

Министерство образования и науки Российской Федерации

Алтайский государственный технический
университет им. И.И.Ползунова



НАУКА И МОЛОДЕЖЬ

3-я Всероссийская научно-техническая конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых

СЕКЦИЯ

ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ХОЗЯЙСТВО

ПОДСЕКЦИЯ

**ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И
ГЕОДЕЗИЯ**

Барнаул – 2006

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

3-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". Секция «Городское строительство и хозяйство». Подсекция «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия»/ Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006. –48 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проходившей в апреле 2006 г.

Организационный комитет конференции:

Максименко А.А., проректор по НИР – председатель, Марков А.М., зам. проректора по НИР – зам. председателя, Арзамарсова А.А. инженер Центра НИРС и молодых учёных – секретарь оргкомитета, Швецов Г.И. – заведующий кафедрой «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» АлтГТУ – руководитель секции «Городское строительство и хозяйство», Балашов А.В. – редактор.

ТРАНСПОРТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Студентка Гребенькова Н.В. гр. ГСХ-21

Научный руководитель Корнеев И.А.

С развитием промышленности, расширением городской агломерации возникла проблема транспортной доступности, так как улично-дорожные сети не соответствуют параметрам транспортных потоков. Транспортная сеть города должна обеспечивать скорость, комфорт и безопасность передвижения между функциональными зонами города и в их пределах, связь с объектами внешнего транспорта и автомобильными дорогами региональной и всероссийской сети. Сеть улиц, дорог, площадей и пешеходных пространств должна проектироваться как единая общегородская система, в которой четко разграничены функции ее составляющих.

Пересечение автомобильных дорог и городских улиц в разных уровнях позволяют если не решить полностью, то по крайней мере уменьшить остроту таких проблем, как недостаточная пропускная способность пересечения, транспортные потери и безопасность движения на нем. Необходимая пропускная способность обеспечивается за счет пропуска потоков в прямых направлениях в разных уровнях и строительства специальных съездов для поворачивающих потоков. Более высокая, по сравнению с пересечением в одном уровне, безопасность движения на пересечениях в разных уровнях обеспечивается за счет исключения по наиболее загруженным направлениям самых опасных конфликтных точек пересечения.

Стоимость пересечений в разных уровнях очень высокая. Основные затраты связаны со строительством главного транспортного сооружения (тоннеля или эстакады), больших затрат требуют размещение этого сооружения и всей развязки на территории города и строительство съездов. Однако в мировой практике уже используют транспортные развязки в пяти уровнях. В городах нашей страны успешно функционируют двух- и трехуровневые развязки.

По назначению и расчетным скоростям улицы и дороги делятся на категории.

Категория I — магистральные улицы и дороги общегородского назначения. Они составляют основу планировочной структуры.

Магистральные улицы — это основные транспортные каналы, осуществляющие связь общегородского центра с функционально-планировочными элементами города, имеют выход на внешние связи. К ним относятся главные магистрали города с шириной в красных линиях 80... 110 м и расчетной скоростью движения 100 км/ч, которые предназначены для пропуска внутригородских потоков легковых автомобилей и грузового транспорта для обслуживания района, и городские магистрали с шириной в красных линиях 70...80 м и расчетной скоростью движения 80 км/ч для пропуска смешанных потоков транспорта.

Магистральные дороги — это транспортные каналы, прокладываемые в обход селитебных территорий между промышленными и коммунально-складскими зонами, для перевозки грузов. К ним относятся скоростные городские дороги с шириной в красных линиях 55... 140 м и расчетной скоростью движения 120 км/ч. Они имеют выходы на внешние связи, пересечение в разных уровнях с другими трассами. По ним запрещено движение автомобилей грузоподъемностью свыше 8 т, троллейбусов, мотоциклов и других транспортных средств со скоростью менее 60 км/ч.

К магистральным дорогам относятся также дороги с преимущественным движением грузового транспорта шириной в красных линиях 50...60 м и расчетной скоростью движения 80 км/ч для пропуска преимущественно грузовых автомобилей без ограничения грузоподъемности. По ним допускается также движение общественного транспорта.

Категория II — магистральные улицы районного значения, которые составляют основу планировочной структуры жилых районов. Различают два вида таких улиц.

Основные районные улицы шириной в красных линиях до 45 м и расчетной скоростью движения 80 км/ч обеспечивают транспортную связь между районами, предназначены для пропуска смешанных потоков транспорта с ограничением движения большегрузных

автомобилей.

Внутрирайонные улицы шириной в красных линиях 30...35 м и расчетной скоростью движения 60 км/ч. Предназначены для пропуска легковых автомобилей и наземного общественного транспорта, а также обслуживающего район грузового транспорта в пределах жилого района.

Категория III — улицы и дороги местного значения, составляющие основу планировочной структуры функциональных зон. К ним относятся жилые улицы шириной в красных линиях 25...30 м и расчетной скоростью движения 60 км/ч. Они связывают жилые микрорайоны, группы жилых зданий с магистральными улицами местного значения и предназначены для движения легкового и обслуживающего транспорта.

Регулирование загрузки магистральной сети связано с упорядочиванием движения потоков внешнего транзитного транспорта и выводом его пределы городов на обходные автомобильные дороги.

Транспортная сеть микрорайона кроме жилых улиц включает внутренние и вспомогательные проезды, используемые соответственно для подъезда к зданиям и для обслуживающего транспорта.

Внутримикрорайонная сеть транспорта рассчитана на три основных вида транспорта: легковые автомобили, грузовые для обслуживания микрорайона и населения, автотранспорт специального назначения и хозяйственных служб, иногда маршрутные такси. При проектировании транспортной сети микрорайона главное условие — соблюдение требования безопасности жизни и деятельности населения, сохранение высокого уровня комфорта.

Проезды микрорайона проектируют таким образом, чтобы исключить транзитный проезд и большую скорость движения.

Ко всем зданиям микрорайона необходимо предусматривать пожарные проезды шириной 3,5...6 м с одной стороны для жилых зданий ниже 9 этажей и общественных ниже 5 и с двух сторон при большой этажности. Поэтому между проездами и стенами зданий нельзя размещать ограждения и рядовую посадку деревьев. Планировка проездов должна обеспечить возможность механизированной уборки.

На территории микрорайона предусматривают площадки для хранения автомашин и мотоциклов индивидуальных владельцев из расчета 25 машино-мест на 1000 жителей, на один автомобиль следует отводить 25 м². Кроме того необходимо запланировать гостевые автостоянки. Использование разворотных площадок для стоянки автомобилей не допускается. В реконструируемых районах в качестве стоянок можно применять закрытые для сквозного движения улицы, переулки, проезды и т. п., но не в районах, где проводится механизированная уборка.

Сеть пешеходных дорожек проектируют с учетом наиболее целесообразного направления движения пешеходных потоков, обеспечивая удобный подход от любого подъезда к пунктам культурно-бытового обслуживания. Ширина дорожек должна быть постоянной на всем их протяжении, и для транзитных дорожек она составляет 2,5...3,0 м, для прогулочных — 1,5 и для тропинок — 0,75 м. Для установки скамеек отдыха на дорожках можно сделать уширение на 1,5 м.

Для пешеходных дорожек и тропинок допускаются следующие максимальные продольные уклоны: для дорожек шириной 3...2,5 м — 6...8 %, шириной 1,5 м — 8...10 %, для тропинок — 10...12 %. Если рельеф превышает эти уклоны, необходимо устраивать ступени, пандусы, серпантинные спуски.

Поперечные уклоны, допускаемые при устройстве дорожек, тропинок и площадок, следующие: для двускатных дорожек шириной 3 м — 2...3 %, для односкатных шириной 3 м — 3 %, для дорожек шириной 2,25 м — 3...4 %, для прогулочных дорожек шириной — 4...5 %, для площадок разного назначения — 2...3 %.

Поверхность проездов должна иметь специальное покрытие, которое облегчает проезд автотранспорта. Дорожная одежда должна быть достаточно прочной и долговечной, водонепроницаемой, соответствовать характеру движения, обеспечивать сцепление колес с

дорожным покрытием. К дорожной одежде предъявляются, кроме того, требования индустриализации и механизации производства работ, санитарно-гигиенические требования эксплуатации и уборки.

Покрытия тротуаров применяют двух видов: асфальтовые и сборные из цементно-бетонных плит. Требования к покрытиям тротуаров предъявляются почти такие же, как и к проездам: достаточная прочность, долговечность, беспыльность при ходьбе, экономичность, механизация производства и эксплуатации. При выборе типа покрытия необходимо учитывать его назначение, экономическую целесообразность, возможности промышленности, а при выборе конструкции — свойства грунта.

На сегодня наиболее прогрессивными и экономичными считаются сборные покрытия, они наиболее индустриальны, при ремонте их можно разобрать не повредив и использовать вновь. Дорожки и площадки с жестким покрытием окаймляют бордюрным камнем. Все дорожки по ширине должны быть кратны ширине движения человека, т. е. 75 см. Исключение составляют лишь дорожки с плиточным покрытием; их ширина определяется размерами применяемых плиток.

От состояния городских транспортных магистралей, узлов и пересечений зависит работа транспорта. Сегодня закладывается будущее возможности доведения геометрических параметров функциональных элементов магистралей до размеров, обеспечивающих пропуск растущих транспортных потоков.

ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ

Студент Шевченко Р.О. гр. ГСХ-21

Научный руководитель Корнеев И.А.

Улучшение или сохранение необходимого качества атмосферного воздуха требует измерения содержания в нем загрязнений с целью:

- получить данные о влиянии на атмосферу различных факторов;
- выявить наличие глобальных изменений в загрязнении приземного слоя воздуха;
- прогнозировать загрязнение атмосферы в зависимости от погодных условий;
- оценить источники выбросов и определить их соответствие требованиям законодательства.

Проблема защиты атмосферы включает комплекс технических и административных мер, направленных на прекращение или уменьшение возрастающего загрязнения атмосферы. Необходимы независимые источники информации, располагающие сведениями о степени загрязнения атмосферы и принимаемых технологических и административных мерах.

На основании постоянного и регулярного контроля, составляется количественная и качественная оценки ситуаций, прогнозы и программы защитных мер.

Прогнозы могут быть составлены с учетом двух направлений развития экономики:

-пессимистической оценки - допущении о сохранении существующего уровня загрязнений;

-оптимистической оценки - допущении о снижении их количества, к чему собственно и следует стремиться.

Территориально-технологические проблемы включают как вопросы местоположения источников загрязнения атмосферы, так и ограничения или устранения ряда отрицательных эффектов. Поиск оптимальных решений по ограничению загрязнения атмосферы данным источником интенсифицировался параллельно с ростом уровня технических знаний и промышленным развитием - разработан ряд специальных мер по защите атмосферы:

1. Пассивные методы обеспечивают относительную чистоту атмосферы в данной местности (в местах концентрации людей) но не исключают выброс вредных веществ в атмосферу в целом.

1.1 Учёт конкретных особенностей местности (метеорологических, орографических) может привести к меньшему загрязнению воздуха над городами. Основные задачи: не размещать промышленные предприятия высокого класса санитарной вредности в районах с

высоким метеорологическим потенциалом загрязнения; размещать промышленные предприятия с наветренной стороны по отношению к городу; выбирать для городов хорошо проветриваемые склоны, свободные от явления инверсии и кумуляции загрязнений в приземном слое воздуха, избегая котловин и межгорных понижений. Важное значение имеет размещение производственных объектов относительно селитебных территорий.

1.2 Организация санитарно-защитных зон. Её суть в том, что путём устройства разрыва между промышленным предприятием и селитебной территорией создаются условия рассеивания загрязняющих веществ. Разработаны показатели предельно-допустимых концентраций (ПДК) и предельно допустимых выбросов (ПДВ). Устройство санитарно-защитных зон неэкономично, так как связана с прокладкой транспортных коммуникаций и инженерных сетей по «пустой» территории.

1.3 Повышение высоты труб, что обеспечивает более дальний выброс пыли или газов, позволяет сократить число более низких труб (экономически выгодно). В плотно заселённых районах, городских агломерациях следует избегать строительства высотных труб. В незаселённых местностях сооружение высотных труб оправдано, так как позволяет при размещении посёлка при ТЭС отказаться от устройства санитарно-защитной зоны.

2. Активные методы направлены на то, чтобы вообще не допускать выброс в атмосферу загрязняющих веществ или существенно уменьшить их концентрацию.

2.1 Очистка производственных выбросов. Большое развитие получили физико-химические методы очистки газов, физические методы извлечения взвесей и жидких примесей с помощью циклонов, электрофильтров, скрубберов мокрой очистки, газов, матерчатых фильтров, вакуумных устройств. Стоимость газоочистных сооружений высока. Большая проблема – очистка промышленных выбросов от сернистого газа. Скрубберы дороги, не вполне надёжны, производят большое количество отходов, которые трудно использовать. Перспективны новые тканевые фильтры из термостойких материалов, метод высокотемпературной очистки газов.

2.2 Облагораживание топлива (предварительная очистка от серы). Стоимость «облагораживания» вполне конкурентоспособна с затратами на устройство современных фильтров и скрубберов.

3. Малоотходные технологии. Окончательное решение проблемы выброса загрязняющих веществ в атмосферу возможно лишь при переводе промышленности и энергетики на замкнутые технологические циклы, при переходе к безотходной или малоотходной технологии. На некоторых предприятиях сернистый газ превращают в серную кислоту. Переход на малоотходную технологию открывает широкие перспективы значительной экологизации производства. С точки зрения современной науки и техники замкнутые процессы осуществимы в любой отрасли промышленности, но помимо выполнения условий рентабельности таких производств для их реализации потребуется колоссальное количество энергии. Повсеместное осуществление таких циклов станет возможным лишь тогда, когда человечество в промышленных масштабах сможет использовать энергию термоядерного синтеза.

Придать исследованиям по защите атмосферы целенаправленный характер должна борьба против её загрязнения, особенно промышленного, а также от транспортных средств и других источников. Они не могут проводиться, только ради постановки задач, но должны указывать пути улучшения существующего положения. Эта область исследований не может пассивно комментировать сложившуюся ситуацию и делать прогнозы, основывающиеся на данных самих поставщиков загрязнений. Она должна разрабатывать концепции, промежуточные и долгосрочные планы, а также конкретные программы, направленные на активное ограничение неблагоприятного хода событий, используя при этом кратковременную локальную тактику и долгосрочную общенациональную стратегию.

Меры по очистке воздушного бассейна, предпринимаемые в городах, городских агломерациях способствуют решению проблемы. Вместе с тем загрязнения атмосферы ещё долгое время будут значительными вследствие роста промышленного производства, развития энергетики транспорта, а также несовершенства технологических процессов и

очистки выбросов. Ожидаемый рост энергопотребления и тенденция строить дома повышенной этажности приведут к увеличению «островов тепла» в городах.

Архитектурно-планировочные, инженерно-градостроительные приёмы, способствующие охране воздушного бассейна, и в будущем не утратят своей актуальности.

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОБОРУДОВАНИЕ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Студентка Чалкова Ю.С. ГСХ – 21

Научный руководитель Корнеев И.А.

Вопрос о благоустройстве озеленённых территорий в настоящее время довольно актуален, так как органичное развитие крупного современного города не возможно без взаимосвязи зелёных насаждений и всех уровней городской застройки.

В идеальном варианте главная задача благоустройства — воссоздание оптимально построенного, экологически эффективного и живописного природного ландшафта, объединённого в единую систему, способную обеспечить биологическое равновесие элементов экологической системы ЧЕЛОВЕК-ОБЩЕСТВО-ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.

Рассмотрим, какими средствами и методами решают данную задачу ландшафтные архитекторы и проектировщики.

Условия города в ряде случаев пагубно влияют на зеленые насаждения. К таким факторам относятся тесное соседство растений с подземными коммуникациями, большая загазованность атмосферы выхлопными газами автомобилей, вредные выделения некоторых промышленных предприятий, близость асфальтового покрытия и т.д. Поэтому при создании и эксплуатации озелененных территорий, реконструкции и новом строительстве важно учитывать эти особенности.

В процессе разработки проекта строительства или реконструкции необходимо тесное и четкое взаимодействие архитекторов, проектировщиков и дендрологов. Особое внимание уделяется сохранению существующих деревьев. Но если требования строительства не позволяют сохранить имеющиеся зеленые насаждения, то часть деревьев, преимущественно малоценных и находящихся в неудовлетворительном состоянии, пораженных вредителями и болезнями, вырубает, а другую — пересаживают. За пересаженным деревом нужен тщательный уход после пересадки как минимум три года. Пересадка — весьма трудоемкий процесс, который требует больших сроков и капиталовложений.

Водные объекты с точки зрения благоустройства подразделяются на имеющие искусственные набережные и сохранившиеся в естественных берегах. Для первых требуются методы «активного» благоустройства, для вторых — сочетание методов ландшафтной архитектуры и экологической реабилитации. Вода в городе используется в двух формах — в движении и в спокойном состоянии. После четкого определения назначения фонтана или водоема, в зависимости от требуемого эффекта, выбирается прием включения воды в общее архитектурно-планировочное решение. При этом следует учитывать, что быстрое течение рек, ручьев, водопадов, каскадов и фонтанов привлекает внимание человека, создает приподнятое настроение, подчеркивает светотеневые эффекты, сопровождаемые необычными динамичными звуковыми оформлениями, и, напротив, спокойное «зеркало» водной глади, отражающее небо, плывущие облака, зелень и архитектуру сооружений, дополняет пейзаж, делает его объемным, гармоничным, привлекательным и успокаивающим. Особо следует учитывать климатические условия района, которые во многом определяют приемы и формы использования воды в городе, а также возможный ассортимент растений для оформления водных устройств. Все водоёмы содержат в чистоте и порядке.

Важной особенностью инженерного благоустройства озелененных территорий является необходимость их вечернего искусственного освещения. В парках, садах, скверах и на бульварах предпочтение отдается освещению высокохудожественными светильниками, которым отводится главная роль в организации нарядного вечернего ландшафта, созданию для человека условий приятного пребывания на озелененных территориях.

При освещении территорий зеленых насаждений различают осветительные установки,

выполняющие утилитарные и декоративные функции. Первые обеспечивают равномерное освещение путей передвижения и мест тихого отдыха, аллей и площадок, а вторые призваны подсвечивать здания, сооружения, скульптуры, малые архитектурные формы, фонтаны, деревья, кустарники и цветы с целью повышения их выразительности.

Искусственное освещение зеленой территории проектируется в зависимости от местоположения участка на плане города и его назначения. Совершенно очевидно, что вечером посещаемость парка в центральной части города будет намного выше посещаемости парка, находящегося в пригороде, который обычно привлекает посетителей днем в выходные дни.

Озелененные территории в зависимости от назначения имеют различные виды оборудования.

В парках культуры и отдыха находятся, как правило, читальни, беседки, затененные уголки со столами и садовыми диванами, лектории, эстрады, концертные залы, часто на открытом воздухе.

В «романтических», пейзажных парках свободно размещаются гроты, водопады, руины, священные рощи, стилизованные восточные чайные домики, создается атмосфера, рассчитанная на немногочисленных посетителей.

Отдых в парках, предназначенных для массовых посещений, требует наличия вместительных ресторанов, комплексов, совмещающих питание и развлечение, а также небольших кафе.

Неотъемлемой частью парков стали беседки. Беседка — легкое архитектурное сооружение среди зеленых насаждений, предназначенное для тихого, спокойного кратковременного отдыха без учета какого-либо определенного вида занятий. В зависимости от наличия местных строительных материалов, характера пейзажа и количества посетителей выбирают размер, форму, конструкцию и оформление беседки. Предпочтение отдается легким.

Зачастую территории парков радиофицированы. Непременный элемент оборудования для активного отдыха детей и взрослых — аттракционы. Классическая беседка-ротонда.

Спортивный парк отличается большим количеством сооружений для спорта (павильоны, площадки, велосипедные дорожки). В таком парке все элементы оборудования территории связаны со спортом (флаги, эмблемы спортивных обществ, стенды с фотографиями выдающихся спортсменов, скульптурные изображения).

Оборудование городских скверов значительно проще в силу меньших размеров территории. Обычно декоративные элементы, раскрывают какую-либо одну тему. Декоративным элементом является фонтан или бассейн, часто скульптурная композиция. Основное оборудование скверов — это удобные садовые диваны, урны, беспыльные дорожки, иногда питьевые фонтанчики, скульптуры.

Скульптура с давних времён является одним из главных элементов украшения садов, парков, городских территорий. Её содержание и формы в значительной степени менялись в различные периоды развития общества. Декоративная скульптура, как правило, имеет небольшие размеры, свободную трактовку физических форм и рассчитана на небольшие пространства.

Деревянная скульптура — декоративная резная скульптура из стволов деревьев, получившая широкое распространение в последние годы на территориях городских зеленых насаждений и в пригородных лесопарках. Она создается из высушенных деревьев, бурелома, давая им вторую жизнь. Дерево для лучшего сохранения пропитывают специальным составом, предохраняющим от растрескивания и разрушения.

Оборудование бульваров сходно с оборудованием малыми архитектурными формами скверов, однако ввиду большой протяженности на бульварах встречаются декоративные элементы разной тематики — это и памятники, и скульптурно-игровые комплексы. На бульварах располагают киоски различного назначения, столы для настольных игр, садовые диваны, урны.

Оборудование озелененных территорий микрорайона отвечает назначению

расположенных на нем площадок. Для разнообразия застройки и обогащения композиции на территории микрорайонов и жилых кварталов устанавливают малые архитектурные формы, создают искусственные водоемы, фонтаны, благоустраивают естественные водоемы. Традиционное оборудование площадок, пешеходных аллей — это садовые диваны, скамьи, столы, урны, телефонные будки.

Поскольку городская застройка в основном многоэтажная, при благоустройстве территории необходимо формировать комфортную среду и для горожан, живущих на верхних этажах «высоток». Создание привлекательного вида из окон домов — одна из последних тенденций проектирования городского ландшафта. Вид, открывающийся из окна, важен для каждого человека, и ни для кого не секрет, что он влияет на выбор и стоимость жилья. В наши дни понятие «цена за вид», используемое на рынке жилья, приобретает особую актуальность и для проектировщика. Сегодня даже хороший дом бизнес-класса, построенный в «плохом» окружении может не найти покупателя. Разнообразные формы и очертания площадок, замысловатые изгибы дорожек в данном случае выглядят очень выигрышно именно с некоторой высоты. Художественно сформированные группы декоративных деревьев и кустарников, стриженный газон с обилием ярких пятен цветников значительно повышают декоративность и экологичность территории.

Покрытие аллей и дорог должно быть прочным, устойчивым к атмосферным воздействиям и нагрузкам, обеспечивать отвод поверхностных, ливневых, талых вод и быть удобным в эксплуатации. Покрытие предназначается для пешеходов, поэтому оно должно быть ровным, но не скользким. Важная роль в создании гармоничных ландшафтных композиций отводится декоративным характеристикам покрытий, которые выбирают исходя из назначения участка, особенностей ландшафта и архитектурно-планировочного решения территории. Покрытия бывают сплошные, панельные и плиточные. Тип покрытий должен соответствовать назначению, санитарно-гигиеническим, эстетическим и экономическим требованиям.

Подводя итог сказанному, следует отметить, что за последние годы в вопросах благоустройства города произошли значительные положительные сдвиги. Но сделать предстоит еще очень многое. Ясно одно: этой работой надо заниматься целенаправленно и системно. Изучать и внедрять новые формы и методы ландшафтно-экологические, экономические, градостроительные. А самое главное – предстоит изменить отношение к благоустройству, как со стороны административных органов, так и со стороны горожан.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ПРОЧНОСТИ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ ПРИ КОМПРЕССИОННОМ ИСПЫТАНИИ

Студент Тупякова Л.В. гр. ГСХ-11

Аспирант Афанасьева М.А.

Научный руководитель Швецов Г.И.

Важной характеристикой грунтов является структурная прочность и устойчивость структурных связей под влиянием внешних воздействий. Под структурной прочностью понимается максимальное давление, при котором грунт практически не сжимается. Пока внешней нагрузкой не превзойдена структурная прочность грунта, он испытывает незначительные деформации, которые вполне упруги и поэтому полностью восстанавливаются после снятия давления. За пределом структурной прочности возникает уплотнение грунта, сопровождающееся уменьшением пористости под нагруженной поверхностью.

Для определения структурной прочности был проведен комплекс испытаний лессовых грунтов. Отбирались грунты на следующих площадках города Барнаула: площадка №1 – детский сад №23; площадка №2 – п. Южный (ул. Белинского); площадка №3 – Павловский тракт; площадка №4 – ул. А.Петрова, 254; площадка №5 – ул. А.Петрова, 221.

Испытания по определению структурной прочности лессовидных грунтов проводились в лаборатории кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» при

помощи компрессионных приборов КПр-1 системы «Гидропроект» на образцах ненарушенной структуры по нижеизложенной методике.

Нагружение испытываемого образца проводилось равномерно, без ударов ступенями нагрузки по 0,0025 МПа до 0,1 МПа, затем по 0,05 МПа. На каждой ступени нагружения образца грунта снимались отсчеты по приборам для измерения вертикальных деформаций в следующей последовательности: первый отсчет — сразу после приложения нагрузки, затем через 0,25; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 30 мин и далее с интервалом 1 ч в течение рабочего дня, а затем в начале и конце рабочего дня до условной стабилизации деформации образца. За критерий условной стабилизации деформации принималась скорость деформации образца, не превышающую 0,01 мм за последние 16 ч — для глинистых грунтов. После окончания испытания образца грунта снимали нагрузку, взвешивали рабочее кольцо с грунтом, определяли влажность и массу сухого грунта. В процессе испытания вели журнал, по результатам испытаний строили компрессионные кривые.

Построенные компрессионные кривые лессовых грунтов имеют криволинейное очертание с начальным участком, отличающимся незначительным приращением деформации с ростом вертикальных давлений. Указанная особенность обусловлена наличием у лессовых грунтов прочных структурных связей. Пока внешняя нагрузка воспринимается скелетом грунта, деформации образца незначительные. Как только действующее давление превышает прочность структурных связей, деформации образца увеличиваются.

Результаты испытаний обрабатывались с использованием программ Excel и MathCAD. Были построены графики зависимости деформации лессовых грунтов от нагрузки при различных коэффициентах пористости. Обработка полученных графиков проводилась методом математического моделирования. Компрессионные кривые описывались аппроксимирующей зависимостью при величине достоверности аппроксимации, близкой к единице. Полученные уравнения были дважды продифференцированы и приравнены к нулю, после чего были получены корни этих уравнений, которые являются точками перегиба усредненных компрессионных кривых. Первая точка перегиба соответствует величине структурной прочности лессовых грунтов.

Проведенные исследования позволили получить эмпирические зависимости для определения структурной прочности лессовых грунтов г. Барнаула.

Данные результаты необходимы для уточнения определения осадок фундаментов на лессовых грунтах г. Барнаула. При расчете деформаций оснований по существующей методике – методу элементарного послойного суммирования – определение нижней границы сжимаемой толщи является весьма условным: нижняя граница сжимаемой толщи основания принимается на глубине, где выполняется условие $\sigma_{zp} = 0,2\sigma_{zg}$ (здесь σ_{zp} - дополнительное вертикальное напряжение на глубине z по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента; σ_{zg} - вертикальное напряжение от собственного веса грунта). Поэтому большое значение для практики имеет нахождение зависимости между прочностными характеристиками и величиной структурной прочности p_{str} грунтового основания, а также ее использование в деформационных расчетах. По предложенной методике нижняя граница сжимаемой толщи грунтового основания определяется из условия равенства значения напряжения от дополнительной нагрузки σ_{zp} и величины структурной прочности p_{str} . Применение данного метода позволяет более точно определить зависимость между нагрузками, передаваемыми на основания зданий и сооружений и значением деформации данных оснований. В этом случае расчетная модель достаточно полно отражает реальные свойства грунтов и явления, происходящие в грунтовых основаниях при воздействии внешних нагрузок.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Студентка Торокер С.И. гр. ГСХ - 21

Научный руководитель Корнеев И.А.

Зеленые насаждения - один из важных элементов благоустройства городов.

Окружающая среда, особенно в городе, оказывает значительное влияние на человека, поэтому в системе различных мероприятий по сохранению и улучшению городской среды важное место отводится озеленению городских территорий.

Зеленые насаждения обладают многими положительными свойствами: поглощая углекислоту, обогащают воздух кислородом, выделяют летучие вещества (фитонициды), уничтожающие болезненные микробы, служат средством защиты от пыли, загрязнений атмосферного воздуха отходами промышленного производства., в определенных условиях защищают от шума. Зеленые массивы улучшают микроклиматические условия, поскольку снижают силу ветра, увеличивают влажность воздуха, регулируют тепловой режим. Помимо этого зеленые насаждения, находя достаточно большое применение в инженерном благоустройстве городов, так как используется в борьбе с оврагообразованием и оползнями.

Значительную роль играют зеленые насаждения в формировании архитектурно-художественного облика, благодаря большому архитектурно-планировочному и санитарно-гигиеническому значению зеленые насаждения - неотъемлемый элемент города и важный объект градостроительства.

Зеленые насаждения в городах, поселках и сельских населенных пунктах следует проектировать в виде единой системы с учетом величины и значения города, его планировочной структуры, наличия уже имеющихся зеленых насаждений и других условий. При этом необходимо предусматривать максимальное сохранение существующих зеленых массивов.

Озеленение территории в городе и за его пределами в зависимости от назначения, размеров и размещения в плане города и пригородной зоне относятся к различным категориям городских насаждений. Городские зеленые насаждения в зависимости от характера использования и местоположения в плане города разделяются на насаждения общего и ограниченного пользования.

К насаждениям общего пользования относятся: центральные и районные парки культуры и отдыха, предназначенные для отдыха населения и проведения массовых и культурно -просветительных, политических мероприятий, физкультуры и развлечений, спортивный парк с размещением спортивного ядра и площадок для тренировок и соревнований по различным видам спорта, ботанический и зоологический парки или сады, предназначенные для культурно - просветительной работы.

К насаждениям ограниченного пользования относятся: насаждения при школах, техникумах, при детских садах и яслях, при промышленных предприятиях, заповедники располагаемые в пригородной зоне с сохранением природных условий в естественном состоянии. В заповедниках проводится научно - исследовательская работа, туристы допускаются в ограниченном количестве и только по определенным маршрутам под руководством сотрудника заповедника.

Все перечисленные озелененные участки, относящиеся к данной категории, характеризуются их использованием в различных целях (отдых, занятия физкультурой, игры, лечебные процедуры), ограниченным контингентом населения. Насаждения специального назначения: санитарно - защитные зоны между жилой застройкой и промышленными и складскими предприятиями, а так же защитные зоны от неблагоприятных природных явлений, предназначенные для защиты населенных мест от ветров.

Размещение в плане города зеленых насаждений общего пользования, ограниченного пользования и специального пользования зависит от функционального назначения различных категорий насаждений, природных условий и общего архитектурно - планировочного решения населенного места. В составе генеральных планов городов разрабатываются системы зеленых насаждений и на их основе - перспективные планы озеленения. При проектировании систем зеленых насаждений наибольшее внимание уделяется насаждениям общего пользования, поскольку размещение насаждений специального назначения полностью зависит от их целевого назначения, а ограниченного пользования - от расположения объектов, при которых они размещаются.

Городские насаждения общего пользования должны равномерно распределяться в плане города. Каждый район должен быть в равной степени обеспечен зелеными насаждениями с оптимальными расстояниями от жилой застройки. Равномерная обеспеченность районов города насаждениями предполагает неравномерное по площади размещение зеленых территорий, а зависимость их пропорционально количеству жителей района. Необходимо также учитывать, что в некоторых районах города могут быть сосредоточены крупные учреждения, большие магазины что влияет на значительное скопление людей, которое может превышать число постоянно проживающих жителей.

Размещение насаждений в плане города зависит от целевого назначения их различных категорий. В одних случаях они предназначены для создания наиболее здоровых условий отдыха населения, других - для защиты городских территорий от сильного ветра, в третьих - для улучшения микроклиматических условий, в четвертых - для украшения улиц. При проектировании города пользуются нормами озеленения, которые дифференцируются в зависимости от размеров города и климатических условий. На основе анализа фактического положения и проектных материалов по конкретным объектам, а также с учетом положений СНиП по проектированию различных городских территорий разработаны дифференцированные по типам городов сводные нормативные показатели. При разработке проектов системы зеленых насаждений конкретного города в указанные нормы рекомендуется вносить уточнения в соответствии с особенностями данного города. Например. Норма насаждений в жилой застройке будет изменяться в зависимости от удельного веса застройки различной этажности.

Обобщение и анализ градостроительного опыта в создании систем насаждений городов позволяет выдвинуть следующую принципиальную схему насаждений крупных и средних городов. Город включает несколько промышленных и жилых районов. Промышленные районы отличаются от жилых защитными зонами или озелененными магистралями. Жилые районы разделяются магистралями с плотной посадкой полос или бульварами, примыкающими к жилой застройке. В центрах микрорайонов располагаются микрорайонные сады, а в пределах определенного радиуса доступности в жилых районах размещаются парки. Внутригородская система озеленения дополняется лесопарковым поясом, в котором могут быть размещены зоны массового отдыха, санатории, дома отдыха и пионерские лагеря.

УЧЕТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ АНИЗОТРОПИИ В ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ КОНСОЛИДАЦИИ

Глубокова Е.А. – студент гр.ПГС-13

Соболев А.А. – аспирант

Швецов Г.И. – научный руководитель

Отдельными исследователями в теорию фильтрационной консолидации введен ряд усовершенствований и дополнений, учитывающих свойства природных глинистых грунтов различной консистенции, и установлены пределы применимости отдельных решений. Но до настоящего времени эти усовершенствования не касались учета фильтрационной анизотропии применительно к расчетам осадок фундаментов во времени, т.е. грунт условно принято считать изотропным.

Дело в том, что на значительных территориях Алтайского края распространены лессовые макропористые грунты. Одной из характерных особенностей таких грунтов является их различная водопроницаемость в вертикальном и горизонтальном направлениях, что оказывает весьма существенное влияние на напряженно-деформируемое состояние оснований, возникающего особенно при действии внешней нагрузки.

Различная водопроницаемость в вертикальном и горизонтальном направлениях объясняется фильтрационной анизотропией, которая в лессовых породах вызвана наличием вертикальных «ходов» (макропор), что делает водопроницаемость в вертикальном направлении намного больше, чем в горизонтальном.

Фильтрационная анизотропия имеет большое значение при проведении расчетов

оснований, проектировании зданий и сооружений, так как вносит определенное влияние на распределение напряжений, на устойчивость оснований, и в частности протекание осадок во времени.

Идея учета фильтрационной анизотропии базируется на теории фильтрационной консолидации К. Терцаги, Н. М. Герсеванова, В. А. Флорина, так как при преобладании вертикальной водопроницаемости наблюдается уплотняющий эффект. Консолидация – это процесс, при котором постепенная передача нагрузки с грунтовой воды на скелет сопровождается отжатием поровой воды. Длительность уплотнения зависит от водопроницаемости грунта и показателя степени фильтрационной анизотропии.

Показателем степени фильтрационной анизотропии принято считать коэффициент фильтрационной анизотропии:

$$n_f = k_{fгор} / k_{fверт} ;$$

где $k_{fгор}$ и $k_{fверт}$ – коэффициенты фильтрации, соответственно, в горизонтальном и вертикальном направлениях.

В отличие от механической анизотропии, фильтрационная может находиться в значительных интервалах (торфы, ленточные глины, лессы и лессовидные грунты). Теоретические решения, широко используемые в практике проектирования и лежащие в основе большинства нормативных документов этого обстоятельства так же не учитывают.

В настоящее время на кафедре «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» АлтГТУ проводятся экспериментальные и теоретические исследования фильтрационной анизотропии лессовых грунтов, с целью ее учета при решении задач теории фильтрационной консолидации.

МАСШТАБНОСТЬ - ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТНО – ПРЕДМЕТНО - ПОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Студент Орлов С.В. гр. ГСХ-21

Научный руководитель: Корнеев И.А.

Среди эстетических характеристик предметно-пространственной среды, влияющих на ее комфортность, на потребительские качества, доминирующее положение занимает масштабность. Благодаря ей формируется основное для восприятия среды понятие о соответствии среды человеку. При этом количественные закономерности масштабной сопоставимости элементов композиционного решения достаточно постоянны и могут быть описаны в соответствии с принципом наименьшего действия (принципом Гамильтона).

Проблема масштабности, отмечаемая всеми исследователями как крайне важная и актуальная, проходит лейтмотивом практически во всех работах, посвященных современным проблемам градостроительства. Архитектурная практика последних лет показывает, что эта проблема все еще не решена.

Проблема масштабности связана, прежде всего, с согласованностью отдельных элементов композиции и соответствием их физическим размерам человека. Масштабность является средством гуманизации зодчества, способом приведения объекта к привычной нам мере вещей. Она помогает нам "найти себя" в предметном мире, понять, что есть мы и что есть ближайшие к нам здания. Ее дефицит рождает чувство беспокойства, дискомфорта, отчужденности от застройки. Немасштабная среда казенна и неудобна.

Сегодняшняя тенденция роста городских территорий, укрупнения размеров архитектурных ансамблей и отдельных сооружений как никогда остро создала проблему масштабного соответствия градостроительных объектов не только городу в целом или друг другу, но, прежде всего – человеку. Особенную важность эта проблема приобретает применительно к жилой среде. Необходимо овладеть сложными аспектами композиционных проблем, связанными с вторжением в облик города новых разнородных и по большей части крупноразмерных сооружений. Некоторые архитекторы пытаются выйти из создавшегося положения, проектируя сложные пространственные структуры, располагая городские объекты на различных уровнях.

Необходимо, чтобы человек имел возможность "овладеть" пространством, охватить его

взглядом, почувствовать все нюансы пространственных переходов, направления композиционного развития, свободно ориентироваться в этом пространстве, именно поэтому из обобщенного понятия масштаба пространства выделяется масштабность как соразмерность с человеком. Специфика жилой застройки заключается в том, что масштабность в ней первична.

Понятие о масштабе не может быть подменено представлением о размере сооружения. Равные по величине здания могут иметь различный масштаб; маленькое здание может обладать очень крупным масштабом, а большое - мелким. Впечатление большой величины здания и впечатление крупности его форм - не одно и то же. Из двух равных по величине зданий кажется выше то, которое имеет больше членений (например, горизонтальных) и, напротив, чем меньше таких членений, тем здание будет казаться ниже, но значительнее по масштабу. Вместе с тем масштаб зависит от материалов и конструкций здания. Сдвигая или раздвигая опоры, меняя высоту балок или архивольтов арок по отношению к пролёту и сочетая эти изменения с размерами и членениями других элементов здания, архитектор получает различный художественный эффект. Масштабная характеристика архитектурного произведения может иногда меняться при его восприятии с различных расстояний. Например, здание, воспринимаемое как большое с отдалённой точки зрения может казаться значительно меньшим при приближении зрителя, когда он соотносит с собой действительные размеры сооружения. Масштабность свидетельствует о рациональности планировочной и функциональной структуры сооружения.

Масштаб зависит от характера архитектурного и природного окружения здания. Силуэт сооружения, его основные членения, пластика, детализировка должны соответствовать масштабу окружения. Ступенчатое построение высотных зданий согласовывает их с более низкой и дробной окружающей застройкой. Здания, расположенные в открытом пространстве, например, на площади, должны иметь значительный, крупный масштаб.

Как правило, главное в архитектурном ансамбле сооружение имеет более крупный масштаб, чем остальные элементы ансамбля; вместе они образуют определенный масштабный "ряд" в соответствии со значением каждого из композиционных элементов в данном архитектурном ансамбле,

Единое масштабное выражение обязательно для зданий, принадлежащих к одному и тому же архитектурному типу, так как масштаб зданий должен соответствовать их назначению. Вместе с тем, масштаб является средством создания многообразия в архитектуре, так как здания разных типов различны по своему масштабу.

Контраст масштабов элементов одной и той же композиции способствует усилению ее выразительности. При этом масштаб основных элементов должен преобладать, благодаря чему сохраняется гармония масштабного строя в целом. Масштаб как средство архитектурной композиции может усиливать степень монументальности архитектурных форм. В связи с этим можно говорить об известной "тенденциозности" масштаба в тех случаях, когда укрупнением масштаба повышается значение здания в ансамбле. Вместе с тем масштабность имеет особое значение в композиции массовых сооружений; единый масштаб является в данном случае средством объединения этих зданий в целостный архитектурный ансамбль.

Гармоничность масштабного строя - неперемнное условие создания архитектурного ансамбля. Масштабный строй архитектурных ансамблей основан на соподчинении главных и второстепенных элементов, на контрастной или нюансной градации их масштабов.

С рождением новых типов зданий, появлением новых конструкций и материалов и развитием строительной техники изменяются и средства композиции, в том числе и средства достижения масштабности в архитектуре.

Основой восприятия масштаба всегда служит соотношение частей и целого в любой архитектурной композиции, отношение к масштабу меняется с изменением содержания самой архитектуры.

ОРГАНИЗАЦИЯ СТОКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Студент Орлов С.В. гр. ГСХ-21

Научный руководитель: Корнеев И.А.

Круговорот воды в природе обеспечивает постоянное более или менее интенсивное выпадение осадков. Оказавшись на земле, вода частично впитывается в грунт, частично испаряется, оставшаяся часть (избытки) стекает по поверхности земли в самые низкие места — тальвеги. Эти воды способствуют развитию физико-геологических процессов, разрушающих грунт, снижающих тем самым его несущую способность. В результате их действия активизируются процессы эрозии почв, оврагообразования, повышается уровень грунтовых вод, возникают просадочные и карстовые явления, оползневые процессы. Избыточное увлажнение бессточных территорий способствует их заболачиванию и подтоплению. Все эти процессы являются нежелательными на участках предполагаемого или осуществляемого строительства, требуют применения особых мер по инженерной подготовке.

Первое и важнейшее мероприятие – ликвидация основной причины этих явлений, т.е. действия поверхностных вод.

Методом вертикальной планировки выбирают направление основного водосточного коллектора и линий сети, которые доставляют сточные воды от дождеприемных решеток до коллекторов. При этом определяют места расположения водоприемных колодцев, исходя из интенсивности, продолжительности и повторяемости дождей.

Дождеприемники сооружают в лотках проезжей части улиц на расстояниях, определяемых расчетом, а также в пониженных местах, у перекрестков и пешеходных переходов. При ширине улиц до 30 м и отсутствии поступления дождевых сточных вод с территории микрорайонов и кварталов между дождеприемниками допускается принимать следующие расстояния:

Уклоны улиц	до 0,004	0,004...0,006	0,006...0,01	0,01...0,03
Расстояния между дождеприемниками, м	50	60	70	80

При ширине улиц более 30 м или при их продольном уклоне более 0,03 расстояние между дождеприемниками должно быть не более 60 м.

Трубы для водосточной сети применяют круглого сечения с внутренним диаметром от 200 до 2500 мм, из асбестоцемента — 200...600 мм, керамические — 200...300 мм, из бетона и железобетона — 600... 2500 мм. При больших уклонах линий водосточной сети используют металлические трубы. Трубы прямоугольного сечения применяют только больших размеров. Трубы укладывают либо в грунт без устройства искусственного основания (при внутренних диаметрах до 600 мм), либо на бетонном основании (при диаметрах 700... 1700 мм).

В настоящее время большой интерес вызывают водостоки, выполненные в виде секций из бетона, пластика и полимербетона, высокопрочного соединения с минеральными наполнителями на эпоксидной основе. Полимербетон в два раза прочнее и легче традиционного бетона на базе воды и цемента. Он абсолютно не боится воздействия агрессивных сред. Он не пропускает влагу, обладает высокой морозостойкостью и износостойкостью, способностью к ударным и динамическим воздействиям.

Каждая секция водостока имеет не большие размеры. Мелкосидящие секции - предназначены для сбора и отвода поверхностных вод в местах с ограниченной глубиной заложения (гаражи, балконы, эксплуатируемые кровли): изготовленные из бетона, полимербетона длина-1000мм, ширина-141мм, высота-60мм, вес - 9-16кг; из пластика 1000x134x95мм (ДxШxВ), вес – 1,3-1,7кг. Что упрощает монтаж и обслуживание водостоков. Борта каналов могут быть укреплены кантом из оцинкованной стали, в связи с чем могут применяться в условиях, связанных с большими нагрузками на дорожные покрытия. Возможно также изготовление водостоков с вертикальным водосливом.

Водостоки стандартной серии - используются для установки в пешеходных зонах, автостоянках, подъездных путях, спортивных сооружениях. Изготовленные из бетона,

полимербетона имеют размеры: длина-1000мм, ширина-141мм, высота-123мм, вес - 9-20кг; из пластика 1000x155(160)x135(155,185)мм (ДxШxВ), вес – 3,4-4,3кг В соответствии с пожеланиями заказчика предварительно на боковые борта дождеприемного желоба могут быть установлены с натягом съемные П-образные насадки, которые существенно удлиняют срок эксплуатации водостока. Возможно упрочнение армированием. Такие водостоки устанавливаются в местах с высокой интенсивностью движения, потребностью отвода большого количества воды, а также способны выдерживать нагрузки не менее 60т. (класс E600 согласно европейской системе стандартов DIN). Они созданы для установки на АЗС, промышленных зонах, портах, складских терминалах, автомагистралях.

Широкий ассортимент декоративных решеток из оцинкованной или нержавеющей стали, меди или чугуна позволит гармонично вписать водосток практически в любой ландшафт. Возможно применение пескоуловителей, совпадающих по ширине с водоотводом, служащих для сбора жидкой грязи. Для установки в начале, или конце водоотвода предназначены торцевые заглушки, изготовленные из оцинкованной стали. Во избежание смещения и шума при проезде автомобилей решетки можно крепить к желобу с помощью антивандальных фиксирующих защелок.

Применение данных водостоков значительно сокращает сроки монтажа, обслуживания, экономит средства, гармонично вписывается в любой ландшафт.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Студентка Мурашкина Ю.А. гр. ГСХ-21

Научный руководитель Корнеев И.А.

Вертикальная планировка — важный элемент инженерной подготовки территории. Ее назначение — привести естественный рельеф в состояние, соответствующее наиболее благоприятным условиям для общего планировочного решения. При строительстве и реконструкции населенных мест с помощью вертикальной планировки сооружают уличную сеть в соответствии с требованиями городского транспорта, обеспечивают нормальный отвод поверхностных вод с территорий города. Она имеет важное значение в создании необходимых условий для застройки микрорайонных территорий, решает частные задачи по высотному расположению частей города, отдельных зданий и сооружений. Вертикальная планировка городских территорий — это изменение естественного рельефа местности путем срезки и подсыпки грунта, смягчения уклонов и т.д. применительно к требованиям планировки и застройки городов. При помощи вертикальной планировки рельеф приспособляется для строительства города, комплекса сооружений или отдельного объекта. Мероприятия по вертикальной планировке в значительной мере зависят от рельефа. Для целей градостроительства различают благоприятный и неблагоприятный рельеф. Благоприятный рельеф имеет следующие градостроительные градации в зависимости от уклона (%): спокойный — 0...0,4; ровный — 0,4... 3 и слабопересеченный — 3...6. При таком рельефе строительство города в целом с прокладкой улиц, организацией стока поверхностных вод, возведением жилых, общественных и промышленных объектов не требует значительных масштабов вертикальной планировки. Неблагоприятный рельеф оценивается как пересеченный при уклоне 6... 10 %, сильнопересеченный — при уклоне 10...20%, очень сильнопересеченный — 20% и горный. Строительство городов и отдельных сооружений на такой местности проводится в исключительных случаях и требует вертикальной планировки в больших объемах. Стоимость строительства в таких районах значительно возрастает. Обычно стоимость вертикальной планировки составляет 2... 3 % от общей стоимости любого строительства, будь то целый город или отдельный объект. Вертикальная планировка местности входит в состав любого проекта и производится в начальный период, как проектирования, так и строительства.

Работы при вертикальной планировке направлены главным образом на изменение микрорельефа. При вертикальной планировке обычно максимально сохраняется естественный рельеф. Объемы работ при частичном преобразовании рельефа с уклоном 0,4... 10 % составляют 800... 1500 м³/га, рельефа с уклоном выше 10 % — 3000 м³/га.

Однако в исключительных случаях бывает необходимо коренное изменение рельефа. Оно осуществляется при комплексных инженерно-мелиоративных мероприятиях: засыпке оврагов, пробивке городских магистралей, сплошной подсыпке территории. При объемах работ свыше 1 млн м³ применяют гидромеханизацию, а при объемах работ свыше 1,5 млн м³ - взрывную экскавацию. При меньших объемах перемещаемых земляных масс вертикальную планировку выполняют, используя средства землеройной техники.

Основным принципом вертикальной планировки является принцип балансирования земляных масс. Это значит, что необходимо соблюдать условие, при котором баланс земляных масс должен быть приближенным к нулевому. Нулевой баланс земляных масс — это оптимальный вариант. Он означает равенство объемов выемок и насыпей. Если эти объемы не совпадают, то требуются дополнительные транспортные расходы, удорожающие строительство. Для определения баланса земляных масс в проекте организации работ составляют картограмму земляных работ.

Проектирование вертикальной планировки территории осуществляется в одну или две стадии. В одну стадию проектируют вертикальную планировку несложных объектов. Большая часть проектов составляется в две стадии: I стадия — проект, на этой стадии определяют основные объемы земляных работ, принимают основные решения; II стадия — рабочая документация, более конкретная разработка вертикальной планировки территории, выполняется на основе утвержденного проектного задания.

При проектировании вертикальной планировки используют три метода: метод проектных профилей, метод проектных (красных) горизонталей, графоаналитический метод.

Метод проектных профилей состоит в том, что на плане местности через 20... 200 м (в зависимости от размеров участка и степени конкретности) наносят сетку, по которой в обоих направлениях выполняют условные сечения - профили. На профилях наносят существующий рельеф поверхности земли (черные отметки) и основные уклоны. Объемы работ могут быть подсчитаны лишь при сопоставлении всех профилей. На практике часто прибегают к частичной вертикальной планировке территории: прорабатывают только улицы, проезды, площади и основные виды площадок. Составление проектных профилей улиц и других линейных сооружений является частным случаем этого метода. Сетка проектных профилей проходит в этом случае по осям улиц и через пикеты. Проектные профили, составляемые по осям улиц, называют продольными. Точки пересечения осей улиц на перекрестках являются пикетами. Между перекрестками пикеты устанавливаются через каждые 20...50 м и нумеруются от первого перекрестка: ПК-0; ПК-1; ПК-2 и т. д. По каждому пикету делается поперечное сечение — поперечный профиль улицы. Для удобства проектирования и большей наглядности профили выполняют в разных вертикальных и горизонтальных масштабах. Для поперечных профилей принято соотношение масштабов 1:10 (вертикальным масштабам 1:50, 1:100 соответствуют горизонтальные масштабы 1:500, 1:1000). Для поперечных профилей это соотношение равно 1:2 (вертикальному масштабу 1:100 соответствует горизонтальный масштаб 1:200). При сопоставлении всех продольных и поперечных профилей с нанесенным проектным рельефом подсчитывают земляные работы по выемкам и насыпям на исследуемом или проектируемом участке улицы. Метод проектных профилей весьма трудоемок и не очень точен. Его применяют на первой стадии проектирования для принятия общих планировочных решений. Упрощенная разновидность этого метода — метод проектных отметок. Он состоит в нанесении на плане городских территорий красных отметок точек изменения уклона, для улиц и проездов — красных отметок пикетов.

Метод проектных (красных) горизонталей используют непосредственно на плане местности (геоподоснове) с нанесенным планировочным решением. Существующий рельеф отображают черные горизонталы. Проектируемый рельеф наносится при помощи расчетного расположения красных горизонталей. Как правило, красные горизонталы состоят из прямолинейных участков, отображающих простые формы проектируемой поверхности земли. Излом линий горизонталей обозначает изменение направления уклона.

На границе преобразуемого рельефа красные и черные горизонтالي одного наименования соединяются, если в реальности это уклон. Если одноименные горизонтали смещены вдоль одной линии — в реальности это уступ, ступенька. Вертикальная планировка улиц и проездов методом красных линий сводится к обеспечению допустимых продольных и поперечных их уклонов. Поперечный профиль улиц должен обеспечивать сток дождевых вод с середины проезжей части и с тротуаров к лоткам, а при односкатном поперечном профиле — в сторону одного лотка. Продольный уклон, кроме того, назначается и из условий хорошей видимости полотна проезжей части. Зная эти уклоны, на плане улицы или проезда строят одну исходную красную горизонталь. Остальные горизонтали с шагом 0,1; 0,2 или 0,25 м повторяют ее рисунок.

Горизонтали, соответствующие целому числу метров, выделяют более толстой линией. С изменением уклона строят новый рисунок исходной горизонтали.

Этот метод проектирования вертикальной планировки имеет то преимущество перед предыдущим, что он составлен на одном чертеже. Красные горизонтали наглядно показывают изменение существующего рельефа. По ним проводят подсчет объемов земляных работ.

Графоаналитический метод проектирования вертикальной планировки имеет много разновидностей. Их смысл сводится к тому, что с помощью математики строится аналитическая модель существующего и проектируемого рельефов. Исходным условием является нулевой баланс земляных работ.

Цель вертикальной привязки здания — это определение абсолютной отметки уровня чистого пола 1-го этажа, т.е. начала отсчета относительных отметок (0,000). При проектировании и реконструкции эта отметка определяется исходя из планировочной отметки преобразованного рельефа прилегающей к зданию территории. Эта отметка — красная — определяется по красным (планировочным) горизонталям. Известно, что красные (проектные) отметки, как и черные (отметки существующего рельефа местности), называют абсолютными.

На всей территории РФ они имеют единое начало отсчета уровень Балтийского моря. Отметки элементов каждого отдельного здания называют относительными. Начало отсчета их в каждом здании — это уровень чистого пола первого этажа. Чтобы вычислить абсолютную отметку чистого пола первого этажа любого здания, надо знать, насколько пол расположен выше земли. Как правило, это значение — отметка (уровня земли) — указывается на чертежах фасадов и разрезов здания со знаком «минус». Ее без учета знака прибавляют к абсолютной планировочной отметке земли и получают искомую величину.

В учебном проекте допускается привязать здание к существующему рельефу озелененных территорий, т.е. вычислить, черны отметки по углам здания. Планировочную отметку (красную) следует принимать по самой высокой отметке входа. На всех углах зданий на генплане должны быть указаны на выносных полочках сверху красные, внизу черные отметки. В центре здания в прямоугольнике указывают абсолютную отметку, соответствующую значению 0,000 относительных отметок.

В условиях значительных перепадов высот рельефа территории микрорайона градостроители используют большой набор приемов вертикальной планировки. С их помощью формируют планировочную поверхность территории микрорайона, организуют транспортное и пешеходное движение между террасами, лежащими в разных уровнях. В каждом конкретном случае выбирают тот или иной прием или устройство вертикальной планировки в зависимости от свойств грунта, геологических и гидрологических условий, требований, предъявляемых к территории микрорайона.

Простейшим элементом вертикальной планировки территории при сопряжении поверхностей с перепадом отметок является откос. Главный вопрос при проектировании откосов — установление его крутизны. Ее выбирают из условий устойчивости грунта, предотвращения оползневых явлений и размыва. Она зависит от высоты перепада отметок. При высоте откоса до 6 м в устойчивых грунтах (полускальные и подобные им) крутизна выражается в отношении от 1:1 до 1:0,5; при грунтах средней устойчивости — до 1:1,5; при

сыпучих грунтах (мелкозернистые пески и подобные им) — 1:1,5 и менее. Чтобы предохранить откос от размыва поверхностными водами, у его подошвы устраивают лотки, кюветы, заглубленные в землю водоотводные трубы. По ним дождевые воды направляются к водоприемным решеткам городского водостока или в ближайший водоем. Кроме того, откосы укрепляют посадкой зеленых насаждений, засевают травами с развитой корневой системой, покрывают дерном, мостят камнем, бетонными и железобетонными плитами. С этой же целью для мощения откосов применяют цементобетонные плиты с отверстиями, заполняемыми травами или цветами-многолетниками. При использовании зеленых насаждений для закрепления откосов важно обеспечить их растительным слоем почвы. Откосы большой высоты (более 5 м) иногда, целесообразно расчленять по высоте горизонтальными поверхностями, которые называют бермами. Бермы можно использовать для пешеходных дорожек.

Вместо откосов часто устраивают подпорные стенки. Их делают из прочного материала (камень, бетон, железобетон), который может сдерживать давление вышележащего грунта. Подпорные стенки рассчитывают по форме и сечению из условия равновесия земляных масс. Высоту определяют вертикальной планировкой по перепаду высот.

Подпорные стенки делают вертикальными и наклонными (уклоны 1:10 и 1:12). Чтобы грунт вышележащей террасы не размывался, в верхней террасе предусматривают дренажную систему и перехватывающие дождевые потоки лотки. Подпорные стенки декорируют камнем, рустовкой и другими видами отделки.

Для пешеходов террасы, лежащие в разных уровнях, соединяют лестницами. Лестницы устраивают в откосах и разрывах подпорных стенок с уклоном не более 1:3, с высотой подступенка 10...14см. Ширину проступи лестниц не ограничивают. При уклоне откоса менее 1:13 (8%) допускается устройство пешеходных наклонных сходов — пандусов. Лестницы и пандусы устраивают с учетом основных направлений системы транспортных и пешеходных путей сообщения.

На проекте вертикальной планировки указывают проектные отметки характерных точек: по углам и входам зданий, в местах изменения продольного уклона и на пересечениях проездами красных линий улиц, в лотках улиц стрелками указывают направления и значения продольных уклонов (в процентах). В этих направлениях будет происходить сток поверхностных вод. Кроме продольных уклонов проездов, тротуаров, озелененных территорий, а также площадок микрорайонов для удобства отвода дождевых вод устраивают поперечные уклоны. Продольные и поперечные уклоны всех площадок и дорожек имеют такое направление, которое обеспечивает сток воды в сторону ближайшего проезда.

В случае сложного рельефа с уклонами больше предельных, принятых для площадок, их располагают в выемках, на насыпях или частично применяя выемку и насыпь. При этом не должна ухудшаться архитектурно-планировочные комбинации территории.

НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Студент Карпанов Р.С., гр.ГСХ-21

Научный руководитель Корнеев И.А.

Невозможно представить себе жизнь современного города без искусственного освещения.

Многие процессы городской жизни наиболее интенсивны именно в вечерние часы. Важнейшая функция искусственного освещения улиц и площадей — обеспечение безопасности движения транспорта и пешеходов. Этим же целям служат разнообразные световые указатели и световая сигнализация. Освещение территорий микрорайонов создает удобство пользования тротуарами, дорожками, проездами, садами. Освещение зданий, фонтанов, памятников, создают определенный архитектурно-художественный образ вечернего города. Правильное освещение парков, бульваров и других территорий зеленых насаждений должно обеспечивать нормальную видимость и способствовать нормальному восприятию архитектурно-декоративных качеств окружающих предметов. При

проектировании осветительных установок необходимо учитывать, что днем их внешний вид должен отвечать эстетическим требованиям современного дизайна.

В микрорайоне освещаются проезды и пути следования жителей, входы в подъезды домов. Особое внимание рекомендуется уделять освещению площадок различного назначения - детских, отдыха, спортивных площадок.

Основная задача освещения городских территорий- обеспечение условий для безопасного движения транспорта и пешеходов. По предъявляемым требованиям к освещенности все улицы, площади и дороги подразделяются на 5 категорий: А – магистральные улицы общегородского значения, скоростные дороги, главные вокзальные и транспортные площадки; Б – магистральные улицы районного значения, площади в жилых районах, В- улицы в районах многоэтажной жилой застройки, улицы с большим числом учреждений и торговых предприятий; Г- жилые улицы в районах многоэтажной застройки, улицы местного движения в районах промышленных предприятий, и местные проезды на улицах категории А; Д- проезды и пешеходные дорожки в микрорайонах, жилые улицы с местным движением в районах малоэтажной застройки.

Требования, предъявляемые к системе освещения, зависят от назначения улицы и интенсивности движения по ней в вечерние часы. Средняя горизонтальная освещенность улиц и площадей должна быть равномерной, без резких переходов от светлых (освещенных) пятен на покрытиях к темным. Необходимо чтобы покрытие улицы при различном ее состоянии и при любых переменах погоды казалось водителю освещенным с одинаковой яркостью. При проектировании освещения и светотехнических расчетах необходимо учитывать светоотражательные свойства уличных покрытий, так как видимость при уличном освещении зависит в известной мере от яркости поверхности покрытий. В городах, поселках и других населенных местах все улицы, как правило, должны иметь искусственное освещение. Уровень освещения улиц и дорог в первую очередь зависит от интенсивности и скорости движения транспорта, что определяется категорией улиц и типом населенных мест.

Освещенность улиц принимается с учетом обеспечения яркости покрытий проезжих частей в зависимости от их принадлежности к перечисленной категории и численности населения в городе. Как отмечалось, важное значение имеет равномерность освещения улиц, поскольку при переходе от светлых участков улиц к темным видимость и различимость предметов на них резко снижается. В случае невозможности обеспечения равномерного освещения улиц и дорог ярче освещают наиболее опасные для движения участки- пешеходные переходы, кривые малых радиусов, крутые уклоны и др. Яркость поверхности покрытий тротуаров следует принимать в интервале 0,2-1 кд/м² для жителей улиц и магистралей общегородского значения соответственно.

Минимальную освещенность тротуаров, проезжих частей микрорайонных проездов и улиц с малоэтажной застройкой рекомендуется принимать 0,2- 0,5 лк. В городах с населением более 100 тыс. человек на улицах категорий А и Б минимальная освещенность тротуаров принимается 0,5-1 лк и на главных улицах и площадях- 1-3 лк.

На межмагистральных территориях размещаются жилые районы и микрорайоны, зеленые насаждения (парки, сады, скверы), спортивные сооружения и пр. Все эти территории требуют искусственного освещения в темное время суток.

Территории микрорайонов в вечернее и ночное время освещаются для создания благоприятных условий передвижения жителей микрорайона, пользующихся тротуарами, пешеходными аллеями, внутримикрорайонным садом. Одновременно с этим обеспечивается безопасность движения автомобилей по внутримикрорайонным проездам. В первую очередь освещаются проезды к домам, школам, детским садам, и яслям, магазинам, гаражам, а так же пешеходные дорожки и аллеи, ведущие к учреждениям культурно-бытового обслуживания и выходам из микрорайона. В обязательном порядке освещаются разворотные площадки и площадки для кратковременной стоянки автомобилей, микрорайонный сад.

Освещение современного города включает много типов различных электрических

источников света. Наиболее распространенный источник света- лампы накаливания, основные достоинства которых это дешевизна, простота включения, удобство смены ламп; а так же газоразрядные лампы- люминисцентные или ртутные.

Для освещения городских территорий все источники света устанавливаются в осветительную арматуру, которая вместе с источником света называется светильником.

Все типы светильников можно подразделить на две группы: общего и местного освещения. Светильники общего освещения располагают на опорах, на тросах или размещают на карнизах зданий. Светильники местного освещения выполняют в виде различных торшеров или низко расположенных светильников для подсвета зелени, воды, дорожек, и малых архитектурных форм.

Расположение светильников на улицах зависит от ширины проезжей части и от категории освещаемой улицы. Схемы расположения светильников: односторонняя, двухсторонняя в шахматном порядке, двух рядная прямоугольная, осевая, и др. Над проезжей частью улиц, дорог и площадей светильники размещаются на высоте от 6,5 до 13 м в зависимости от типа и ширины проезжей части. Достаточное применение получили светильники, предназначенные для одновременного освещения тротуара и проезжей части улиц.

Для освещения ступеней лестниц, небольших газонов, цветников, зеленых насаждений, бассейнов в микрорайонах применяются низко расположенные светильники. Они выполняются в виде настольных ламп с рефлектором и могут иметь форму грибов, шаров, цилиндров различной высоты и конфигурации. В дневное время такие светильники играют роль малых архитектурных форм и украшают микрорайоны.

Осветительные установки на территориях жилых микрорайонов следует размещать таким образом, что бы в темное время суток они создавали нормальное освещение всех основных элементов- проездов, площадок различного назначения, пешеходных аллей и дорожек. При этом следует стремиться к тому, что бы свет не беспокоил жителей через окна комнат в жилых домах.

Так же следует сказать о специальном световом оформлении города в праздничные дни, которое создает приподнятую, торжественную атмосферу путем использования широкого спектра цветов, разнообразия очертаний, формы изображения, конструктивных и технических приемов современной иллюминации.

МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Студент Ионин А.В. гр. ГСХ-21

Научный руководитель Корнеев И.А.

Задача внешнего благоустройства - повышение разнообразия и художественной выразительности застройки и открытых зелёных пространств. Элементом городского дизайна, решающим эстетические функциональные и утилитарные задачи, являются малые архитектурные формы.

Размещение большинства малых форм архитектуры непосредственно связано с теми функционально-планировочными элементами, для которых они предназначены. Их число определяется потребностями единовременного числа посетителей. Для парков разработана широкая, более ста наименований, номенклатура малых форм архитектуры - входы, беседки, перголы, киоски, пешеходные мостики, ограждения, садовая мебель, фонтаны, садовые вазы, урны, обустройство площадок отдыха, тихих игр, спорта, детских игровых площадок, оборудование пляжей, солярии, солнце- и ветрозащитные устройства, светильники,, информационные стенды, указатели терренкуров и т.д., а также типовые проекты их решения. Хотя номенклатура и число малых форм архитектуры рассчитывается в зависимости от функциональных потребностей, приемы их размещения определяются в зависимости от композиционной роли каждого архитектурного объекта по отношению к другим окружающим искусственным и природным элементам. Вместе с тем, малые формы архитектуры выполняют еще гигиенические и микроклиматические функции, способствующие оздоровительному воздействию среды и комфорту отдыхающих

(затенение, ветрозащита, укрытие от дождя, защита от шума и др.).

В отличие от крупных парковых сооружений малые формы архитектуры не превышают высоту древесной растительности, а поэтому объективно создаются предпосылки их гармоничного соотношения с природным окружением. Степень композиционной активности малых форм зависит от архитектурного решения. Малым формам, которые в первую очередь применяются для чисто утилитарных потребностей, следует придавать сдержанное решение, чтобы не привлекать внимания.

Расположение пространственно активных малых форм архитектуры должно выявлять композиционные узлы, акценты, фокусы, раскрывающиеся вдоль пути движения, с площадок и с других планировочных элементов, связанных с остановками пешехода, и тем самым подчеркивать общий замысел архитектурно-ландшафтного решения или его части. Их композиционное значение намного возрастает, если они используются для завершения местных всхолмлений, усиливающих пространственное влияние на более обширную часть окружающей территории.

Используя метод построения перспективных раскрытий, можно показать малые формы архитектуры, доминирующие в пейзажных картинах, с различных расстояний и каждый раз в ином ландшафтном обрамлении. Разнообразие и усиление композиционного эффекта малых форм архитектуры в композиции парка можно достигнуть приемами ориентации перспектив из одной видовой точки на разные объекты и перспективными раскрытиями из нескольких видовых точек на один объект.

При таком размещении постройка становится архитектурной доминантой определенного участка парка. Пространственное раскрытие архитектурных объектов служит средством решения задачи визуальной ориентации в ландшафте парка. Малые формы архитектуры и скульптуры используются для создания глубинно-пространственной системы ориентиров, представляющих собой образные символы, предопределяющие развертывание композиционного замысла рекреационных зон парка в нужной последовательности. Представление о реальном пространственном содержании раскрывающегося вида следует проверять на основе учета процесса зрительного восприятия.

Существенный вопрос проектирования системы пространственной взаимосвязи малых форм архитектуры - выявление сферы композиционного влияния для каждого акцентного элемента. С этой целью в зоне его видимости надо определить те крайние точки, с которых данный объект начинает играть ведущую композиционную роль в воспринимаемой наблюдателем части парка. Расстояние объектов до наблюдателя определяется замыслом композиции, однако при их расположении всегда надо обеспечивать оптимальные условия обозрения из главных видовых точек. Если композиция состоит из элементов архитектуры малого размера, то лучшие условия восприятия пластики, цвета и фактуры материала создаются в ближней зоне (до 10м).

Фронтальная постановка объекта малой формы архитектуры по отношению направления движения к нему посетителей рассчитана на продолжительное его восприятие. Этот прием замыкания перспективы используется при создании статичной композиции. Малые формы архитектуры — арка, колоннада, мост, стелы, вазы могут играть роль своеобразной архитектурной рамы, через которую раскрывается красивый парковый пейзаж.

Ансамблевый принцип размещения группы объектов архитектуры малых форм предполагает их композиционную ландшафтно-планировочную взаимосвязь в определенной части парка. Отдельные сооружения дополняют друг друга как элементы ансамбля, а окружающий ландшафт — органическая часть его общей композиции — заключает отдельные сооружения в единую природную панораму.

Размещение группы малых форм архитектуры может быть рассчитано на постепенное восприятие в течение продолжительного времени. При подходе посетитель в перспективе обозревает большую часть ансамбля, затем, сохраняя зрительное впечатление, переходит от

сооружения к сооружению, обогащая восприятие деталями каждого из сооружений ансамбля. Условие такого приема — расположение построек вокруг открытого пространства водоема или лужайки (ансамбль Большого пруда в Екатерининском парке в Пушкине).

Группа малых форм может быть расположена компактно с расчетом на одновременное восприятие всего ансамбля. При обходе такой группы сочетания входящих в нее объектов между собой и с окружающими природными элементами будут последовательно меняться, и посетитель, входя в такое окружение парковой архитектуры, воспринимает ее как сложную, но единую художественную композицию (ансамбль памятника Жертвам Революции на Марсовом поле в Ленинграде).

Малые формы и детали архитектуры играют большую роль в установлении пропорциональности и масштабности пространства парка, достижении единства его композиции. Следует учитывать особенность формирования масштабности парковых пространств, состоящей в необходимости увязывать между собой две размерные системы - природные и искусственные компоненты. Возникающая множественность размерных сопоставлений элементов и пространств разных систем и их масштабного соотношения в значительной степени обеспечивают масштабность и композиционную цельность пространства парка.

Итак, основой проектирования малых форм архитектуры должно стать создание максимального количества типов готовых изделий из минимального числа элементов, с помощью которых можно получить не только отдельные новые малые формы, но и комплекты оборудования для различных градостроительных ситуаций, сохраняя принцип стандартизации как главное условие индустриального производства. Реализация поточного проектирования конструктивных элементов позволит достигнуть значительной трансформации объектов, что обеспечит дополнительные преимущества их быстрой перегруппировки.

СТРУКТУРА ГОРОДОВ

Студент Башкловкин А.В, гр. ГСХ-21
Научный руководитель Корнеев И.А.

Градостроительный кодекс РФ регулирует отношения в области создания системы расселения, градостроительного планирования, застройки, и т.д. в целях обеспечения благоприятных условий проживания населения.

Кодекс определяет компетенцию органов государственной власти РФ, а также ответственность за нарушение законодательства в градостроительстве.

Градостроительный кодекс определяет общие положения по основным терминам, используемым в профессиональном лексиконе.

Приводится градостроительное деление поселений на территории РФ в статье 5 градостроительного кодекса.

Объектами градостроительной деятельности являются территория РФ и ее объектов или их части. Для объектов градостроительной деятельности разрабатывается градостроительная документация. В зависимости от типа поселения устанавливаются вид и содержание градостроительной документации, порядок ее разработки, согласование и утверждение в соответствии с правовыми актами субъектов РФ.

Особому регулированию подлежит градостроительная деятельность в случаях, если без введения специальных правил территориальное обеспечение частных, общественных или государственных интересов в области градостроительства невозможно или затруднено.

Все населенные места в РФ делятся на городские, сельские, курортные и дачные поселки.

В других странах приняты иные классификации городов.

Приведена классификация городов.

Проектирование и размещение городов складывалось историческим путем.

Реконструкция старых городов и строительство новых вызваны стремлением к

максимальному удовлетворению постоянно растущих материальных и культурных потребностей всей страны

Основой формирования системы расселения на территории нашей страны явилась исторически сложившаяся сеть населенных пунктов.

При размещении городов учитываются экономические и социальные условия. Это наличие полезных ископаемых, возможность совместного использования сырьевой и энергетической баз, транспорта, межотраслевые связи с перерабатывающими предприятиями и возможность привлечения трудовых ресурсов

При групповом расселении все входящие в группу населенные пункты взаимосвязаны экономически, функционально и культурно, причем каждый из них не сможет полноценно функционировать без остальных. Благодаря такой схеме не происходит чрезмерного разрастания их в неуправляемые агломерации

По Генеральной схеме расселения по численности населения группы городов делят на крупнейшие — более 1 млн чел., крупные — от 500 тыс. до 1 млн чел. и большие — от 100 до 500 тыс. чел. По стадии образования агломерации делят на развитые (Московская, С.Пб), слаборазвитые, складывающиеся (Новосибирская).

Развитие всех видов группового расселения стимулируется агропромышленной интеграцией.

В ряде случаев перспективное планирование на расчетный срок в 25...30 лет оказывается недостаточным

Факторы, которые являются основными в создании того или иного города и непосредственно влияют на его рост, называют градообразующими.

В любом городе возникают учреждения и предприятия, осуществляющие культурно-бытовое обслуживание людей, работающих на градообразующей группе предприятий. Такие учреждения и предприятия называют обслуживающими.

ДРЕНАЖ: НОВЕЙШАЯ СИСТЕМА ALTA PLAST

Студент Скоробогатов Д.С. гр. ГСХ-21

Научный руководитель: Корнеев И.А.

Нередко дачные поселки располагаются в низинах, на окраинах болот и в других, избыточно увлажненных местах. И без дренажа здесь просто не обойтись. Специалисты считают, что для средней полосы России дренаж необходим практически всегда.

Даже если земля не хлюпает у вас под ногами, нужно обязательно проверить глубину залегания грунтовых вод. Их близкое расположение ведет к угнетению и загниванию корневой системы деревьев и кустарников. Если уровень грунтовых вод находится на глубине 1,5 м или еще ближе к поверхности земли - необходим дренаж почвы. Простейшим способом отведения излишков воды является устройство дренажных канав по периметру участка. Если почва обладает сильной влагоемкостью - придется проводить более серьезные мелиоративные работы.

Водный режим (сухость или избыточная увлажненность почвы) зависит от расположения участка относительно рельефа местности (низина, склон, водораздел), плотностью слагаемых грунтов, площадью водосбора (внутреннего и внешнего), а также глубиной залегания грунтовых вод. Однако нужно помнить: при любом изменении существующего рельефа, особенно при создании искусственных холмов, важно продумать пути стока дождевой и паводковой (поверхностной) воды с помощью системы осушения.

1. Дренаж фундамента.

Эффективное осушение с помощью дренажных систем Alta Plast предохраняет дом от повреждений, связанных с повышенной влажностью, образованием плесени и мерзлотой, предотвращает затопление погребов, образование луж и весенних наледей на пешеходных дорожках. Дренажные трубы Alta Plast являются основной частью дренажной системы. Обсыпка труб и устройство дренирующего слоя являются столь же важными элементами системы. Достижение надежных результатов может быть обеспечено только при

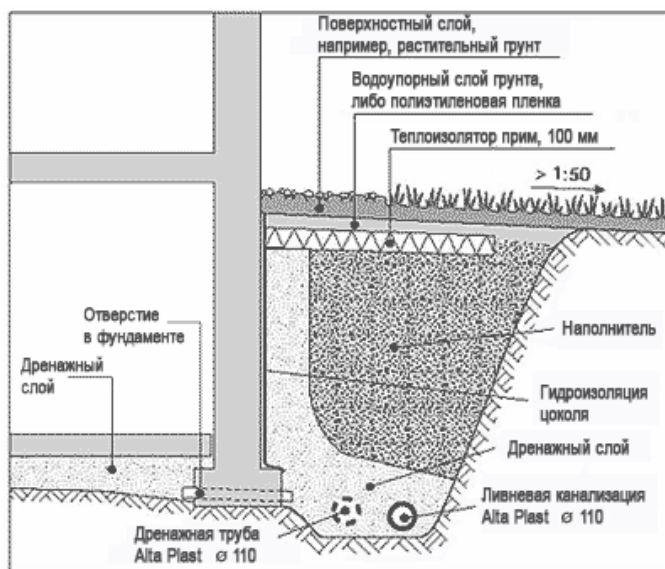
правильном выполнении всего комплекса работ по созданию дренажной системы.

Характеристики дренажных труб Alta Plast

Дренажные трубы Alta Plast с наружным диаметром 110 мм имеют двухслойную конструкцию. При этом гладкая внутренняя поверхность повышает самоочищаемость трубы, а следовательно, и пропускную способность системы, а гофрированная внешняя оболочка обеспечивает повышенную кольцевую жесткость трубы. Большая площадь щелевидных отверстий обеспечивает эффективное осушение.

Монтаж дренажных систем

Для небольших зданий (площадью до 400 кв.м.) пропускная способность дренажных сетей определяется весьма редко. Дренажная сеть для отведения воды от фундаментов обычно устраивается из труб с внутренним диаметром 100мм. Дренажные трубы являются частью дренажной системы. Обсыпка труб и устройство дренирующего слоя являются столь же важными элементами системы. Достижение надежных результатов может быть обеспечено только при правильном выполнении всего комплекса работ по созданию дренажной системы. **ВНИМАНИЕ!** Тонкие гофрированные из поливинилхлорида (ПВХ), и другие однослойные трубы, применяемые в дренажных системах участков, не рекомендуются для применения в дренажных системах вокруг зданий и сооружений из-за недостаточной устойчивости к внешним нагрузкам.



Дренажные трубы укладывают в слое щебня, хорошо пропускающем воду. Для облегчения работы дренажные трубы и трубы ливневой канализации следует прокладывать параллельно, в одной траншее. При этом верх трубы в самой высокой точке должен быть ниже уровня подошвы фундамента.

Дно траншеи засыпают слоем щебня высотой примерно 10 см. Его выравнивают соответственно углу уклона трубы (5 мм/м) с последующим тщательным трамбованием. Прямые трубы укладываются с тщательно выверенным уклоном. Повороты и

ответвления трубопровода осуществляются при помощи гибких патрубков. В муфтовых соединениях уплотнительные кольца не используются. Трубы укладываются и засыпаются щебнем так, чтобы водопроницающий слой окружал трубопровод со всех сторон.

Для обратной засыпки траншеи обычно используется взятая при рытье траншеи земля, из которой предварительно выбирают все камни. Вдоль стены фундамента водопроницающий слой щебня должен подниматься до самой поверхности земли. Если в здании есть помещения ниже уровня земли, следует предусмотреть гидроизоляцию на внешней стенке фундамента. Регулируя структуру поверхностного слоя почвы, находящейся в непосредственной близости к фундаменту, можно снизить поглощающие характеристики данного участка почвы. Поверхностный слой почвы и расположенный под ней утрамбованный слой земли или полиэтиленовую пленку укладывают с уклоном минимум 1:50 в направлении от дома.

2. Дренаж поверхности.

Дренаж устраивается на участках с избыточным увлажнением, вследствие высокого уровня грунтовых вод. Осушение участков производится открытыми канавами или путем устройства закрытого дренажа. Дренаж необходим для успешного роста и развития древесной растительности, для предохранения подвальных помещений зданий и сооружений от повышенной сырости, для содержания дорожек и площадок в сухом

состоянии. Открытый дренаж на садовой территории допустим по границе участка. Дренажная система устраивается в соответствии с проектом, который определяет трассу дрен, глубину залегания дрен, продольные уклоны, конструкцию дрен, заложение откосов каналов, материал, сопряжение элементов дренажной системы.

Закрытая дренажная система включает осушительные дрены, собирательные дрены, магистральный канал, колодцы, водоприемник. Что бы дренаж работал в течение всего года, дрены закладывают на глубину промерзания грунта.

В плотных грунтах с низкой водопроницаемостью расстояние между дренажными трубами принимаются 6-15 м в зависимости от интенсивности атмосферных осадков, водопроницаемости грунта и требований к осушению почвы.

Уклон магистральных линий должен быть не менее 0,002. Уклон боковых ответвлений составляет не менее 0,003. В илистых грунтах клон должен быть не менее 0,005 и по возможности выше, если позволяет глубина дренажной канавы.

Боковые водосборные трубы должны прокладываться на глубину не менее 0,9 м. Магистральные трубы должны располагаться как минимум на 5 см глубже. Важным условием при устройстве является соблюдение равных и регулярных уклонов. Канавки для дренажа должны быть выкопаны по уровню, дно их необходимо тщательно выровнять, согласно заданному уклону и хорошо уплотнить.

Стыковка дренажных трубопроводов осуществляется с помощью подвижных муфт и тройников, не требующих дополнительных резиновых уплотнений.

ПОДЗЕМНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГОРОДА

Студент Полюттов А.В, СТФ, гр. ГСХ-21

Научный руководитель Корнеев И.А.

1. Комплекс подземных коммуникаций благоустроенного города

Инженерные сети городов проектируются как комплексная система, объединяющая все наземные, наземные и подземные сети с учетом их развития на расчетный период. Подземные сети прокладывают преимущественно под улицами и дорогами, для чего в их поперечных профилях предусматривают места для укладки сетей: на полосе между красной линией и линией застройки размещают кабельные сети под тротуарами располагают тепловые сети или проходные коллекторы; на разделительных полосах — водопровод, газопровод и хозяйственно-бытовую канализацию. При ширине улиц более 60 м в пределах красной линии сети водопровода и канализации прокладывают по обеим сторонам улиц. При реконструкции проезжих частей улиц и дорог обычно сети, расположенные под ними, переносят под разделительные полосы и тротуары. Исключение могут составлять самотечные сети хозяйственно-бытовой и ливневой канализации.

Удельная протяженность сетей зависит от плотности жилого фонда, а следовательно, от этажности застройки. С увеличением плотности жилого фонда от 1900 м²/га (при 2-этажной застройке) до 4000 м²/га (при 9-этажной застройке) общая относительная протяженность сетей уменьшается в 2,6 раза.

При проектировании магистральных трасс подземных коммуникаций их делают прямолинейными, параллельными оси или красной линии улицы, располагают с какой-либо одной стороны улицы, не пересекая ее. Подземные сети не должны находиться одна над другой, за исключением участков на перекрестках и ответвлениях, где предусматриваются пересечения в соответствии с нормами в разных уровнях. Наиболее целесообразным считается расположение подземных коммуникаций под зеленой зоной улицы и тротуарами, но часто бывает необходимо использовать также часть пространства под проезжей частью улиц.

На случай реконструкции и расширения коммуникаций при комплексном проектировании предусматривают резервные участки в подземном пространстве улиц.

2. Принципы размещения и способы прокладки подземных коммуникаций

Размещение распределительных трасс подземных сетей на территории микрорайона и жилых кварталов зависит от общего планировочного решения и рельефа местности.

Расстояния от подземных сетей до зданий, сооружений, зеленых насаждений и до соседних подземных сетей регламентируются. Все траншеи подземных сетей располагают вне зоны давления в грунте от зданий, что способствует сохранению целостности основания фундаментов здания, предохранению его от размыва (рис. 1).

Прокладку подземных инженерных сетей можно производить тремя способами (рис. 2): 1) раздельным способом, когда каждую коммуникацию прокладывают в грунте отдельно с соблюдением соответствующих санитарно-технологических и строительных условий размещения независимо от способов и сроков устройства остальных коммуникаций; 2) совмещенным способом, когда одновременно в одной траншее укладывают коммуникации различного назначения; 3) в совмещенном коллекторе, когда в одном коллекторе совместно располагают сети различного назначения.

Двумя последними способами прокладывают инженерные сети одного направления. В случае, когда сеть подземных коммуникаций настолько развита, что места в траншеях недостаточно, применяют третий способ.

Раздельный способ прокладки подземных сетей имеет большие недостатки, так как значительные земляные работы при вскрытии одной коммуникации могут способствовать повреждениям на других вследствие изменения давления и связности грунта. Кроме того, сроки строительства увеличиваются из-за того что коммуникации прокладывают последовательно.

При совмещенном способе трубопроводы укладывают одновременно, причем в одной траншее могут располагаться кабели трубопроводы и непроходные каналы. Этот способ применим при реконструкции улиц или создании новой застройки, так как объем земляных работ сокращается на 20...40 %.

Прокладка сетей в совмещенном коллекторе позволяет сократить объем земляных работ и сроки строительства. Этот способ значительно облегчает эксплуатацию, упрощает ремонт и замену коммуникации без проведения земляных работ. При прокладке сетей в совмещенном коллекторе можно устраивать отдельные коммуникации даже после окончания нулевого цикла строительства. В коллекторе могут размещаться идущие в одном направлении тепловые сети диаметром от 500 до 900 мм, водоводы диаметром до 500 мм, свыше десяти кабелей связи и силовых кабелей напряжением до 10 кВ..

Сети мелкого и глубокого заложения. Подземные коммуникации включают в себя сети горячего и холодного водоснабжения, газификации, энергоснабжения и т.д.

Городские подземные коммуникации постоянно развиваются, представляя собой сложную и важную часть городского «организма». Подземные сети подразделяют на транзитные, магистральные и распределительные (разводящие).

К транзитным относятся те подземные коммуникации, которые проходят через город, но в городе не используются, например газопровод, нефтепровод, идущий от месторождения через данный город.

К магистральным относятся основные сети города, по которым подаются или отводятся основные виды носителей в городе, рассчитанные на большое число потребителей. Их располагают обычно в направлении основных транспортных магистралей города.

К распределительным (разводящим) сетям относятся те коммуникации, которые ответвляются от магистральных и подводятся непосредственно к домам.

К сетям мелкого заложения относятся сети, эксплуатация которых допускает значительное охлаждение: электрические слаботочные и силовые кабели, кабели телефонной и телеграфной связи, сигнализации, газопроводы, теплосети. К сетям глубокого заложения относятся подземные коммуникации, которые нельзя переохладить: водопровод, канализация, водосток. Для подземных сетей могут использоваться стальные, бетонные, железобетонные, асбестоцементные, керамические и полиэтиленовые трубопроводы.

Водоснабжение. Одним из необходимых условий городского благоустройства является водоснабжение.

Трубопроводы делают стальными, чугунными, железобетонными и пластмассовыми, из

поливинилхлорида и полиэтилена.

Чтобы исключить переохлаждение и промерзание водопроводных труб, глубина их заложения, считая до низа, должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры, т.е. глубины промерзания грунта.

Водопроводные сети делают кольцевыми и в редких случаях тупиковыми, так как они менее удобны при ремонте и эксплуатации, и в них может застаиваться вода.

Для сетей горячего водоснабжения используют водогазопроводные оцинкованные трубы, соединяемые резьбой или сваркой. Уклон трубопроводов принимается не менее 0,002. Трубы изолируют для уменьшения теплопотерь.

Теплоснабжение.

Тепловые сети делают двух- и многотрубными. Наиболее распространена двухтрубная система, при которой одна труба — подающая, другая — обратная. Их разница заключается в том, что при закрытой системе теплоснабжения в трубопроводах циркулирует постоянное количество воды, а при открытой часть воды непосредственно из системы разбирается на нужды горячего водоснабжения. В открытой системе теплоснабжения вода должна быть по качеству равноценна питьевой, а запас воды постоянно пополняться.

Паровые системы теплоснабжения делают одно- и двухтрубными, при этом возврат конденсата производится по специальной трубе — конденсатопроводу. Под действием начального давления 0,6...0,7 МПа, а иногда и 1,3... 1,6 МПа, пар движется со скоростью 30...40 м/с. Трубы применяют металлические и металло-полимерные в соответствии со СП-41-102-98 и СНиП 2.05.06-85. При выборе способа прокладки теплопроводов главной задачей является обеспечение долговечности, надежности и экономичности решения.

Газоснабжение. Благодаря развитию газовой промышленности в нашей стране большинство поселков и городов газифицированы. Газ используется в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Он транспортируется по трубопроводам из месторождений на большие расстояния и поступает к потребителю в виде горючей смеси углеводорода, водорода и оксида углерода.

Газопроводы, транспортирующие влажный газ, прокладывают ниже зоны сезонного промерзания грунта с уклонами 0,002 в сторону конденсатосборников. Газопроводы, транспортирующие осушенный газ, при прокладке в непучинистых грунтах допускается располагать в зоне сезонного промерзания грунта.

Энергоснабжение.

Передача электроэнергии потребителям в пределах жилых районов осуществляется подземными кабельными линиями, которые прокладывают на полосе между красной линией и линией застройки. Прокладка подземных силовых кабельных линий ведется, как правило, в общих траншеях.

Техническая эксплуатация оборудования микрорайона. Жилищный фонд — одна из наиболее сложных отраслей городского хозяйства, требующая дальнейшего совершенствования эксплуатации и новых форм управления с использованием автоматики, телемеханики и вычислительной техники.

Система ОДС предусматривает подсистемы контроля расхода воды, загазованности, затопляемости помещений и коллекторов и др. Применение ОДС поможет своевременно обнаружить и устранить неисправности в подземных инженерных коммуникациях.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА НИТЯНОГО ДАЛЬНОМЕРА

Студенты группы ПЗ-41: Кузнецов С., Афонина О., Каньков А., Заварзин А.
Руководитель Карелина И.В.

Длину линии на местности можно измерить с помощью стальной рулетки или с использованием нитяного дальномера (в зависимости от требуемой точности измерений). Для измерения расстояний нитяным дальномером центрируют над одним концом измеряемой линии теодолит и направляют его трубу на деления нивелирной рейки, стоящую на противоположном конце измеряемой линии. Подсчитав число делений n между верхней и нижней нитями, находят искомое расстояние d по формуле

$$d = Kn + c, \quad (1)$$

где K – коэффициент, c – постоянная дальномера.

Для современных теодолитов обычно принимают $K = 100$. Однако даже для новых инструментов отклонения действительной величины K от 100 могут быть существенными. Для учета этого обстоятельства перед выполнением геодезических работ было проведено полевое определение коэффициента дальномера теодолита совместно с постоянной c .

Для этого на ровном участке местности был установлен теодолит и от его основной оси отложены расстояния d_0, d_1, \dots, d_{10} , кратные 5 метрам. Закрепив концы отрезков d_i , были измерены эти расстояния рулеткой и результаты записаны в журнал (таблица 1).

Таблица 1 – Журнал определения постоянных дальномера теодолита

№ точек	d, м	Дальномерные отсчеты, см				Среднее n, см	d – c, м	K, м	V	v ²	
		прямо		обратно							
		черная сторона	красная сторона	черная сторона	красная сторона						
1	5	6,2	6,3	6,2	6,2	6,225					
2	10	12,5	12,5	12,6	12,5	12,525	10,02	80,00	+0,04	0,0016	
3	15	18,8	18,8	18,8	18,8	18,800	15,02	79,89	-0,07	0,0049	
4	20	25,0	25,0	25,0	25,0	25,000	20,02	80,08	+0,12	0,0144	
5	25	31,2	31,2	31,2	31,2	31,200	25,02	80,19	+0,23	0,0529	
6	30	37,5	37,5	37,6	37,7	37,575	30,02	79,89	-0,07	0,0049	
7	35	43,9	43,9	44,0	44,0	43,950	35,02	79,68	-0,28	0,0784	
8	40	51,0	50,0	50,0	50,0	50,25	40,07	79,74	-0,22	0,0484	
9	45	56,2	56,2	56,1	56,2	56,175	45,02	80,14	+0,18	0,0324	
10	50	62,4	62,5	62,5	62,5	62,475	50,02	80,06	+0,10	0,0100	
$m = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{0,2479}{8}} = \pm 0,1760$ $M = \frac{m}{\sqrt{n}} = \pm \frac{0,1760}{3} = \pm 0,0587$							среднее	79,96	+0,67 -0,64	0,2479	
							$\frac{M}{K} = \frac{0,0587}{79,96} \approx \frac{1}{1362}$	$[v] = 0,03 \approx 0$			

Последовательно устанавливая на точках 0, 1, 2, ..., 10 рейку в прямом и обратном направлениях, были взяты дальномерные отсчеты n по черной и красной сторонам и определено значение их среднего результата. Значения d_i были определены по формуле 1, значение K вычислялось как

$$K = \frac{d_{10} - d_0}{n_{10} - n_0}.$$

Пользуясь полученным приближенным значением $K = 80$, значение c вычислялось как

$$c = Kn_0 - d_0.$$

Далее по каждому из расстояний d_0, d_1, \dots, d_{10} вычислялся коэффициент K по формуле

$$K_i = \frac{d_i - c}{n_i}.$$

Из всех десяти значений K вычислялось среднее арифметическое. Вычисления заканчивались оценкой точности коэффициента дальномера (таблица 1): вычислялись

вероятнейшие ошибки v_i , средняя квадратическая ошибка измерения m и средняя квадратическая ошибка окончательно результата M .

Результаты вычислений показывают, что постоянное s мало и его можно не учитывать. В то же время коэффициент $K = 79,96$ отличается от 100 и при работе с нитяным дальномером в измеренные расстояния необходимо вводить поправки (таблица 2), определенные по формуле

$$\Delta d = (K - 100) \cdot n.$$

для n от 20 до 190 см.

Таблица 2 – Поправки в длины линий, измеряемых нитяным дальномером

n, см	Δd , м	n, см	Δd , м	n, см	Δd , м
20	-4,01	80	-16,03	140	-28,06
30	-6,01	90	-18,04	150	-30,06
40	-8,02	100	-20,04	160	-32,06
50	-10,02	110	-22,04	170	-34,07
60	-12,02	120	-24,05	180	-36,07
70	-14,03	130	-26,05	190	-38,08

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЕ НЕВЕЛИРОВАНИЕ

Студенты гр. АДА-41: Иванов В., Криковцов С., Якимов Д., Кузин К.

Руководитель Карелина И.В.

Техническое нивелирование производится для определения отметок пунктов съемочного обоснования топографических съемок, а также при изыскании и строительстве инженерных сооружений. Существует несколько методов нивелирования, но чаще всего используют геометрическое или тригонометрическое нивелирование. Геометрическое нивелирование – это нивелирование горизонтальным лучом. Для определения превышений между точками, как правило, используется способ нивелирования из середины: расстояние от нивелира до реек допускается до 150 м, неравенство этих расстояний не должно превышать 5 м. В горной или резкопересеченной местности, где геометрическое нивелирование недостаточно производительно, целесообразно производить тригонометрическое нивелирование с применением оптических дальномеров. Превышение между точками земной поверхности в этом случае определяется по измеренному между ними расстоянию и углу наклона, а вычисления превышений ведут по формулам тригонометрии.

На местности был разбит пикетаж трассы от ПК0 до ПК4. Для детального отображения профиля местности дополнительно через 20 м были зафиксированы плюсовые точки. Для составления продольного профиля трассы было произведено техническое нивелирование с использованием нивелира Н-3 (геометрическое нивелирование). Затем по плюсовым точкам (как промежуточным) было произведено тригонометрическое нивелирование с использованием теодолита 2Т30М и нивелирной рейки РН-3000. Полученные результаты отметок промежуточных точек были сведены в таблицу.

Таблица - Отметки промежуточных (плюсовых) точек по проектируемой трассе автодороги

Точка	Отметка точки в метрах, полученные при нивелировании	
	геометрическом	тригонометрическом
По линии ПК0-ПК1		
+20	119,929	119,931
+40	119,855	119,856
+60	119,757	119,770
+80	119,681	119,681
По линии ПК1-ПК2		
+20	119,980	119,978
+40	120,157	120,082
+60	120,221	120,205
+80	12,077	120,056
По линии ПК2-ПК3		
+20	121,334	121,369
+40	121,927	121,950
+60	122,084	122,101
+80	122,260	122,276
По линии ПК3-ПК4		
+20	122,509	122,520
+40	122,654	122,650
+60	122,840	122,820
+80	123,514	123,490

Геометрическое нивелирование поверхности является более точным, но в определенных ситуациях при дорожном строительстве возможно определение отметок точек тригонометрическим нивелированием.

МЕТОДЫ УСТРОЙСТВА ИСКУССТВЕННЫХ ОСНОВАНИЙ В ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Студент Неварова Е.В. гр. ПГС – 13
 Научный руководитель Черепанов Б.М.

Просадочные свойства лессовых отложений Западной Сибири являются основным фактором, определяющим особенности освоения территорий, сложенных этими грунтами, и в частности капитального строительства на них.

Опыт эксплуатации зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах свидетельствует о том, что основной причиной деформации является неравномерная просадка основания, возникающая в результате замачивания. Необходимым условием успешной эксплуатации сооружений, возведенных на таких грунтах, является сохранение природной малой влажности грунтов основания путем предохранения их от замачивания

Только в г. Барнауле за последние годы около 20ти зданий, построенных на лессовых просадочных грунтах, оказались в деформированном состоянии

Широко развернувшееся в наши дни домостроение потребовало изменить принципы строительства. Стали применяться метод уплотнения грунтов тяжелыми трамбовками, предварительное замачивание, устройство грунтовых свай и др.

Сущность метода уплотнения грунтов тяжелыми трамбовками заключается в том, что к копру, экскаватору или крану подвешивается трамбовка весом до 7 тонн, которая сбрасывается с высоты 4 – 7 м. Трамбовка обычно изготавливается из железобетона или металла и имеет форму усеченного конуса. Трамбовка сбрасывается по каждому следу 8 – 16 раз. В результате этого удается создать толщину уплотненного слоя 2 – 3,5 м. Наибольшая глубина уплотнения лессовых грунтов тяжелыми трамбовками достигается в тех случаях, когда влажность уплотняемого грунта равна оптимальной влажности.

Таким образом, можно сделать вывод, что уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками позволяет создать прочное, устойчивое к водонасыщению, грунтовое основание. Это дает возможность предложить замену свайных фундаментов на фундаменты мелкого заложения на уплотненном лессовом основании. Метод предварительного замачивания применяется для грунтовых условий II типа. Сущность этого метода заключается в том, что при продвижении воды сквозь толщу лессовых просадочных грунтов происходит просадка грунтов, начиная с той глубины, где давление от вышележащих слоев грунта равно или больше начального давления просадочности. Состав работ по предварительному замачиванию массива из маловлажных просадочных грунтов имеет следующие этапы. Отрывается котлован, при этом производится планировка дна. Если в основании залегают суглинки, целесообразно устраивать на дне котлована слой песчаной или щебеночной подготовки. Скважины размещают на всей площади котлована и обычно по сетке от 4x4 до 7x7 м в зависимости от проницаемости лессовых грунтов грунтового массива. Перед началом работ котлован отрывают больших размеров, чем это требуется для размещения фундаментов в плане. Дно котлована устраивается с уклоном 0,02 – 0,03 к наружным стенкам котлована. Его глубина должна быть минимальной, чтобы увеличить давление от веса вышележащих слоев грунта на нижележащие, уплотняемые при замачивании просадочные грунты.

Для ускорения замачивания грунтового массива устраивают скважины диаметром 14 – 18 см. Глубина скважин принимается равной 0,5 – 0,7 от толщины просадочного слоя грунта. Для подачи воды подводится водопровод или организуется система каналов. Важным моментом при проведении работ по предварительному замачиванию грунтов является организация систематических наблюдений за величиной просадки поверхности грунта и послойных деформаций в грунтовом массиве. Осадки поверхности дна котлована обычно наблюдаются при помощи нивелирования поверхностных марок относительно неподвижного репера.

Основная задача наблюдений за процессами уплотнения состоит в том, чтобы установить расположение верхней границы зоны, ниже которой грунт под воздействием замачивания и от веса вышележащих слоев уплотнился. Критерием уплотнения грунта является получение объемной массы скелета грунта, равной или большей 1,6 г/см³.

Для устройства грунтовых свай необходимо погрузить в грунт металлическую трубу с закрытым концом («инвентарную сваю») диаметром, равным диаметру будущей грунтовой сваи, а затем эту трубу извлечь из грунта с помощью башенных копров на ходовых тележках или кранов-копров. При забивке трубы вокруг нее возникает зона уплотненного грунта, в пределах которой грунт характеризуется отсутствием макропор, и объемная масса скелета грунта в этой зоне превышает 1,6 г/см³.

Инвентарная свая состоит из цельнотянутой стальной трубы или из нескольких звеньев, соединенных между собой. При забивке трубу устанавливают на инвентарный наконечник – башмак а на верхнем обрезе укрепляют стальную пробку для передачи ударов на трубу. Инвентарная свая поднимается вверх одновременно с молотом с помощью копровой лебедки. Таким копром грунт уплотняют на глубину 14 – 16 м, при этом на пробивку скважин затрачивается 16 – 43 мин.

Как показал опыт, скважины рекомендуется пробивать через одну, чтобы избежать обвала грунта из стенок соседних, ранее пробитых скважин, набивать их грунтовым материалом, а затем пробивать остальные. Также необходимо следить, чтобы в состав грунтового материала не попали крупные комья и дренирующие материалы, так как в этом

случае вода может легко проникать по телу «грунтовой сваи» .

Каждый из рассмотренных методов имеет достоинства и недостатки. Так, например, метод предварительного замачивания требует большое количество времени и большое количество воды для промачивания грунтового массива, подведения трубопровода, а также возникает опасность замачивания грунтов оснований под существующими зданиями. Другие 2 метода более компактны и просты в исполнении, но создают динамическое и шумовое воздействие, что недопустимо в условиях плотной городской застройки.

ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЗДАНИЙ

Неварова М., Пушкина Е. ПГС-43

Научный руководитель Романенко О.Н.

Вследствие конструктивных особенностей, природных условий и деятельности человека сооружения в целом и их отдельные элементы испытывают различного вида деформации. Для оценки технического состояния здания и определения возможности его дальнейшей эксплуатации необходим геодезический контроль положения строительных конструкций.

Цель данной работы - измерение крена реального здания, находящегося по адресу: пр. Комсомольский 67, и выявление возможной причины его возникновения.

Виды деформации и причины их возникновения.

В общем случае под термином деформация понимают изменение формы объекта наблюдений. В геодезической же практике принято рассматривать деформацию как изменение положения объекта относительно какого – либо первоначального.

Во время строительства и после возведения здания или сооружения под давлением его собственной массы или по другим причинам происходит сжатие и оседание грунтов, подстилающих фундаменты. При равномерном оседании грунтов происходит осадка здания, которая через некоторый промежуток времени затухает и прекращается. Кроме давления от собственной массы, осадка сооружения может быть вызвана и другими причинами: карстовыми и оползневыми явлениями, изменением уровня грунтовых вод, работой тяжелых механизмов, движением транспорта, сейсмическими явлениями и т.п.

В том случае, когда грунты под фундаментом сооружения сжимаются неодинаково или нагрузка на грунт различная, осадка имеет неравномерный характер. Это приводит к другим видам деформаций сооружений: кренам, горизонтальным смещениям, сдвигам, перекосам, прогибам, которые внешне могут проявляться в виде трещин и даже разломов.

Крен здания. Различные способы измерения.

Креном называют наклон сооружения относительно его проектной вертикальной оси.

Фундаменты сооружения получают крен вследствие внецентренного нагружения основания; несимметричной загрузки окружающей фундамент поверхности грунта, неоднородного напластования грунтов основания.

При внецентренном нагружении фундамента рассматривают отдельно деформации основания от центрально приложенной нагрузки, приводящей к равномерной осадке фундамента, и его поворота от действия момента. Различают два основных случая расчета крена фундаментов или сооружений.

Сооружение опирается на отдельный жесткий фундамент. При этом фундамент совместно с сооружением поворачивается на определенный угол, тангенс которого называют креном.

Жесткое сооружение опирается на несколько фундаментов. При этом крен сооружения возникает из – за неравномерных осадок отдельных фундаментов.

Наблюдения за кренами высотных сооружений могут быть систематическими и разовыми.

При организации систематических наблюдений кренов точки установки инструмента закрепляют на местности долговременно центрами различных конструкций и фиксируют, по крайней мере, двумя визирными марками ось сооружения для ее наблюдения с каждой точки установки инструмента. Разовые наблюдения проводят по свободной схеме с наиболее удобных на момент измерений точек. Установку визирных марок на оси

сооружения при этом не производят.

В зависимости от конструкции высотного сооружения и обстановки вокруг него крен может быть определен следующими способами.

Способ координат. Вокруг сооружения на расстоянии, равном двум – трем его высотам, закрепляют три – четыре точки, координаты которых определяют из любых геодезических построений. Ориентировка системы координат и ее начало могут быть выбраны произвольно. С этих точек через заданные промежутки времени прямыми засечками определяют координаты оси сооружения в его нижнем и верхнем сечениях. Вычисляют по формулам прямой угловой засечки координаты оси сооружения для нижнего и верхнего сечений, а также вычисляют линейный элемент q горизонтального смещения верха сооружения и его ориентировку Θ по формулам обратной геодезической задачи. Угол крена χ находят по формуле: $\chi = (qr)/H$, где H – высота сооружения.

В данной работе для определения крена используется метод вертикального проецирования, когда теодолитом проецируют верхнюю точку сооружения, крен которого хотят определить, на горизонтальную поверхность.

При обработке измерений первоначально определяют составляющие q_1 и q_2 крена сооружения по двум взаимно перпендикулярным направлениям, а затем значение крена в линейной Q и угловой γ' мере.

Методом вертикального проецирования определяем линейные составляющие крена каждого угла здания. В зависимости от их направления можно определить вид деформации здания в целом. Проанализировав данную схему крена здания, подведем итоги проведенного исследования.

Крен и трещины, заметные на фасаде общежития №3, являются следствиями неравномерной осадки здания, которая вероятно произошла из-за неоднократного замачивания фундаментов.

ИСТОРИЯ ГЕОДЕЗИИ С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН. ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА.

Карпова Е. ст. гр. ГСХ -51

Научный руководитель Романенко О.Н.

Историческое познание в области геодезических инструментов, а так же методов измерения опирается, в основном, на три типа источников. А именно: документы, схемы (чертежи, рисунки) остатки ранее существовавших инструментов. На этой основе наиболее полные сведения, на данный момент, собраны и получены по древнему Египту и Месопотамии, а так же Китаю и Индии. Все эти цивилизации на определенном периоде своего развития были земледельческими и имели примерно равные условия, в которых зарождалось и, затем, развивалось землемерное искусство.

В Вавилоне существовало сказание о божественном происхождении их цивилизации. При этом отмечалось: "известен миф о разумных существах, вышедших днем из моря и учивших людей письму и наукам, различным искусствам, основам законодательства и, между прочим, построению городов, земледелию, а так же землемерию".

Древнеегипетского бога Тота именовали строителем храмов и каналов, указывающим границы полей, измерившим землю и то, что на ней, владыкой начертания, и т. п. Кроме того, его считали изобретателем астрономии, летоисчисления, письменности, мер длины и веса, а так же землемерия...

Геодезические исследования, не в последнюю очередь, были необходимы для решения некоторых социальных и экономических проблем, в частности, для сбора денег в казну государства за пользование землей в размере, зависящем от площади облагаемого налоговыми пошлинами участка. Затем, людям, обладающим землей, при делении ее на части, покупке или продаже каких-либо владений, получении участка земли в наследство и т. д. хотелось точно измерить, записать, узаконить и каким-то образом оградить от притязаний других людей свою собственность. Несомненно, что для возведения монументальных сооружений, орошения почв и претворения в жизнь самых различных

архитектурных фантазий требовалось нивелирование, знание прямого угла и линии отвеса.

Основные практические потребности этих цивилизаций, на ранних этапах развития геодезии, были связаны, в основном, с ориентированием и определением размера различных объектов... В качестве основы, естественно, использовались наиболее простые прямоугольные фигуры и конструкции.

Для решения задач на ориентирование были созданы такие инструменты измерения и отложения прямого угла, как римская "грома", египетский земельный крест, гномон, а так же веревки, с завязанными на них узлами, и мерные угольники. Для задач на определение размеров – мерные шесты и веревки. Нивелирование проводилось с помощью ватерпасов и водных нивелиров. В основном пользовались устройствами двух типов: с помощью первых прямой угол измерялся на местности, и строились его стороны, во втором случае такие устройства прямого угла должны были ориентироваться по отвесу или линии горизонта.

К примеру, древние египтяне строили прямой угол с помощью веревки, с завязанными на ней через определенные интервалы (3, 4, 5 единиц) узлами. Считается, что в Египте была известна только эта тройка чисел. Зато в Индии познания в этой области были несколько обширней. Там знали более пяти "волшебных" троек. Тем не менее, многочисленные свидетельства, в частности строение пирамид, подтверждают знание египтянами и активное использование в землемерном и строительном деле прямых углов.

Следует отметить, что использование прямого угла ничего общего не имеет с измерением углов, по историческим сведениям, оно не было известно ни в древнем Вавилоне, ни в Египте, ни в Индии или Китае.

Межевание, иначе – центуриация – деление на центурии, новых земель в Древнем Риме начиналось с установки гномона или громы на центральной главной точке поля и расчленение его двумя взаимно перпендикулярными осями, получившими название декуманус максимум и кардо максимум. Направлены они были, соответственно, с востока на запад и с юга на север (по Фронтини).

По этим координатным осям откладывались отрезки по 20 актусов (1 актус – 35,48 м.). Через полученные точки проводили межевые линии, параллельные осям. Таким образом, получалось поле с земельными участками, представляющее собой нечто вроде шахматной доски с системой главных и второстепенных дорог, расположенных по меридианам и параллелям. На пересечении всех дорог закладывались центурийные (межевые) камни с нанесенными на них аббревиатурами ДК и КМ и координатной нумерацией.

С помощью гномона, в частности, не измеряли углы, а производили измерение отношений длин тени гномона к его высоте, или же окружности к диаметру. Первоначальное же использование гномона – не геодезические замеры, а установление календаря и времени. Он был известен, по крайней мере, уже во втором тысячелетии до н. э. но, только затем его стали применять в геодезических целях: для определения местоположения точки на поверхности Земли (в современном ракурсе - ее широты и долготы). С помощью гномон так же определяли полуденную линию.

Система нумерации участков отражала наличие четкой системы прямоугольных координат. Эта система проявила себя на примере римского кадастра наиболее ярко. Такого рода и такого масштаба "координатной сетки", вынесенной в натуру не знала ни одна страна, ни до, ни после этого периода. Этот "вещественный геометрический каркас" заметно облегчил съемки местности, составление карт, планов, решение социальных, военных, географических задач, реализацию государственных функций.

Даже по сегодняшним нашим представлениям составление общей карты Древнего Рима есть задача чрезвычайно трудная, и ее выполнению в огромной степени способствовала не столько превосходная организация процесса, сколько наличие собственного плана для каждой части кадастра. Его координатная форма, по существу, явилась основой съемки, главным и определяющим фактором успеха.

Наиболее древние египетские свидетельства о землемерных работах связаны с надписью на межевом камне (3000 г. до н. э.), в которой можно прочесть об "изменении реки и переписи золота и земли". Такая перепись государственной собственности,

включающая стада и земли, повторялась каждые два года и осуществлялась официальными лицами с применением геодезических знаний. Регулярность данного мероприятия говорит об отлаженной технологии измерительных работ.

Повторные измерения и обмеры Гизехской пирамиды (пирамиды Хеопса) позволили определить точность линейных, нивелирных и связанных с ориентированием работ. Закладка и строительство пирамид проводились с особой тщательностью. Следствием этого явилась очень высокая по тем временам точность измерений. По воссозданным древним приборам было выполнено нивелирование на короткие расстояния и установлена точность нивелирования до 1:30000. При определении высоты пирамид, глубины котлованов или каналов, площадей земельных участков и т. п. точность измерений складывалась из точности самих измерений (включающую в себя точность инструментальную и технологическую) и точности расчетов. Нижний предел точности при измерениях, проведенных с помощью шнура, находился где-то в районе 1:10000. Но, при правильном натяжении шнура или смоляной веревки, расстояние можно было измерить с точностью до 1:30000. В Древнем Египте и Вавилоне землемерному делу обучались в школах для писцов. При этом считались обязательными следующие умения выше упомянутых специалистов: "понятно писать, хорошо знать математику, уметь межевать землю, примерять спорящих". В более поздние времена в Египте землемеры уже обучались специализированно и, естественно, выделялись по профессии. Можно предположить, что причиной этому послужило непрерывное возрастание объемов земельных работ и, как следствие, - повышение требований к качеству измерений, иначе – к их высокой точности.

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ОТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ЗДАНИЯ НАРОДНОГО СУДА В Г. ЗАРИНСКЕ

Студент Шилов А.Н. гр.5С-01

Студент Попов И.Б. гр.5С-01

Научный руководитель Носков И.В., Дудкин Е.С.

В 2005-2006 годах было проведено освидетельствование строительных конструкций, выявление причин появления и развития трещин в здании Народного суда г. Заринска и предложены мероприятия необходимых для обеспечения устойчивости здания при дальнейшей эксплуатации.

По конструктивному решению 2-х этажное здание суда запроектировано и построено по каркасной схеме, размеры здания в плане 15х36 м.

Основными несущими элементами являются железобетонные колонны, ригели, стены панельные, перекрытия выполнены из пустотных, железобетонных плит.

Фундаменты здания свайные из забивных железобетонных свай С-12-35, под каждую колонну запроектировано по 4 сваи.

Кровля скатная, выполнена из оцинкованной стали по сплошной деревянной обрешетке. Здание имеет подвальную часть. Полы в здании – деревянные, бетонные.

Площадка здания суда находится в восточной части г. Заринска, в микрорайоне №4 по ул.Металлургов,2. Поверхность площадки ровная с абсолютной отметкой 177.4 м. В 30-ти метрах от площадки, с восточной стороны, протекает с юга на север ручей Топок. Превышение поверхности площадки над уровнем воды в ручье составляет 2.0 м. В 190 –то метрах от торца здания проходят железнодорожные пути узловой станции г.Заринска.

В инженерно-геологическом отношении площадка хорошо изучена. С 1980 г. по 2005 г. ФГУП АлтайГИСЦИЗ непосредственно на участке и на смежных территориях проводились инженерно-геологические изыскания для строительства.

В геоморфологическом отношении площадка расположена на первой надпойменной террасе р.Чумыш.

В геологическом строении площадки на глубину 17 м. принимают участие верхнее четвертичные покровные отложения (sa III) и средне-верхнечетвертичные

аллювиальные отложения первой надпойменной террасы р. Чумыш (а₁ II-III), перекрытые с поверхности современными образованиями (t, в IV).

Инженерно-геологические условия изучены до глубины 17.0 м и выделены следующие инженерно-геологические элементы:

Элемент 1 – насыпной грунт, с включением обломков кирпича, щебня, строительного мусора, мощностью до 2,0 м.

Элемент 2 – почва, мощностью до 0.5м.

Элемент 3 – суглинок просадочный, твердый-полутвердый, мощностью до 2.5м.

Элемент 4–суглинок непросадочный, мягко-текучепластичный, вскрытой мощностью до 5.5м

Элемент 5- суглинок непросадочный, мягко-текучепластичный, вскрытой мощностью до 6.5м.

Грунтовые воды на период декабря 1981г. находился на глубине 4.8-5.2м., на абсолютных отметках 172,6-172,7 м. В октябре 2002 г., грунтовые воды встречены на глубине 2.8 м. на отметке 174,6 м. Таким образом, уровень грунтовых вод за период с 1981г. по 2002 г. поднялся на 2,0м. Максимальный уровень грунтовых вод приходится на май-июнь, минимальный на февраль, март. Амплитуда колебаний составляет 1,5 м.

Сейсмичность района по грунтовым условиям 6 баллов, тип грунтовых условий по сейсмичности третий (СНиП II-7-81*).

В результате проведенного визуального осмотра конструкций здания установлено :

1. В несущих конструкциях здания, в наружных и внутренних стенах и перегородках здания обнаружены трещины и разрушения.

2. Фундаменты находятся в удовлетворительном состоянии, при вскрытии шурфов дефектов и повреждений ростверка не обнаружено.

3. Прогибы несущих конструкций перекрытия и кровли не превышают предельных величин.

4. Замачивание грунтов основания от неисправности водонесущих коммуникаций и ливневых вод не происходит.

Проведенные исследования по выявлению причин появления и развития трещин в конструкциях здания Народного суда в г. Заринске позволили сделать следующие выводы:

1. Причинами появления трещин в конструкциях здания являются динамические колебания, вызванные движением железнодорожного транспорта на узловой станции г. Заринска, расположенной в 175 метрах от сооружения.

2. Результаты выполненных натурных экспериментов показали, что влияние динамических колебаний от движущегося железнодорожного транспорта носят сезонный характер и зависят от колебания уровня грунтовых вод. При максимальном уровне грунтовых вод (2-2.5 м от поверхности планировки, май-июнь) влияние динамических воздействий максимальное, при минимальном уровне грунтовых вод (3.5-4.0 м от поверхности планировки, февраль-март) влияние динамических воздействий на конструкции здания не зафиксировано.

3. Для уменьшения (исключения) влияния динамических воздействий от движущегося транспорта на конструкции здания необходимо понизить уровень грунтовых вод на 1.5-2.0 м. под зданием.

Наиболее эффективным будет выполнение кольцевого дренажа (траншейный дренаж из керамических труб диаметром 150 мм).

**НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ЗДАНИЯ И ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ,
ВЫЗВАННЫХ ВЛИЯНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ОТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ЗДАНИЕ НАРОДНОГО СУДА В г.
ЗАРИНСКЕ**

Для выявления влияния динамических воздействий на конструкции здания и грунты основания были выполнены следующие мероприятия:

1. Для измерения деформаций конструкций здания были установлены на всех этажах, включая подвальную часть, гипсовые маяки и велся журнал наблюдений за раскрытием трещин.

2. Для наблюдения за изменением уровня подземных вод и измерения динамических колебаний грунтов основания были вскрыты два шурфа, непосредственно перед ручьем Топок, протекающим рядом со зданием суда и за ним, у торца здания. В шурфах с помощью современной аппаратуры проводились замеры амплитуд колебания грунтов основания при прохождении железнодорожного транспорта в различных сочетаниях (электропоезда, грузовые поезда, электропоезд и грузовой состав).

3. В здании для замеров колебаний фундаментов от воздействия динамических воздействий от железнодорожного транспорта был вскрыт шурф, в котором произведено освидетельствование фундамента и с помощью тензометрических датчиков производились замеры амплитуд колебания фундаментной конструкции.

4. Наблюдения за деформациями конструкций здания и замерам амплитуды колебаний грунтов основания и фундаментов здания велись в два этапа:

первый этап – август- сентябрь 2005г.(замеры динамический воздействий на грунты основания и наблюдения за деформационными маяками);

второй этап - декабрь 2005г. (замеры динамический воздействий на фундаменты здания и наблюдения за деформационными маяками);

На первом этапе наблюдений (август – сентябрь 2005г.) влияния динамических воздействий от железнодорожного транспорта выявлены как деформации (раскрытие трещин) в конструкциях здания, так и изменение амплитуд колебаний в грунтах основания.

Измерения влияния динамических воздействий и деформаций на близкорасположенные здания производилось системой ММТС-64.01, обеспечивающей сбор и измерение сигналов с тензодатчиков, термопар и термопреобразователей, установленных на объектах контроля, подвергаемых динамическим, прочностным и теплопрочностным испытаниям конструкций, последующей обработки и регистрации измерительной информации средствами вычислительной техники. Система ММТС-64.01 обеспечивает измерение по следующим схемам включения датчиков:

- измерение по схеме «1/4мост»;
- измерение по схеме «термопреобразователь»;
- измерение по схеме « мост»;
- измерение по схеме « 1/2 мост».

Тензометрическая система ММТС-64.01 рассчитана на работу в условиях умеренного климата при температурах окружающего воздуха от плюс 10°С до плюс 35°С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре +25°С, атмосферном давлении от 84 кПа до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

Тензометрическая система ММТС-64.01, поставляемая по ТУ-02/2062.01.01, удовлетворяет требованиям ГОСТ 12997-84 в части к ним относящимся.

Уровень грунтовых вод на момент наблюдений составлял 2.5 м. от поверхности.

Из журнала наблюдений за маяками зафиксировано, что максимальное раскрытие трещин происходит в подвальной части здания и убывает на 1-ом и 2-ом этажах .

Замеры изменения амплитуды динамических колебаний при движении железнодорожного транспорта проводились ниже уровня грунтовых вод. Полученные результаты показали, что при движении железнодорожного транспорта, в различных

сочетаниях (пустой товарный поезд + электропоезд, груженный товарный поезд), амплитуда колебаний грунтов основания изменялась в 2-4 раза.

На втором этапе наблюдений (декабрь 2005г.) влияния динамических воздействий от железнодорожного транспорта не выявлены. Деформации (раскрытие трещин) в маяках, установленных на конструкциях здания не зафиксировано, не зафиксировано и изменение амплитуд колебаний тензометрических датчиков, установленных на ростверке свайного фундамента.

Уровень грунтовых вод на момент наблюдений составлял 3.5 м -4.0 м от поверхности.

Для фиксации перемещения грунтов основания под влиянием динамических воздействий от движущегося железнодорожного транспорта в шурфах были установлены металлические марки, в виде квадратной площадки с приваренной к ней арматурой, заглубленной в грунт на 30 см. Перемещение грунтовых марок в процессе движения железнодорожного транспорта не зафиксировано, т.е. сдвиги земной поверхности не происходит.

Результаты выполненных натурных экспериментов показали, что влияние динамических колебаний от движущегося железнодорожного транспорта носят сезонный характер и зависят от колебания уровня грунтовых вод. При максимальном уровне грунтовых вод (2-2.5 м от поверхности планировки, май-июнь) влияние динамических воздействий максимальное, при минимальном уровне грунтовых вод (3.5-4.0 м от поверхности планировки, февраль-март) влияние динамических воздействий на конструкции здания не зафиксировано.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДОК ФУНДАМЕНТОВ С УЧЕТОМ СТРУКТУРНОЙ ПРОЧНОСТИ ГРУНТОВ

Аспирант Афанасьева М.А.

Научный руководитель Носков И.В.

Одной из актуальных проблем современного фундаментостроения является изучение закономерностей деформирования лессовых грунтов в основаниях зданий и сооружений. В настоящее время накоплен большой объем данных в этой области, что позволяет не только уточнять теоретические схемы расчета осадок, но и оценивать достоверность информации получаемой при изысканиях. В тоже время ученые продолжающие исследовать действительное поведение грунтов в региональных условиях, убеждаются в несовершенстве тех моделей, которые уже вошли в нормы, практику расчетов грунтовых оснований.

Это можно объяснить тем, что основные принципы расчетов грунтовых оснований были сформулированы еще в конце 40-х - начале 50-х годов прошлого века, тогда же появились первые нормативные документы, основанные на результатах научных исследований. Нормативы существовавшие до этого времени основывались в основном только на интуиции или не всегда удачном опыте. Систематическое натурное измерение деформаций грунтовых оснований было начато когда закладывались основы расчета осадок грунтов с применением решений теории упругости (линейно – деформируемых тел).

В настоящее время результатом работ ученых - экспериментаторов стала корректировка «истинно упругих» решений. Так в свое время вместо классической формулы Шлейхера, при расчетах осадок реальных объектов стали использовать схему послойного суммирования, что было обусловлено тем, что «истинно упругое» решение не позволяло учитывать слоистое залегание грунтов, а так же уплотнение грунта собственным весом и др.

Но даже не смотря на введение новой более упрощенной схемы, специалисты в области фундаментостроения не сошлись во мнении относительно условия определяющего нижнюю границу сжимаемой толщи грунта , в подходах к учету давления от собственного веса грунта на отметке заложения подошвы фундамента и др. Существующие нормативные документы дают противоречивые рекомендации на этот

счет, что позволяет утверждать о необходимости дальнейшего изучения проблемы расчетов деформаций фундаментов и определения прочностных и деформационных характеристик грунтов.

Одним из перспективных направлений в данной проблеме является учет структурной прочности грунтов основания. Разработка модели расчета осадок грунта с учетом структурной прочности ведется на кафедре «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» применительно к лессовым просадочным грунтам региона.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что по предложенной нами методике нижняя граница сжимаемой толщи грунтового основания определяется из условия равенства суммарного значения напряжений σ_{zp} и σ_{zg} и величины структурной прочности p_{str} . Применение данного метода позволяет более точно определить зависимость между нагрузками, передаваемыми на основания зданий и сооружений и значением деформации данных оснований. В этом случае расчетная модель достаточно полно отражает реальные свойства грунтов и явления, происходящие в грунтовых основаниях при воздействии внешних нагрузок.

Так как определение величины p_{str} является очень трудоемким и длительным процессом, требующим использования специального оборудования и методики, было решено экспериментально установить зависимость между величиной структурной прочности и физико-механическими свойствами исследуемых грунтов.

Эффективность данного метода очевидна: создание достоверной расчетной модели деформируемости оснований зданий и сооружений производится на основе несложных с технологической точки зрения испытаний, что позволяет существенно снизить стоимость инженерно-строительных изысканий, а самое главное риск возникновения деформаций, связанных с недостатками существующей методики проектирования оснований.

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Выполнил: Вдовин А.Н. ПГС-22

Научный руководитель: Дудкин Е.С.

Стремление к рациональному использованию городских территорий неизбежно приводит к развитию строительства высотных зданий. Высокая стоимость земельных участков в крупных городах мира диктует только один правильный путь - одновременно вниз (активное использование подземного пространства) и вверх (увеличение этажности застройки).

В крупных городах мира высотное строительство концентрировалось в местах финансово-деловой активности. Такого рода районы высотной застройки впервые сложились более ста лет тому назад в Нью-Йорке. Успеху этого строительства способствовали благоприятные инженерно-геологические условия территории, где в ряде мест скальные грунты выходят на поверхность.

На менее благоприятных участках строительства устройство фундаментов высотных зданий представляет собой очень сложную задачу и требует привлечения передовых технологий при производстве работ и глубоких научных исследований при проектировании. Самое высокое на сегодняшний день высотное здание в Малайзии обязано своим рождением интеллекту архитекторов, конструкторов и геотехников Японии, Европы и Америки. Работы нулевого цикла были выполнены фирмой «Солетанш - Ваши» с заложением буровых опор на глубину до 125 м.

Для петербургских геотехников наибольший интерес представляет опыт возведения высотных зданий в близких инженерно-геологических условиях при наличии мощной толщи слабых сильносжимаемых грунтов. В связи с этим, целесообразно более подробно остановиться на геотехнических проблемах строительства высотных домов во Франкфурте-на-Майне (в этом городе находится самый высокий дом Европы – Коммерцбанк II - 302 м) и новых высотных домов в других городах Германии.

Характерные напластования грунтов Франк-фурта-на-Майне следующие. Толща пылевато-глинистых грунтов с глубины от 25 до 60 м подстилается известняками, которые при использовании свай являются относительно прочным основанием для зданий любой этажности. К концу XX в. здесь было построено несколько башен с различными условиями фундирования. Так, «старое» здание Коммерцбанка было построено на мощной плите непосредственно на франкфуртских глинах (немецкие небоскребы первого поколения строились здесь на плитах толщиной 2...4 м). В результате, к моменту стабилизации максимальная абсолютная осадка его достигла 22 см. Осадки развивались равномерно.

При проектировании нового здания Коммерцбанка высотой 302 м были выдвинуты чрезвычайно жесткие требования к осадкам здания. Так, по требованиям служб эксплуатации соседних зданий (существующее 100-метровое здание Коммерцбанка I и старые здания, охраняемые городом как исторические), осадки нового небоскреба не должны были превышать 2,4 см, чтобы дополнительные осадки фундаментов уже эксплуатируемых зданий не превысили 1,0 см. В противном случае, как написано в регламенте, «компьютеры в существующих зданиях смогут получить опасные для финансовой системы Франкфуртской биржи сбои».

Численное моделирование варианта фундамента нового здания на естественном основании с защитой существующего 100-метрового здания банка сплошной шпунтовой стенкой показало, что возможные перемещения с учетом изменения водного режима оказались опасными для существующего здания банка и для устойчивости нового высотного здания. В связи с этим, фундаменты нового здания были решены в виде буронабивных телескопических свай переменного диаметра от 1,8 до 1,5 м, прорезающих франкфуртские глины и входящих в известняки. Моделирование совместной работы надземных конструкций, фундаментов и грунтов основания в пространственной постановке позволило подробно проанализировать распределение усилий в сваях и выполнить оптимизацию свайного поля. Выполненные расчеты показали, что усилия в сваях в пределах свайного поля распределяются неравномерно, наиболее нагруженными оказываются крайние сваи. По результатам расчетов была выбрана стандартная для российской практики схема расстановки свай с увеличением их числа к загруженной площади.

При устройстве свайных фундаментов слой известняков был проинжецирован на глубину более 10 м ниже острия свай.

Всего было изготовлено 111 телескопических свай длиной от 37,6 до 45,6 м, которые принимали общую нагрузку $Q=1770$ МН. Сваи изготавливались в обсадной трубе, известняки вынимались шаровым грейфером после дробления долотом. Динамические «действия» минимизировались. Велось постоянное наблюдение за параметрами колебаний существующих зданий по датчикам, установленным в несущих конструкциях и в грунте. Бетон класса В35 с замедленным временем схватывания (15 ч) подавали по трубам. Площадка, где велось устройство буронабивных свай, размещалась таким образом, чтобы не закрывался ни один транспортный проезд.

На 30 сваях для оценки напряженного состояния по стволу были вмонтированы двухметровые интегрально-измерительные элементы. На 15 сваях крепились датчики внизу на пяти сваях измерительные 1,5-метровые коробки были установлены в голове сваи. Под плитой подвала были размещены 13 датчиков давления и четыре датчика поровой воды, 13 экстензиометров были установлены до глубины 95 м и пять инклинометров - на глубинах до 47...70 м. Все данные концентрируются в измерительной станции, размещенной в подвале банка и передаются на пульт Института геотехники в Дармштадте. На сегодняшний день существующий соседний блок (Коммерцбанк I) получил дополнительную осадку 0,3 см или 55% ожидаемой осадки. Геотехниками изучаются закономерности развития усилий по длине сваи. Результаты наблюдений за возведенным зданием показали достаточно точное совпадение результатов расчетов с натурными наблюдениями.—

Конечно, фундаменты 300-метрового здания банка имели уникальное решение. Многие небоскребы Франкфурта-на-Майнеи Берлина возводились в последние годы на плитно-свайном фундаменте как наиболее экономичном по всем параметрам. К таким объектам можно отнести здание «МайнТауэр» во Франкфурте, «Хаус Виршаут» в Оффенбахе (пригород «Франкфурта»). Концепция плитно-свайного фундамента предполагает передачу части нагрузок от здания по подошве плитного ростверка. При этом основополагающую роль при проектировании играет доля нагрузки, воспринимаемая плитой ростверка. По опыту проектирования плитно-свайных фундаментов, накопленному в Институте геотехники в Дармштадте, доля нагрузки, воспринимаемая плитой ростверка назначается проектировщиком. Принимается, что в процессе деформирования избыточные нагрузки от свай будут передаваться на плиту ростверка, что в результате и приведет к предполагаемому распределению давлений. При этом, естественно, учитывается, что осадки плитно-свайного фундамента могут быть существенно выше, чем свайного и по значениям могут приближаться к осадкам здания на плите. Именно это обстоятельство, очевидно, и не позволило применить концепцию плитно-свайного фундамента для здания Коммерцбанка II, для которого требования к осадкам были крайне жесткими. Наблюдения по датчикам давления показали, что плитный ростверк не передает давления на грунты основания. Интересной особенностью германского опыта проектирования свайных фундаментов высотных зданий является устройство в пределах фундамента одного здания свай разной длины (с различием в несколько метров), что, как известно, не допускается отечественными нормами. Применение свай разной длины объясняется тем, что грунт в пространстве между сваями вовлекается в работу и перемещается вслед за сваями, в результате чего сваи, находящиеся в середине свайного поля, практически не работают по боковой поверхности. Для более полного использования несущей способности по материалу часть свай, например, в центре здания проектируется большей длины, что позволяет включить в работу трение по боковой поверхности в пределах нижнего участка сваи.

В целом, рассматривая зарубежный опыт строительства высотных зданий, следует отметить не только высокий уровень технологий, применяемых при производстве работ, но и большой объем научных исследований, включающих в себя многочисленные расчеты, выполняемые как на стадии проектирования, так и на стадии возведения здания.

К сожалению, в отечественной практике в последнее время наблюдается тенденция экономить на научных исследованиях при проектировании и строительстве высотных зданий. Зачастую не в полном объеме выполняются даже стандартные инженерно-геологические изыскания.

Как показывает мировой опыт строительства, высотное здание обычно имеет вид башни, для которой размеры в плане существенно меньше высоты. В этих условиях следует отметить две основные особенности нагрузок на фундаменты высотных зданий: высокие вертикальные нагрузки и большие значения моментов, что может приводить к крену здания.

Известно, что крен здания обуславливается следующими основными причинами: пространственной неоднородностью грунтов основания и асимметричностью поля нагрузок.

Но имеется еще одна - не столь очевидная причина развития крена: значительная асимметрия в распределении жесткостей здания. Такая ситуация была выявлена, например, при расчете 25-этажного здания в Санкт-Петербурге высотой 83 м, что для сложных инженерно-геологических условий региона является весьма значительным сооружением.

Здание абсолютно симметрично по архитектурно-планировочному решению за исключением участка в одном крыле, где поперечные стены цокольного и первого этажей прорезаны значительными проемами для устройства бассейна. Это привело к

перераспределению напряжений в коробке здания, в результате чего усилия передавались на основание преимущественно через более жесткие стены, не ослабленные проемами. Таким образом, нагрузка передавалась на основание эксцентрично, что привело к крену здания в плоскости поперечных стен до 9 см поверху. В большинстве случаев такие «опасные» эффекты можно выявить только путем пространственных численных расчетов здания совместно с основанием.

жесткость, поэтому грунт под фундаментами такого здания работает как в основании жесткого штампа.

К сожалению, в Петербурге имеются случаи развития недопустимого крена здания даже в случае сравнительно невысоких 17-этажных зданий. Особенно крен опасен для зданий, на естественном основании. В данном случае при незначительном начальном эксцентриситете приложения нагрузки (около 20 см) расчеты показали возможность развития сверхнормативных кренов здания вследствие нелинейного характера работы грунтов и появления дополнительного эксцентриситета. К настоящему моменту перемещение по верху здания уже достигло 80 см.

Особое внимание при расчетах высотных зданий следует уделять влиянию динамических нагрузок. В районах с низкой сейсмической активностью основным источником динамических воздействий для жилых зданий, как правило, является динамическая составляющая ветровой нагрузки. Для высотных зданий воздействие ветровых нагрузок может приводить к значительным амплитудам колебаний на верхних этажах здания, что может негативно сказываться на самочувствии людей в помещениях, а также к появлению дополнительных напряжений в надземных конструкциях и грунтах основания. Поэтому система «основание-фундамент-здание» для восприятия динамических нагрузок должна обладать достаточной жесткостью.

Сравнивая конструкции «нулевого цикла» высотных зданий, следует отметить, что малозаглубленные фундаменты на естественном основании могут оказаться потенциально опасными в аспекте развития недопустимых кренов здания. Они имеют меньшую надежность по первой группе предельных состояний и обладают меньшей жесткостью системы «основание-фундамент-здание» при работе на динамические воздействия. Такие фундаменты требуют детальных расчетов с учетом физической и геометрической нелинейности и тщательных проверок по первой и второй группам предельных состояний. Более надежными представляются свайные фундаменты и фундаменты на естественном основании с устройством подземных этажей.

Отдельного рассмотрения заслуживает концепция «плавающего» фундамента, позволяющая снизить нагрузки, передаваемые на основание.

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Выполнил: Григорьев Г.
Руководитель: Дудкин Е.С.

Подземное строительство в том понимании, о котором мы сейчас говорим, стало активно развиваться в Японии в середине XX века. И это не удивительно, ведь строительство в недрах требует соответствующие технологии и большие финансовые вложения. Однако, в «стране восходящего солнца» очень мала площадь, приходящейся на одного человека, и подземное строительство стало одним из путей решения этой проблемы.

В России подземное строительство стало развиваться около 15 лет назад, когда рыночная цена земли в центре Москвы достигла огромных размеров, подземное строительство стало экономически выгодно. Самые крупные строящиеся объекты 2005 года, связанные с подземным и дорожным строительством, назвал первый заместитель мэра Москвы в правительстве Москвы, руководитель столичного стройкомплекса Владимир Ресин на пресс-конференции, которая состоялась 7 февраля в "Комсомольской правде".

Владимир Ресин рассказал журналистам, что помимо строительства гостиницы «Москва» как таковой, на поверхности и под землей будут застроены также немалые площади. «Сейчас строится

гостиница «Интурист», где тоже будет использовано подземное пространство, - сообщил глава столичного стройкомплекса, - ведется проектирование подземных площадей гостиницы «Россия».

В. Ресин выделил наиболее значимые инженерные подземные объекты, которые строятся в этом году - это инженерные коммуникации для обеспечения более 4,5 млн. кв. м жилья, завершение реставрационных работ по выставочному залу «Манеж» со строительством подземного этажа, строительство тоннельной развязки третьего транспортного кольца на ул. Шереметьевской и линии метро от станции Киевская до станции Международная.

В. Ресин также сообщил, что скоро будет закончена реконструкция северянинского путепровода, продолжится строительство Краснопресненского проспекта, в т. ч. и тоннеля под серебряноборским лесничеством.

Что же касается Барнаула, то перспективы, безусловно, есть. На сегодняшний день в нашем городе дан указ администрации о реконструкции зданий и настройке верхних этажей. Однако, это лишь временно решит проблемы.

На сегодняшний день очень ярко строит проблема с постоянными пробками и отсутствие парковки для автомобилей в центре города. Кроме того, земля в центре города стоит дорого, а потребность в площадях (склады, офисы и т.д.) огромная. Подземные дороги и сооружения могут, без ущерба для архитектуры города решить эти проблемы.

Здесь нельзя и упомянуть тот факт, что на определенной глубине расходы на отопление резко снижаются, а для нашего климата это очень заметно и существенно.

При всех огромных плюсах у подземного строительства есть ряд недостатков. Во-первых, это высокая стоимость по сравнению с надземным, во-вторых, это дополнительные затраты на вентиляцию, кондиционирование, освещение, пути эвакуации, в-третьих, большие проблемы с гидроизоляцией и воздействием грунтов на сооружения (в наземном строительстве эти факторы практически отсутствуют). Есть ещё так называемый психологический фактор: когда человек долгое время находится в замкнутом пространстве, без естественного освещения, то часто происходят случаи нервных срывов.

При всех отрицательных чертах, подземное строительство - перспективная область градостроительства и путь к решению многих проблем в градостроительстве.

В заключение хотелось бы сказать, что пока в нашем городе какого-то подземно-строительного бума не предвидится, да и не удивительно, так как для нашей численности населения площади хватает и в пору развивать строительство коттеджных поселков и таунхаусов (как показывают исследования ученых медиков: человеческому организму благоприятно жить не выше 3 этажа и соответственно не ниже). Однако, внедряя подземное строительство, можно решить многие проблемы, как градостроительные, так и экологические. Например, в подземном шоссе можно контролировать и очищать выхлопные газы. Вместо складов, стоянок, гаражей и баз, которые можно разместить под землей, можно засадить парки и скверы.

СТРОЕНИЕ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Выполнила Пяшина Н.Ю. ГСХ-21

Научный руководитель: Дудкин Е.С.

Обычно грунт — многофазная дисперсная среда со сложными физико-механическими свойствами. Прочные минеральные частицы, или агрегаты, и связанная с минералами вода образуют его основную часть — скелет. Свободная вода и газы заполняют поровое пространство. Связи между минеральными частицами скелета, процентное содержание частиц разных размеров, пористость и вещественный (минеральный) состав материала частиц являются классификационными характеристиками грунтов. В скальных и полускальных грунтах прочность связей соизмерима с прочностью минеральных зерен, а пористость чаще всего незначительна. В несвязных (сыпучих) грунтах крупные и средние (различимые невооруженным глазом) минеральные зерна соединены силами трения и капиллярного натяжения воды; пористость значительна.

Наиболее сложными и изменчивыми свойствами обладают связные грунты, состоящие в основном из мельчайших частиц, соединенных в агрегаты, также невидимые невооруженным глазом. Агрегаты соединены между собой эластичными водноколлоидными или жесткими кристаллизационными скелетными связями. Прочность их незначительна, несоизмерима с прочностью минеральных частиц скелета. Процентное содержание минеральных частиц разных размеров (гранулометрический состав) определяет классификацию отдельных грунтов, отнесенных к классам связных и несвязных (глины, суглинки, супеси, тонко и грубозернистые пески и т. д.).

Основное внимание уделено связным грунтам, в наибольшей степени и неоднозначно изменяющим свойства при динамических нагружениях. Изучались также мелкозернистые пески, содержащие определенное количество глинистых частиц, сравнительно малопрочные высокопористые полускальные грунты — известняки-ракушечники. Эти грунты по своим свойствам сходны со связными и, по существу, занимают промежуточное положение в классификационной таблице. Особенностью пористых, связных и сыпучих грунтов является способность изменять плотность при сжатии, что сближает их с газами. Однако в отличие от газов у грунтов объемная деформация лишь частично обратима.

Величина объемной деформации и ее необратимой составляющей зависит не только от нагрузки, но и от длительности воздействия. В зависимости от длительности действия нагрузки может иметь место одна из двух форм протекания уплотнения — консолидация или динамическое сжатие. В обоих случаях необратимая объемная деформация происходит за счет уменьшения объема порового пространства и сопровождается переукладкой минеральных зерен скелета, разрушением скелетных связей и образованием новых. При консолидации уменьшение порового пространства сопровождается вытеснением из него воды и газов. Величина деформации и скорость процесса зависят не только от нагрузки и прочности скелетных связей, но и от проницаемости, определяемой гранулометрическим составом грунта. Весовая влажность грунта уменьшается. При динамическом нагружении, продолжающемся обычно несколько миллисекунд, вода и газы не успевают значительно переместиться в порах связного грунта, имеющего низкую проницаемость. Принято считать, что вследствие этого весовая влажность остается постоянной.

Однако, как показывают экспериментальные исследования, постоянство влажности имеет место лишь на первой стадии процесса — непосредственно при прохождении волны напряжения. Уменьшение порового пространства происходит за счет сжатия газа. В дальнейшем полной релаксации напряжений не наблюдается и под действием остаточного давления газов, как и при консолидации, происходит вытеснение воды и газов. Таким образом, через некоторое время после динамического сжатия также изменяется весовая влажность, хотя и менее значительно, чем при консолидации.

В отличие от консолидации величина объемной деформации при динамическом сжатии почти не зависит от проницаемости, но в значительной мере определяется свободной пористостью (удельным объемом газовой фазы) грунта.

Прочность скелетных связей в связных грунтах, от которой зависит протекание деформации, формоизменения и объемной деформации (обеих ее форм), может в десятки и даже сотни раз снижаться или возрастать с изменением влажности. Это определяется растворением солей, образующих жесткие кристаллизационные скелетные связи, и изменением толщины пленок водноколлоидных связей. В то же время в отличие от гранулометрического состава влажность до полного заполнения порового пространства не является классификационным признаком. Лишь при заполнении пор она определяет переход грунтов в категорию водонасыщенных. Разная влажность в неводонасыщенных грунтах изменяет свойства этих грунтов, затрудняет их изучение и сопоставление количественных результатов, полученных разными исследователями. Принятые в инженерно-геологической практике показатели влажности (объемная WV и весовая W_B) лишь косвенно характеризуют истинную роль

влажности при динамическом деформировании. В разных грунтах степень водонасыщения зависит также от пористости. Поэтому будет использоваться более характерная величина — относительная влажность W_o , непосредственно определяющая степень заполнения водой порового пространства. Аналогично для характеристики грунтов будут использоваться удельные объемы частиц минерального скелета (α_1), воды (α_2) и газов (α_3) в единице объема грунта. Между собой, а также с величиной общей и свободной пористости ($n_{об}$, $n_{св}$) эти величины связаны соотношениями

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1; \quad \alpha_2 + \alpha_3 = n_{об}; \quad \alpha_2 \approx WV;$$

$$\alpha_3 = n_{св}; \quad W_o = \alpha_2 / (\alpha_2 + \alpha_3) \approx WV / n_{об}.$$

Дискретность строения рассматриваемых грунтов и физико-механические характеристики их составных частей (фаз) определяют закономерности проявления физико-механических свойств грунта в целом.

ТЕРМИЧЕСКОЕ УПРОЧНЕНИЕ ГРУНТОВ.

Выполнила: Четвертакова М.Г. ПГС-21

Руководитель: Дудкин Е.С.

Более половины зданий и сооружений приходится возводить на широко распространенных просадочных и слабых глинистых грунтах. Являясь в твердом состоянии надежными основаниями и устойчивыми средами, лессовые и глинистые грунты при увлажнении изменяют свои строительные свойства, в значительной мере утрачивая при этом несущую способность и устойчивость. В них проявляются неравномерные просадки, оплывы, оползни, морозное пучение и развиваются другие физико-геологические процессы, усложняющие и удорожающие строительство.

Устройство оснований и фундаментов на таких грунтах связано с большими затратами материальных и трудовых ресурсов. На эти цели, включая реконструкцию и усиление фундаментов действующих производств, ежегодно затрачивается млн руб. Объемы капитальных вложений на основания и фундаменты в таких грунтах по мере дальнейшего увеличения масштабов строительства будут непрерывно возрастать. Поэтому проблема искусственного улучшения природных свойств лессовых и глинистых грунтов является одной из актуальных и важных в строительной науке и практике.

В этом отношении несомненный теоретический и практический интерес представляют способы термической обработки грунтов через буровые скважины и различные полости, позволяющие не только ликвидировать в грунтах просадочность, морозное пучение и другие отрицательные строительные качества, но и образовывать в результате обжига грунтов ограждающие и несущие конструкции. Основу термоупрочненных массивов и конструкций составляют термогрунтовые цилиндры, которые образуются вокруг каждой нагревательной скважины. Если скважины размещать таким образом, чтобы термогрунтовые цилиндры в процессе упрочнения грунта соприкасались друг с другом, то удастся получать сплошной упрочненный массив или различные сочетания цилиндров в виде куста свай, опор, фундаментов, подпорной стены, обделки выработок.

Перспективность метода термического упрочнения грунтов обуславливается его относительно высокой технической и экономической эффективностью. Важным преимуществом этого метода является практически нулевая материалоемкость работ по устройству оснований, фундаментов и других конструкций из упрочненного грунта, так как он сам служит первичным сырьем, а на обжиг затрачивается незначительное количество топлива или электрической энергии. При этом резко сокращается потребность в привозных и местных материалах, уменьшаются объемы транспортных перевозок, высвобождаются мощности предприятий промышленности строительных материалов, достигается экономия цемента, металла, дерева. Данное обстоятельство особенно важно для объектов сельскохозяйственного, энергетического и нефтегазо-промышленного назначения, для которых характерны большая разбросанность,

малообъемность, удаленность от производственных баз и их недостаточная мощность, а также отсутствие, как правило, хороших транспортных коммуникаций. Для метода характерны также несложность применяемого оборудования, возможность использования всех видов топлива и электрической энергии, высокая степень механизации и автоматизации процессов. При этом до минимума сокращаются объемы земляных работ, снижаются затраты ручного труда, уменьшаются объемы капитальных вложений в основные и оборотные фонды строительных организаций и предприятий. Использование в процессах термоупрочнения грунтов высоких температур существенно расширяет область практического применения метода, так как спекать и расплавлять можно любые грунты, не разлагающиеся при высоких температурах.

Несмотря на ряд очевидных и проверенных опытом преимуществ и достоинств метода

термического упрочнения грунтов, его применение не вышло за рамки экспериментального строительства и ликвидации в лессовых грунтах просадочных свойств в основаниях возводимых и реконструируемых объектов.

Широкому использованию этого метода в народнохозяйственном масштабе препятствует ряд факторов. Прежде всего, это недостаточная изученность сложных процессов, сопровождающих нагревание и последующее охлаждение упрочняемых в массивах грунтов. Имеющиеся в этом направлении отдельные разработки разрознены, взаимно не увязаны единой методикой исследований, что крайне затрудняет, а чаще всего делает невозможным их сравнительный анализ, научное обобщение и использование полученных результатов в практике. По термическому упрочнению грунтов нормативная документация разработана только для некоторых регионов, отсутствует специальная литература.

В связи с этим у заказчиков строительства, отсутствует обобщенная информация о возможностях различных способов термического упрочнения грунтов и накопленном опыте их практического применения, перспективе и путях дальнейшего совершенствования и развития метода в целом. Данное обстоятельство существенно сдерживает внедрение метода в практику.

Попытка термической обработки грунтов непосредственно на строительной площадке относится к концу XIX в. В 1887 г. обжиг глинистого грунта был осуществлен для получения балласта при возведении земляного полотна железной дороги. В 1896-1898 гг. Ф.И. Кнорринг выполнил работы по устройству подпорной стены на оползневом откосе. Глинистый грунт загружали послойно с твердым топливом в траншеи, укрепленные школьными срубами. Обжиг длился с перерывами в течение двух лет, и была образована подпорная стена длиной 70 м, высотой 14 м, толщина ее достигала 4 м. Оползневые явления были полностью устранены и в дальнейшем не наблюдались.

Первые научные исследования процессов термического упрочнения глинистых грунтов на месте строительства были начаты в нашей стране в интересах дорожного автогужевого и автомобильного дела. Работы проводились под руководством П.А. Земятченского и М.М. Филатова в 1926—1927 гг. Исследовались свойства обожженных глинистых грунтов с учетом их генетических особенностей и гранулометрического состава. Обжиг грунтов осуществляли в напольных печах, которые представляли собой чаще всего клетки из рельс, непрерывно в течение суток. После этого обожженный грунт разламывали, разбивали на отдельные куски, доставляли на проезжую часть дороги и там втрамбовывали в основание. При дальнейшей эксплуатации обожженный грунт выполнял функции, как покрытия, так и подстилающего дренающего слоя. Подобные работы были затем повторены рядом организаций на Валдайском, Майко-Кужорском, Кемь-Ух-томском, Серпуховском трактах в 1928—1934 гг., а также после Великой Отечественной войны в Красноярском крае. Для обжига использовали различные виды связных грунтов, а их обжиг производили не только в напольных печах, но и путем сжигания нефтепродуктов на проезжей части дорог с

предварительным нарезанием последних на отдельные карты. Ценность этих работ заключается в том, что, во-первых, они показали принципиальную возможность термического упрочнения грунтов в построечных условиях, а во-вторых, подготовили первую информацию о явлениях, сопровождающих процессы обжига поверхностных слоев глинистых грунтов. Обобщение опыта термоупрочнения грунтов в дорожных целях в этот период времени выполнили М.М.Филатов и В.М. Безрук.

Основываясь на опыте термического упрочнения грунтов предыдущих исследователей, Н.А. Осташев в 1934 г. предложил способ термического укрепления просадочных лессовых грунтов в основаниях зданий путем нагревания их через буровые скважины. В 1938 г. этот способ был проверен в полевых условиях Н.А. Осташёвым и А.А. Стороженко.

За последние годы разработано достаточно большое число новых технологий термического упрочнения грунтов в различных целях на уровне изобретений. Многие из них проверены в полевых условиях. На термически упрочненных грунтах возведено и реконструировано свыше 300 различных зданий и сооружений, эксплуатация которых в течении нескольких десятилетий подтвердила надежность метода, его доступность для строителей, особенно в условиях реконструкции объектов и строительства в малоосвоенных регионах, а также при проведении работ хозяйственным способом силами фермеров и действующих производств.