

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ СТЕН В ГРУНТЕ И СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Окончание. Начало в №5 (67), 2008 г

Под нагрузки от стен и колонн здания вдоль ул. **Воздвиженка**, между защитной стенкой из грунтоцементных свай и стеной в грунте, было разработано два **щелевых фундамента** (бареты) длиной 6 и 12 м (две захватки), толщиной 0,8 м и глубиной 11 м, которые выполнялись по описанной (в первой части статьи) технологии устройства траншейной стены в грунте. Фундаменты были объединены поверху железобетонным ростверком.

Фундаменты колонн реконструируемого здания по Б. Кисловскому пер., д. 4, стр. 3 были усилены 12 **буроинъекционными сваями** диаметром 132 мм и длиной 10 м для предотвращения дальнейших деформаций здания, вызванных неравномерными осадками фундаментов, которые подстилаются насыпными грунтами, состоящими в основном из строительного мусора.

Несущая способность сваи с каркасом из арматурного стержня диаметром 25 мм, определенная по СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты», составляет 11,9 т. Допускаемая нагрузка на сваю — 8,5 т.

Кроме того, было выполнено закрепление грунтов основания здания Центральной музыкальной школы, примыкающего к возводимому комплексу, **инъекцией раствора на микроцементе**. По всему периметру здания через фундаменты пробурили скважины под углом 7° и 15° к вертикали на глубину под подошвой не менее 3 м. Затем через них инъецировали суспензию особо тонкодисперсного вяжущего («микроцемента») «Микродур» R-U/E plus с целью образования под фундаментами грунтоцементных массивов прочностью на одноосное сжатие не менее 1 МПа.

Инъекция, выполнявшаяся «манжетным» способом, включала следующие операции: бурение скважины, заполнение ее «обойменным» раствором, установку манжетной колонны, нагнетание воды через манжеты для смачивания массива грунта, приготовление и нагнетание суспензии микроцемента через отдельные манжеты.

Состав инъекционной суспензии был подобран компанией «Веста Инж» для конкретного микроцемента и грунта. Всего было пробурено и обработано 310 скважин.

Через 7 суток после завершения цементационных работ на каждом участке в закреплённом массиве проводились контрольные работы, включавшие:

- бурение скважин с отбором керна и последующим его испытанием для определения прочности на сжатие;
- электродинамическое зондирование через контрольные скважины в случаях, когда керн в них отобрать не удастся;
- проходка шурфов с отбором образцов закреплённого грунта и лабораторное определение прочности на сжатие.

Работы выполнялись следующими организациями: «Мосгоргидроспецстрой» и «Элгид Спецстрой» (стены в грунте), фирма «Геократон» (защитные стены методом Jet grouting), «МСО фирма «Геострой» (буроинъекционные сваи и инъекция ОТДВ «Микродур»).

В настоящее время комплекс готовится к эксплуатации (фото 1).

АДМИНИСТРАТИВНОЕ ЗДАНИЕ ПО АДРЕСУ: ЛУКОВ ПЕР., 14

В геологическом строении участка строительства расположены следующие грунты: насыпной грунт слоем около 1,6 м, пески средней крупности, средней плотности, мощностью около 3 м, слой песков мелких, средней плотности, мощностью около 3 м; ниже, с глубины 5,2 м, залегают суглинки тугопластичные. Грунтовые воды на-

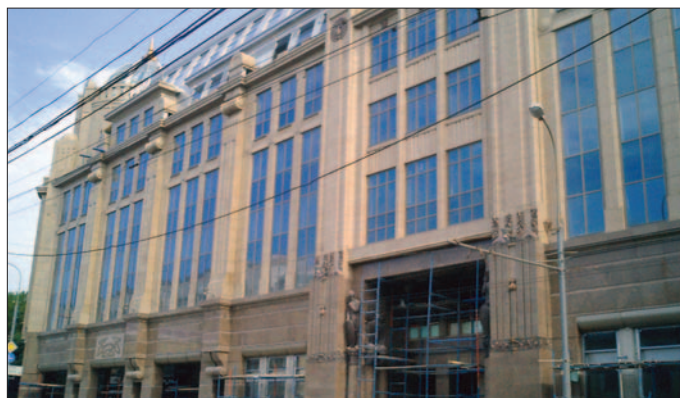


Фото 1. Общий вид Торгово-офисного комплекса по ул. Воздвиженка

ходятся на 2,4 м ниже уровня открытой поверхности. Глубина котлована для строительства подземной части здания — 7 м.

В качестве конструкции, ограждающей котлован, была запроектирована стена в грунте толщиной 600 мм и глубиной 12 м.

На расстоянии 1–2 м от стены в грунте со стороны ул. Сретенка и со стороны д. 4 по Луков пер. располагаются эксплуатируемые двух-, трех- и пятиэтажные здания. Категория состояния всех зданий — II (по заключению МГСУ). Предельные дополнительные деформации зданий, в соответствии с МГСН 2.07-01 «Основания, фундаменты и подземные сооружения», не должны были превышать 3 см, а для одного из них (как для здания исторической застройки) — 1 см.

Предварительные расчеты показали, что дополнительные осадки зданий могут превысить указанные значения, особенно для последнего здания, которому более 100 лет. В связи с этим грунты под фундаментами всех трех зданий закреплялись **раствором на основе ОТДВ «Микродур»**. Предварительно фундаменты зданий и контакт фундамент-грунт были укреплены нагнетанием цементного раствора через буровые скважины.

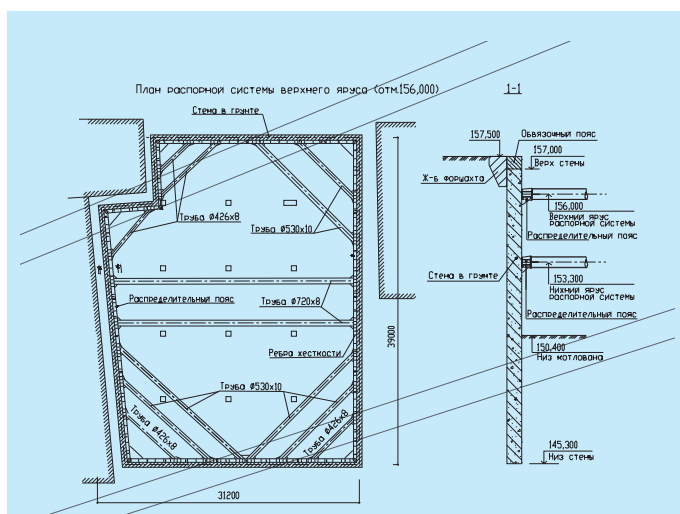


Рис. 1. Производство специальных строительных работ при строительстве подземной части административного здания по адресу: Луков пер., 14



Фото 2. Общий вид здания по Луковому пер.

Суспензию «Микродур» нагнетали через инъекторы из стальных труб, погружаемые в грунт через буровые скважины диаметром 59 мм, пробуренные через фундаменты зданий. Глубина закрепления грунтов — 3–4 м. Нагнетание велось интервалами по 0,5 м. После окончания работ инъектор с помощью гидравлического домкрата извлекался из скважины, которую ликвидировали густым цементным раствором. Таким способом с использованием 100 куб. м раствора был укреплен массив грунтов объемом около 250 куб. м.

Контроль качества работ осуществлялся отбором образцов укрепленного грунта из специально проходимых шурфов с испытанием их на прочность, которая должна была составлять не менее 1 МПа.

Ограждающие стены глубиной от 3 до 5 м из металлических труб диаметром 219 мм, погружаемых в буровые скважины и заполняемых песком, с забиркой из досок были выполнены для защиты электрических (вдоль осей «А» и «Б») и телефонных (вдоль оси «В») кабелей. Верхняя часть труб, общая длина которых составляет 370 м, была соединена обвязочным поясом из швеллера №20.

Стена в грунте толщиной 600 мм, запроектированная как ограждающая и несущая конструкция, выполнялась траншейным способом, захватками по 3 м, по описанной выше технологии. Общий объем уложенной в стену бетонной смеси составил около 1 тыс. куб. м. Поверх стены был устроен бетонный обвязочный пояс.

В строительный период устойчивость стены в грунте обеспечивалась распорной системой из стальных труб диаметром 426, 530 и 720 мм (рис. 1). Распределительные пояса были выполнены из двутавров 36Б2. Общая масса металла распорной системы составила около 9 т. Сопряжение стены в грунте с фундаментной плитой и перекрытием — шарнирное, с заглублением в тело стены в грунте на 140 мм.

Производство работ включало следующие этапы:

I-й — разработка грунта пионерного котлована до отм. 157,5 м (глубиной от 0,5 до 1 м), устройство форшахты, устройство стены в грунте;

II-й — разработка грунта до отм. 155,5 м, демонтаж внутренней части форшахты, срубка стены до отм. 157 м, устройство обвязочного пояса на отм. 157 м, монтаж распорной системы верхнего яруса на отм. 156 м, разработка грунта в осях 1–3 / Е–Г до отм. 152,8 м и монтаж распорной системы нижнего яруса на отм. 153,3 м;

III-й — разработка грунта до проектной отметки (150,4 м), устройство железобетонной фундаментной плиты;

IV-й — устройство колонн и перекрытия на отм. 154,35 м, демонтаж распорной системы нижнего и верхнего ярусов.

Специальные работы выполнены следующими организациями. Стена в грунте — компания «Эврикон», закрепление грунтов с использованием ОТДВ «Микродур» — компания «Спецгидроком-СВ».

Строительство здания было успешно завершено, в настоящее время оно эксплуатируется в нормальном режиме (фото 2).

Авторы надеются, что данные сведения будут полезны специалистам, работающим в области проектирования и производства специальных строительных работ.

Г. В. БУЧАЦКИЙ, главный инженер проектной мастерской,

Э. С. АРГАЛ, д. т. н., зам. главного инженера института.

**Специальный проектно-изыскательский институт
«Гидроспецпроект»**

Новости

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

8–10 июля 2008 г. в Петербурге успешно прошел семинар **ASTRON Buildings** по монтажу полнокомплектных зданий из стальных конструкций для официальных партнеров-строителей **ASTRON Buildings**. Программа семинара включала в себя подробное рассмотрение порядка разгрузки и складирования конструкций и материалов, контроль установки анкерных болтов, правил и требований к работам по монтажу несущих конструкций здания, стабилизации, технологии монтажа различных вариантов кровельных и стеновых систем, а также аксессуаров. Во время проведения занятий было рассмотрено несколько практических примеров по организации работ по монтажу несущего каркаса здания на строительных площадках компании «СТРЕК Металлические Здания» (официальный партнер-строитель **ASTRON Buildings** в Петербурге). Участники семинара ознакомились с новыми материалами по монтажу и эксплуатации полнокомплектных зданий **ASTRON Buildings**, в частности, с руководством по монтажу, включающим рекомендации, таблицу с символами сокращения (на узлах, чертежах), перечень инструментов для комплектации бригады монтажников и описание болтовых соединений. Специалисты технического отдела компании, принимавшие активное участие в семинаре, отметили важность того, что в технической документации **ASTRON Buildings** монтажный чертеж сделан в разных слоях, а каждая деталь имеет свой цвет — такие чертежи очень удобно читать.

Пресс-служба компании «СТРЕК Металлические Здания», официальный партнер-строитель **ASTRON Buildings** в Петербурге, тел. +7 916-609-4150

ОТКРЫТОЕ ПИСЬМО ПРЕЗИДЕНТУ И ПРАВИТЕЛЬСТВУ РОССИИ

Участники Некоммерческого партнерства «Производители современной минеральной изоляции «Росизол» подготовили в адрес Президента и Правительства России открытое письмо, в котором изложили свое видение решения проблемы энергосбережения в России. В июне 2008 г. на совещании по вопросам повышения экологической и энергетической эффективности экономики России Президент Дмитрий Медведев подчеркнул, что по потерям энергии в тепловых сетях наша страна занимает первое место в мире. К 2020 г. поставлена задача по снижению энергоемкости экономики практически на половину. Факты, приведенные в обращении, говорят, в частности, о необходимости принятия неопложных мер, направленных на повышение энергетической и экологической эффективности строительства и коммунального хозяйства.

По оценкам НИИСФ РААСН, в России здания потребляют до 45 % от общего количества используемого тепла. В настоящее время в Российской Федерации только 10 % зданий соответствует современным требованиям по теплоизоляции.

Участники партнерства, среди которых известные бренды: производители минераловатной теплоизоляции «УРСА», «РОК-ВУЛ», «КНАУФ», «ИЗОВЕР», «ТЕРМОСТЕПС», «ЛАЙНРОК», — выступили с инициативой разработки новых нормативных актов в области энергосбережения. Подготовлен пакет стандартов производства и применения теплоизоляционных материалов из минерального волокна: эти стандарты в 2008 г. были приняты в качестве национальных.