

УДК 624.151.1

## **РЕКОНСТРУКЦИЯ СООРУЖЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ПЕРЕПЛАНИРОВКИ И НАДСТРОЙКИ**

***Чичкин Александр Федорович,***

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,  
г.Пенза,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Геотехника и дорожное  
строительство».*

***Хрянина Ольга Викторовна,***

*Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,  
г.Пенза,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Геотехника и дорожное  
строительство».*

### **Аннотация**

В работе рассмотрен удачный опыт реконструкции и переустройства двухэтажного здания бывшего сельского дома быта под жилье и надстройкой его на три этажа. Выполнены обследования грунтов основания лабораторные исследования, обследование конструкций и поверочные расчеты. Даны практические рекомендации по выполнению надстройки.

**Ключевые слова:** реконструкция, надстройка, перепланировка, сооружение, эксплуатация.

## **RECONSTRUCTION OF BUILDINGS BY MEANS OF REPLAN AND SUPERSTRUCTURE**

***Chichkin Alexander Fedorovich,***

*Penza State University of Architecture and Construction, Penza,*

*Candidate of Sciences, Associate Professor of the department "Geotechnics and  
Road Construction".*

***Hryanina Olga Viktorovna,***

*Candidate of Sciences, Associate Professor of the department "Geotechnics and Road Construction".*

## **Abstract**

In paper considers the successful experience of reconstruction and reorganization of the two-story building for housing and the superstructure it has three floors. The inspection grounds soil, laboratory tests, inspection designs and verification calculations are made. Practical recommendations are given for the implementation of the superstructure.

**Keywords:** reconstruction, superstructure, replan, construction, exploitation.

При исследовании инвестиционной политики в строительстве в текущий период и на перспективу заметен рост доли реконструкции зданий и сооружений в общем объеме строительных работ. Это объясняется тем, что реконструкция дает возможность быстро изменить назначение сооружения, используя уже готовые объемы, например, нежилое здание, перевести в категорию жилых. В то же время реконструкция сооружений позволяет увеличить их площадь. При проведении реконструкции достигается соответствие сооружения современным требованиям энергосбережения, обеспечения минимальной стоимости строительства и эксплуатационной надежности реконструируемого здания.

Надстройка является одним из актуальных видов реконструкции, поскольку она увеличивает полезную площадь здания без расширения площади застройки и позволяет реализовать все запасы несущей способности стен и фундаментов. Надстройка выполняется в связи с изменением требований и условий эксплуатации здания, а также по градостроительным причинам с целью повышения плотности застройки, что позволяет использовать территорию более экономично, и для улучшения архитектурно-эстетических качеств. При надстройке имеется возможность использовать местные

строительные и отделочные материалы, отличающиеся от материалов надстраиваемого здания, работы могут выполняться без применения кранового оборудования и других дорогостоящих средств механизации.

Существующие здания и сооружения различаются как по прочности, так и по долговечности. Возможность надстройки определяется несущей способностью оснований и фундаментов и прочностью конструкций или кирпичной кладки первого этажа. Здания традиционной застройки середины XX века являются добротными, изначально прочными и долговечными, за прошедшие годы эксплуатации не было случаев их аварийного состояния, угрожающего жизни людей. Поэтому с технической и экономической точки зрения их целесообразно сохранять и реконструировать [1, 2, 3].

В 2000 году по заданию товарищества собственников жилья ВСК «Кордон Студеный» было выполнено визуальное обследование бесхозного здания бывшего сельского дома быта в пос. Ахуны. Здание прямоугольное Г-образное в плане с габаритными размерами 20х42 м, кирпичное из силикатного кирпича, с цоколем из красного глиняного кирпича, высота этажа 3,3 м, перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 100÷120 мм. Здание двухэтажное с техническим подпольем.

Здание предполагалось реконструировать под жилой кирпичный дом, надстроив его на три этажа.

Для суждения о свойствах грунтов основания, определения размеров и глубины заложения фундаментов было отрыто три шурфа. План расположения шурфов показан на рисунке 1. Шурфы были отрыты на глубину 2,3–2,4 м и до глубины заложения подошвы фундамента еще не дошли. Фундамент представляет собой набор из бетонных стеновых блоков подвала типа ФБС с шириной 0,5 м. Грунт на глубине 2,4 м от поверхности представлены песками желтовато-серыми со щебнем и древесной опоквидных песчаников с глинистым заполнителем до 20% визуально. Исследования, выполненные грунтовой лабораторией института Гипромаш, показали тот же результат.

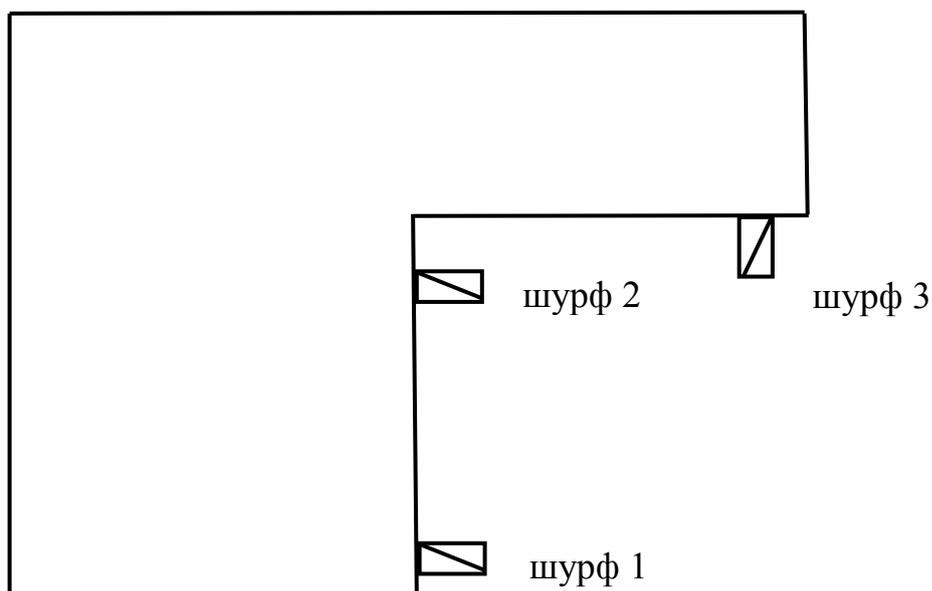


Рисунок 1 – План расположения шурфов

Площадка реконструируемого здания дома быта расположена в восточной части г. Пензы, в пос. Ахуны на кордоне «Студеный». Поверхность участка ровная спланирована насыпными грунтами мощностью 1,8–2,4 м, представленными песком с кирпичным щебнем. По изысканиям грунтовые воды до глубины 10,0 м не встречены. Неблагоприятные физико-геологические процессы и явления на участке отсутствуют. По визуальным обследованиям в здании какие-либо деформации и другие неблагоприятные процессы и явления не обнаружены. Здание находится в работоспособном состоянии.

Образцы грунта, отобранные из несущего слоя основания, испытанные в лаборатории механики грунтов ПГУАС дали следующие показатели (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-механические показатели несущего слоя

плотность грунта природная, г/см <sup>3</sup>	влажность природная, %	коэффициент пористости	степень влажности	угол внутреннего трения, град	удельное сцепление (по СНиП), кПа
песок (по гранулометрическому анализу) средней крупности					
1,80	8,5	0,585	0,38	36	4,0

Фундаменты видимой части из шурфов были приняты шириной 0,5 м (рисунок 2). По определенным испытаниям и физико-механическим характеристикам и параметрам фундаментов по замерам в шурфах было рассчитано расчетное сопротивление грунта, которое составило  $R = 858,0$  кПа.

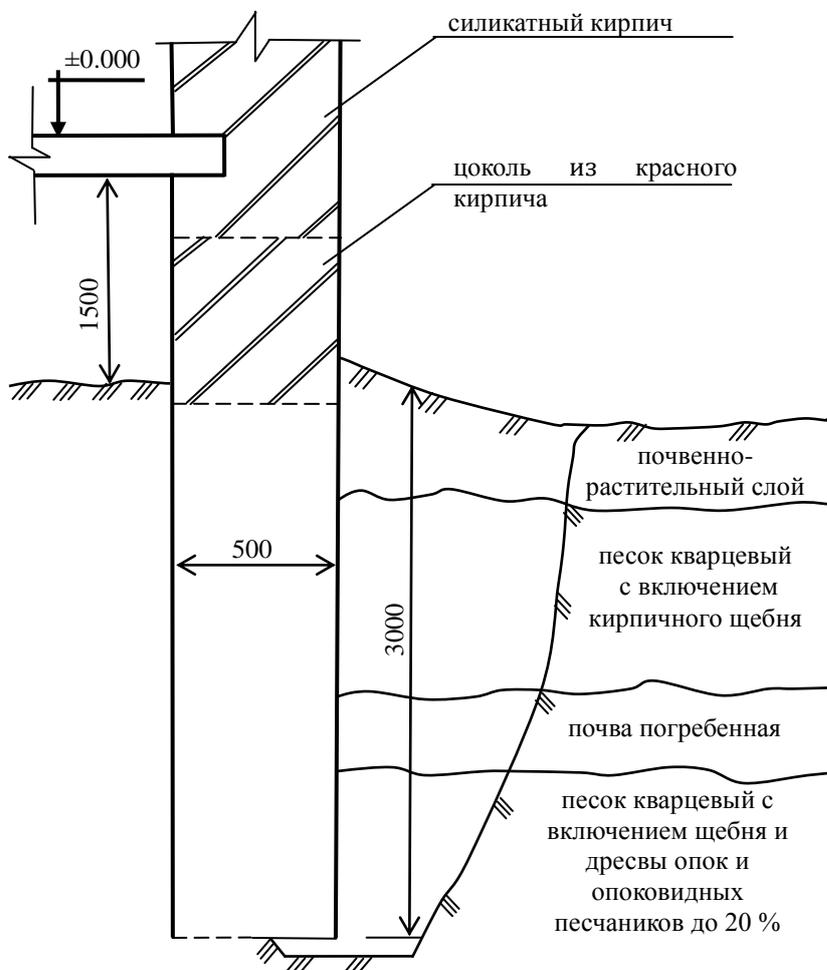


Рисунок 2 – Сечение фундамента в шурфе 2

Собранные с учетом надстройки здания на три этажа нагрузки дали среднее давление под подошвой фундамента при принятой ширине 0,5 м равное  $P = 543,0$  кПа, что значительно меньше  $R = 858,0$  кПа.

Выполненное обследование здания, фундаментов и грунтов основания, испытания грунтов и поверочные расчеты позволили рекомендовать надстройку здания еще на три этажа без усиления существующих фундаментов. Рекомендовано устроить два монолитных железобетонных пояса в уровне

перекрытий 3 и 4 этажей размером 150x250 мм с арматурой 8 стержней класса А-III площадью 9,0 см<sup>2</sup>, диаметром 12 мм.

В последующие годы здание было надстроено на четыре этажа. Мансардный этаж появился сверх рекомендованных трех по инициативе заказчика. После надстройки здание эксплуатируется нормально.

Известно [1], что надстройка зданий всегда связана с увеличением нагрузок на фундаменты и грунты основания. Однако в процессе эксплуатации сооружений со временем грунты основания уплотняются и приобретают большую прочность. Причем наиболее интенсивное уплотнение происходит в зоне до  $0,5...1b$ , где  $b$  – ширина подошвы фундамента. Вследствие этого, как указывает П.А. Коновалов, расчетное сопротивление несущего слоя фундаментов длительно эксплуатируемого здания может увеличиваться до 56% для глинистых и до 44% для песчаных грунтов по сравнению с первоначальным его значением. Анализ опыта надстройки большого числа сооружений и изучение свойств грунтов оснований надстроенных зданий позволяют вводить повышающие коэффициенты к несущей способности для грунтов ненарушенной структуры.

Расчетное сопротивление грунтов основания определяют с учетом уплотнения грунта в процессе эксплуатации зданий и сооружений по формуле:

$$R^1 = kmR,$$

где  $R$  – расчетное сопротивление грунта по СНиП 2.02.01-83\* без учета уплотнения грунта;  $k$  – коэффициент, зависящий от соотношения расчетной осадки к предельно допустимой;  $m$  – коэффициент учета изменений физико-механических свойств грунтов основания в процессе эксплуатации здания.

Увеличение сопротивления грунта учитывается при сроке службы надстраиваемого здания более 3 лет для песчаного грунта, более 5 лет для супесей и суглинков и более 8 лет для глин. При этом надстраиваемое здание не должно иметь трещин, деформаций и других показателей развития неравномерности деформаций.

Если новое фактическое давление после надстройки окажется больше  $R^1$ , то рекомендуется уширение подошвы фундамента, усиление основания или применение облегченных конструкций, как например несущих и ограждающих элементов из стальных гнутых профилей повышенной жесткости, разработанных институтом ЦНИИПСК им. Мельникова.

Учет обжатия грунтов при длительно действующей нагрузке дает высокий экономический эффект за счет исключения трудоемких работ по усилению оснований и фундаментов, что подтверждается практикой строительства в Пензенской области.

Таким образом, если здание к началу реконструкции находится в сохранном состоянии, а инженерно-геологические условия основания в процессе его эксплуатации остались неизменными, дополнительные нагрузки, возникающие в результате реконструкции, будут восприниматься более прочными и менее деформируемыми грунтами, чем при первоначальном строительстве. Этим и объясняется возможность в ряде случаев надстройки эксплуатируемых зданий на один-два этажа без усиления существующих фундаментов и укрепления основания. При этом обязательным условием надежности работы всего сооружения после надстройки является устройство одного или нескольких монолитных, железобетонных поясов для увеличения пространственной жесткости сооружения [4].

В целом проведение реконструкции с увеличением площадей за счет надстройки трех этажей и мансарды позволяет по сравнению с организацией нового строительства получить существенный экономический эффект с одновременным обеспечением требуемой надежной работы конструкций и их долговечности. Сметная стоимость указанных работ составит в ценах 2000 г. приблизительно 3600 руб/м<sup>2</sup>.

Действующие в России строительные нормы рассматривают лишь эффект однократного нагружения или разгрузки грунтов основания. Однако любое здание испытывает многократное влияние от надстроек, пристроев, прокладки инженерных коммуникаций, освоения подземного пространства. В условиях

тесной городской застройки происходит увеличение динамической нагрузки на геологическую среду, загрязнение грунтов и подземных вод в результате увеличения количества транспорта. Необходима разработка специальных норм для реконструируемых объектов.

В сложных неоднородных инженерно-геологических условиях населенных пунктов реконструкция, безаварийное строительство возможны только при условии геотехнического сопровождения на всех стадиях строительного процесса: в планировании, при инженерных изысканиях, обследовании и проектировании объектов, в процессе строительства и при послестроительном мониторинге. Такое требование является общепринятым в международной геотехнической практике и отражено в единых европейских нормах EUROCODE-7 «Geotechnics».

#### **Библиографический список:**

1. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. М., 2004.
2. Чичкин А.Ф. Реконструкция сооружения без усиления конструкций, фундаментов и грунтов основания // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Серия политематическая. 2012. Выпуск 2(22).
3. Золотов С.Н., Кошкина Н.В., Хрянина О.В. Проблемы реконструкции строительных комплексов // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 3-2(47). С. 13-15.
4. Шеин А.И., Подшивалов С.Ф. Особенности крепления железобетонной диафрагмы жесткости к колонне при реконструкции // Моделирование и механика конструкций. 2015. № 2(2). С. 12.