наиболее существенных факторов, требующих немедленного разрешения при реконструкции, является энергосбережение. Энергоемкость жилых домов построенных 20-40 лет назад выше в 2,5-3 раза по сравнению с новыми. Устройства мансарды на последнем этаже снижает энергопотери на покрытии $\approx 10\%$ [5]. Все это изменяет нагрузки (в сторону увеличения) и изменяет условия работы фундаментов.

Одновременно следует отметить, что несущая способность стен на вертикальные нагрузки обеспечена и может эксплуатироваться еще 50-60 лет.

Существующие фундаменты :

- ленточные на естественном основании (под здания блочные или кирпичные 70-х годов XX столетия);
- на сплошной плите под каркасное здание;

- свайные, в основном на просадочных грунтах под многоэтажные здания.

По специфике работы ж/б сваи разделяются на 2 типа:

- сваи-стойки, где несущая способность сваи определяется ее сечением и несущей способностью основания, на которое опирается острие сваи;

- висящие сваи, где несущая способность сваи определяется величиной трения боковой поверхности сваи о грунт. В данном случае доминирующим фактором является характеристика грунта, длина сваи и площадь поверхности трения. При этом использование площади ростверка составляет до 3% несущей способности «висящей» сваи и практически не учитывается в результате расчетов [1].

В 1989г. «Кривбасспроект» выполнил привязку типового проекта 9-ти этажного дома. В 1998 (через 9 лет) трест «Криворожжилстрой» предложил институту дать экспертную оценку о возможности эксплуатации 10-ти этажного строящегося дома (с учетом надстройки 10-го этажа).

В результате рассмотрения представленной документации установлено:

- 10-ти этажный двухсекционный жилой дом на 60 квартир выполнен из крупных бетонных блоков (размер здания в плане 43×12м, высотой 32м). Опираемые плиты перекрытия и покрытия на наружные и внутренние стены. Основание свайное, сваи 30×30см длиной 6м. Возможный уровень грунтовых вод ниже на 1,5м острия свай. Ростверки 600×600мм под наружные стены, 600×1200мм под внутренние стены. Перепад рельефа вдоль здания ≈1,5м. Сваи под здание забиты в 1992г. Основные конструкции (стены) построены в 1994г. (через 2 года).

С целью объективной оценки состояния конструкций были выполнены следующие мероприятия:

- визуальный осмотр здания с целью обнаружения видимых дефектов и повреждений;
- выполнение контрольных скважин (5шт.) с целью уточнения структуры грунтов;
- контрольное испытание «замоченных» свай (2шт.);
- выполнение поверочных расчетов с учетом дополнительных нагрузок и изменений гидрогеологических условий оснований.

Установлено:

- визуально обнаружены вертикальные трещины в районе расположения лестничных клеток с 5-го по 10-й этаж, в подвале на глубину до 1200мм следы подтопления (результат прорыва водовода);

- существует вероятность замачивания грунтов. Тем более котлован после забивки свай был 2 года подвержен атмосферным осадкам;

- результаты проверочных расчетов с учетом обводнения основания (сваи-стойки стали «висячими») и дополнительных вертикальных нагрузок, от 10-го этажа, показали, что несущая способность фундамента недостаточна на 10-20%;

- на период экспертной оценки дом был на 80% укомплектован мебелью жильцов, установкой газового и прочего оборудования.

Учитывая вышеизложенное, было рассмотрено 3-ри варианта усиления фундаментов;

- подведение монолитной железобетонной плиты толщиной 600мм под ростверки свай.

Это потребует выемку (вручную) приблизительно 1200м³ грунта, устройство ж/б плиты объемом - 900м³ (рис. 1);

- устройство свай методом задавливания в подвале и снаружи здания. Сваи наборные сечением 15×15см, l=1000мм, количество элементов 540 шт., количество свай 60 шт., глубина погружения 8-9м (рис. 1, 2, 3);

- усиление основания и ростверков существующих свай путем силикатизации лентами на глубину 2.5м. Объем силикатизированного грунта ≈ 1400 м³, силикат глыба 112т (80 кг/м³), углекислый газ 9,8т (7,0 кг/м³) (рис. 1, 2, 3)

Техническая новизна заключается в том, что нагрузки на фундамент воспринимаются не только «висячими» сваями, но и силикатизированным основанием в составе ростверка. Производство работ инъектированием грунта довольно простое и не требует особого оборудования.

Реализован в строительстве вариант II «Укрспецстройпроект» [3]. Работы были выполнены в течении 45 дней (подготовительные работы силами заказчика). Стоимость работ 66.0 тыс, грн. в ценах 1998г.

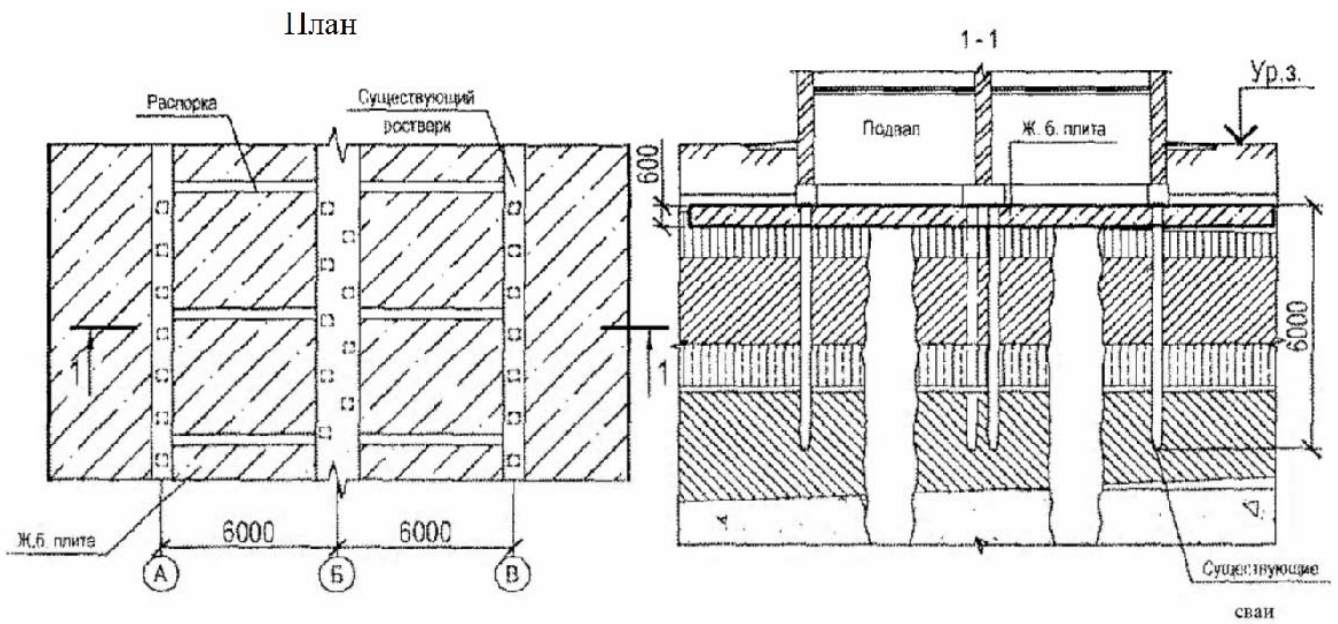


Рис. 1- Усиление методом подведения сплошной плиты (вариант 1)

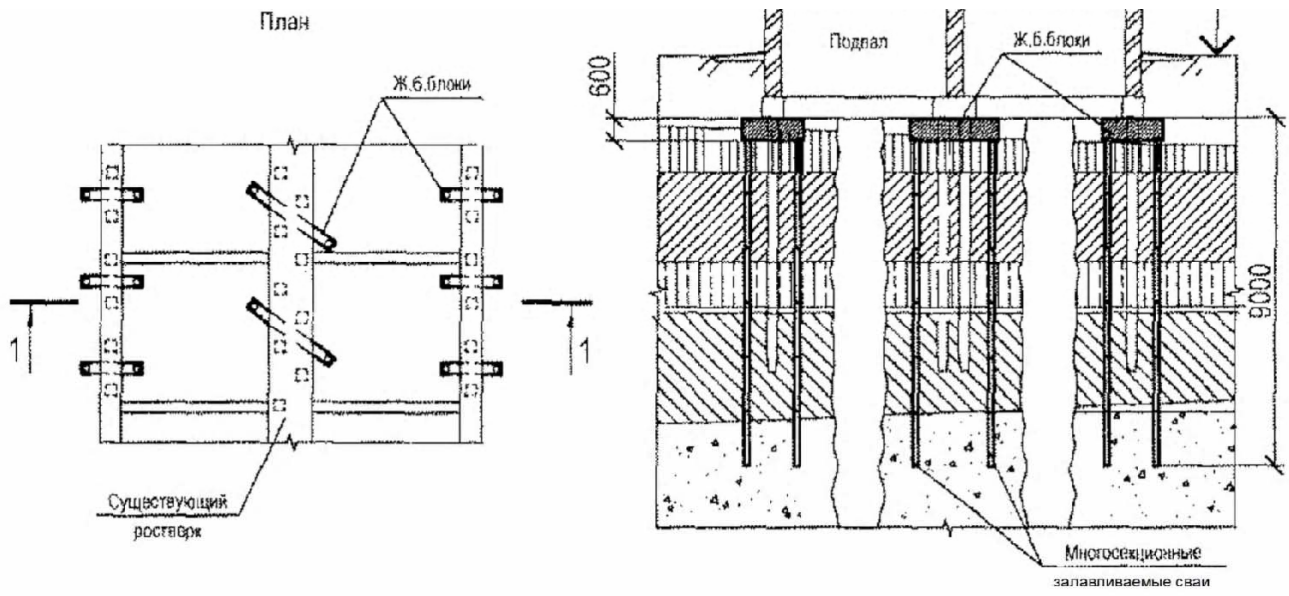


Рис.2- Усиление методом многосекционных заливываемых свай (вариант 2)

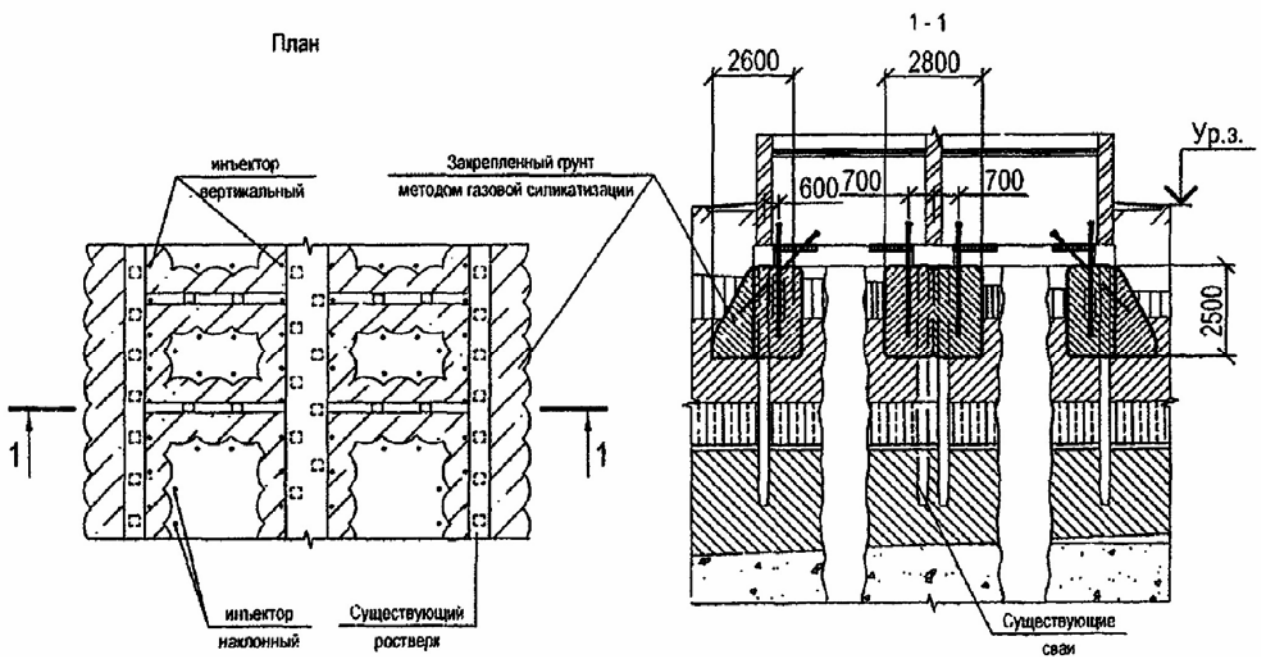


Рис.3- Усиление методом силикатизации (вариант 3)

ВЫВОДЫ:

Учитывая несущую необходимость увеличения жилищного фонда страны наряду со строительством новых домов целесообразна реконструкция существующих объектов жилья и соцкультбыта. Надстройка этажей, мансард обеспечивает использование существующих земельных отводов, функционирующей инфраструктуры (магазины, больницы, детсады, станции транспорта и пр.). Рассматриваемые в статье варианты усиления фундаментов определили закономерность (последовательность) реализации проектных решений;

- социальное назначение (необходимость в жилье, соцкультбыте, изменении внешнего вида сооружения);

- визуальное обследование объекта;

- информация об основании (контрольные скважины, при необходимости испытания);

- поверочные расчеты (привязано к конкретным условиям);

- выбор видов усиления (см. рис. 1, 2, 3);

- выбор подрядчиков и поставщиков материалов.

Решив указанные вопросы, проектировщик успешно может реализовать свои проектные предложения.