**Лекция**

**Мероприятия по охране почв и зеленых насаждений города**

**Городские почвы**

Почвы в результате градостроительной и хозяйственной деятельности подвергаются деградации, отчуждению, загрязнению.

***Деградация городских почв*** – это уничтожение плодородного слоя почвы, частичное или полное разрушение почвенного покрова, сопровождающееся ухудшением его физического и биологического состояния, снижением плодородия. При строительстве зданий, дорог, возведении коммуникаций, после воздействия на почвы различной техники – бульдозеров, экскаваторов, грейдеров − происходит частичное или полное уничтожение почвенного покрова. Измененные, особенно разрушенные почвы требуют восстановления, а иногда и воссоздания заново.

К процессам деградации относятся ***эрозии почв*** – разрушение почв и вынос рыхлых компонентов почвенного материала водой и ветром. ***Водная эрозия*** происходит под воздействием поверхностного стока, дождевых и талых вод. ***Ветровая эрозия (дефляция)*** представляет собой выдувание мелкозема из верхних почвенных грунтов.

Интенсивность эрозии городских почв возрастает за счет загрязнения атмосферного воздуха, выпадения кислотных дождей и кислотных рос. Процессы эрозии почв усиливаются под влиянием вибрационных полей. Подтопление городских территорий ведет к водонасыщению и переувлажнению почвенного покрова и, как следствие, к нарушению его структуры.

К процессам деградации почв относится их ***переуплотнение*.** Как правило, почвы города сильно переуплотнены с поверхности, в корнеобитаемом слое. Уплотнение почв приводит к уменьшению их пористости, а значит, к уменьшению влагоемкости и воздухопроницаемости почв. От величины пор зависит продвижение воды в почве, водоподъемная способность и мобильность воды.

Наблюдается зависимость между плотностью почвы и водопроницаемостью. Так, водопроницаемость естественных почв на 60% выше по сравнению со средневытоптанным участком и в 4 раза выше по сравнению с сильновытоптанным. Средняя плотность городских почв составляет 1,4…1,6 г/см3. В то время как оптимальная плотность пахотного горизонта для большинства культурных растений составляет 1,0…1,2 г/см3, а граница переуплотнения горизонта и прерывание развития корней начинается с величины 1,4 г/см3 для суглинистых почв и 1,5 г/см3 для песчаных. Твердость почвы на уплотненных участках города составляет 40…45 г/см2, тогда как для нормального роста трав эта величина должна быть в два раза меньше.

Сильное уплотнение почвы ведет к созданию в корнеобитаемом слое условий, близких к анаэробным, особенно в период продолжительных дождей. В таких условиях затрудняется рост корней древесных и травянистых растений и нарушается процесс их естественного возобновления. В уплотненных почвах масса корней в 2,5…3 раза меньше, чем в неуплотненных. Хорошо предохраняет почву от переуплотнения лесная подстилка, а также дернина.

***Земли отчуждаются*** под жилые здания, промышленные объекты, дороги. Застроенные или замощенные земли в крупных городах занимают до 70…90% городской территории. Запечатанные асфальтом, жилыми и промышленными постройками почвы практически непроницаемы для осадков и, в меньшей мере, для воздуха. Запечатанные почвы имеют измененные водный, воздушный и тепловой режимы. Для них характерны условия повышенной влажности, дефицита кислорода, меньшего градиента температуры.

Почвы, запечатанные под зданиями, без естественной аэрации переувлажняются. Это вызывает повышение влажности в подвалах и ведет к разрушению фундаментов. В результате страдает здоровье жителей нижних этажей: наблюдается повышенная влажность помещений, развитие патогенной грибковой микрофлоры, борьба с которой затруднена. Одной из мер уменьшения негативного воздействия запечатывания почвы является создание вокруг каждого здания буферной зоны.

Излишнее покрытие почвы асфальтом в лесопарках, скверах, бульварах и прочих аналогичных территориях также неблагоприятно: корни, попадающие под асфальт, гибнут в анаэробных условиях. Асфальтовое покрытие практически полностью экранирует почву от поступления кислорода с атмосферным воздухом. В почву под асфальтом дорог кислород может поступать из граничащих с ней участков. Фиксируется прямая связь между количеством кислорода в центре дороги и ее шириной. В почвах асфальтированных территорий города развиваются специфичные аэробные виды микроорганизмов. Часть почв городской территории отчуждается захламлением коммунальными и строительными отходами. При этом свалки отходов становятся источниками химического загрязнения почв, а также атмосферного воздуха и грунтовых вод.

***Загрязнение почв*** в результате антропогенной деятельности приводит к изменению их химического состава и ухудшению качества, вызывает целый ряд негативных последствий вплоть до потери способности к биопродуктивности и самоочищению. Вредные вещества поступают в почвы городов в результате разрушения и строительства зданий, выбросов транспорта, металлургических, нефтеперерабатывающих и химических предприятий, энергетических станций, слива сточных вод, применения противогололедных химикатов.

Наиболее опасные компоненты техногенного загрязнения почв – тяжелые металлы: ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь и др. Тяжелые металлы поступают в почву в основном из воздуха, вовлекаются в биологический круговорот, передаются по цепям питания и вызывают целый ряд негативных последствий для здоровья человека. Тяжелые металлы блокируют течение многих биохимических реакций, уменьшают скорость разложения органических веществ в почве. Только водорастворимые подвижные формы металлов способны переходить в водный раствор почвы и уходить за пределы почвенного профиля в грунтовые воды. В настоящее время для многих крупных городов составляются картосхемы загрязнения земель тяжелыми металлами.

Противогололедные соли: хлориды кальция, натрия и др., которыми посыпают тротуары и дороги зимой, попадают в почву с поверхностными стоками и дренажными водами. С присутствием этих солей связывается повышенная щелочность среды корнеобитаемого слоя городских почв. Другой причиной щелочности городских почв считают высвобождение соединений кальция из отходов строительства (бетонной крошки, цементной пыли, строительного мусора, обломков кирпича) под действием кислотных атмосферных осадков. Высокая щелочность почвы может сделать ее непригодной для роста растений.

Загрязнение почв природным газом в местах его утечки из городских коммуникаций вызывает изменение газового состава почв. Это может приводить к усыханию деревьев и кустарников, а также вызывать активное развитие групп анаэробных микроорганизмов. Микроорганизмы участвуют в окислении природного газа, употребляя кислород и продуцируя углекислый газ. Область влияния утечки газа зависит от интенсивности последней и может иметь радиус до 20 м.

Почвы городских территорий подвержены загрязнению патогенными организмами, яйцами гельминтов и личинками насекомых, отдельные группы которых могут обуславливать возникновение и передачу заболеваний различной этиологии (кишечные инфекции, гельминтозы, паразитарные заболевания). Быстрота гибели в почве разных микроорганизмов неодинакова. Некоторые болезнетворные бактерии могут длительное время сохраняться и даже размножаться в почве и грунтах. Почвы способны освобождаться от бактерий. Даже при очень сильном бактериальном загрязнении самоочищение почв происходит в течение нескольких месяцев. Существенную роль в этом процессе играет тип почв и степень их загрязнения.

Загрязнение почв сопровождается распространением ее загрязнителей в других средах: воздухе и воде. Вредные вещества почвы переходят в растения.

***Основная* *экологическая функция городских почв*** – очищение городской среды от загрязнения ее вредными веществами. Эта функция связана с поглотительными, адсорбционными и биологическими функциями почв. Почвы эффективно изымают, преобразуют и нейтрализуют различные загрязнители. Почвы города поглощают вредные газообразные вещества, в том числе от автотранспорта, ТЭЦ, промышленных предприятий, и регулируют состав атмосферного воздуха. Прямое участие почвы в преобразовании состава воздуха определяется живущими в ней микроорганизмами, участвующими в реакциях микробиологического окисления газов.

Почва является хорошим ***биогеохимическим барьером*** для большинства токсичных соединений (тяжелых металлов, пестицидов, нефтепродуктов и др.) на пути их миграции из атмосферного воздуха города в грунтовые воды и речную сеть. Через почву поверхностные сточные воды попадают в грунтовые воды, водоемы и водотоки. При этом почва играет роль очистного фильтра. Почва является хорошим антисептиком, уничтожая патогенные микроорганизмы, разлагая органические остатки и продукты обмена живых организмов. Однако насыщение почв загрязнителями имеет предел, в границах которого они могут функционировать. Превышение этого предела приводит к развитию патологии почв.

Одно из ***основных требований к почвам города*** – обеспечение оптимальных условий произрастания зеленых растений. К факторам, определяющим плодородие почв, следует отнести достаточное обеспечение их питательными веществами, значение водородного показателя, плотность почв, загрязнение тяжелыми металлами, углеводородами и другими токсичными веществами.

**Показатели и оценка экологического состояния городских почв**

Основными загрязняющими веществами почв являются металлы, нефтепродукты, радиоактивные вещества, удобрения и пестициды. Они попадают в организм человека главным образом через среды, контактирующие с почвой: через воздух и воду. То есть почвы являются источниками вторичного загрязнения сред и в первую очередь для городских условий, приземного слоя атмосферного воздуха. Загрязняющие вещества почвы могут переходить в организм человека по пищевым цепям (через растительные и животные продукты питания). Кроме того, загрязнение почвы понижает ее способность к самоочищению от болезнетворных и др. микроорганизмов, что создает эпидемиологическую опасность для населения города. Поэтому с гигиенических позиций загрязнение почвы химическими веществами оценивается уровнем ее возможного негативного влияния на воздух и воду, на пищевые продукты, непосредственно на человека, а также на биологическую активность почвы и процессы ее самоочищения. Основным критерием гигиенической оценки опасности загрязнения почвы вредными веществами являются их ПДК.

Мониторинг состояния почв города осуществляется в жилых зонах, в зонах влияния автотранспорта, на территориях, прилегающих к полигонам захоронения промышленных отходов, в санитарно-защитных зонах. Оценка уровня загрязнения почв проводится по комплексу химических, микробиологических и паразитологических исследований. Согласно СанПиН стандартный перечень химических показателей включает определение содержания

 тяжелых металлов 1-го (кадмий, ртуть, свинец, цинк) и 2-го (никель, медь) классов опасности, а также мышьяка;

 бен(а)пирена и нефтепродуктов;

 водородного показателя *pH;*

 суммарного показателя загрязнения.

По уровню загрязнения и степени опасности для населения почвы города могут быть разделены на следующие категории: чистая, допустимая, умеренно опасная, опасная, чрезвычайно опасная.

Категория «чистая» относится к объектам повышенного риска: детским и образовательным учреждениям, спортивным, игровым, детским площадкам жилой застройки, площадкам отдыха, зонам рекреации, зонам санитарной охраны водоемов, прибрежным зонам, санитарно-защитным зонам.

Для категории «чистая» содержание химических веществ в почвах допускается от фоновой до 1 ПДК.

Для категории загрязнения «допустимая» для 1-го, 2-го, 3-го классов опасности

 органических веществ - от 1 ПДК до 2 ПДК;

 неорганических веществ - от 2 фоновых концентраций до 1 ПДК.

Суммарный показатель загрязнения *ZС* определяется как

** ,

где *n* – число загрязняющих веществ; *КС* – коэффициент концентрации химического вещества равен отношению реального содержания вредного вещества в почве *Сi* к фоновому *Сф*:

*КС = Сi / Сф .*

Ориентировочные фоновые концентрации тяжелых металлов в почвах различных типов для средней полосы России приведены в СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства», табл. 1.

Тяжелые металлы почвы являются индикаторами загрязнения атмосферного воздуха и другими загрязнителями. Поэтому показатель *ZС* отражает дифференциацию загрязнения воздушного бассейна города как комплексом тяжелых металлов, так и других распространенных ингредиентов (пыли, оксида углерода, оксидов азота, диоксида серы).

Таблица 1

**Фоновое содержание тяжелых металлов и мышьяка в почвах, мг/кг**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Почвы | Zn | Cd | Pb | Hg | Cu | Co | Ni | As |
| Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные | 28 | 0,05 | 6 | 0,05 | 8 | 3 | 5 | 1,5 |
| Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые | 45 | 0,12 | 15 | 0,10 | 15 | 10 | 30 | 2,2 |
| Серые лесные | 60 | 0,20 | 16 | 0,15 | 18 | 12 | 35 | 2,6 |
| Черноземы | 68 | 0,24 | 20 | 0,20 | 25 | 25 | 45 | 5,6 |
| Каштановые | 54 | 0,16 | 16 | 0,15 | 20 | 12 | 35 | 5,2 |
| Сероземы | 58 | 0,25 | 18 | 0,12 | 18 | 12 | 40 | 4,5 |

Для различных категорий загрязнения почв суммарный показатель имеет следующие значения:

* допустимая при *ZС* менее 16;
* умеренно опасная – при 16…32;
* опасная – при 32…128;
* чрезвычайно опасная при значении *ZС* более 128.

На основании установления категории загрязнения почв даются рекомендации по их использованию. Почва категории

 «чистая» используется без ограничений;

 «допустимая» используется без ограничений, исключая объекты повышенного риска;

 «умеренно опасная» используется, а «опасная» ограниченно используется в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок;

 «чрезвычайно опасная» вывозится и утилизируется на специализированных полигонах.

Оценка качества почв проводится на стадиях предпроектной документации, выбора земельного участка для строительства, разработки проектной документации, выполнения строительных работ и после завершения строительства. По результатам оценки разрабатываются мероприятия (рекомендации) по предупреждению или снижению загрязнения почв, а также мероприятий по рекультивации нарушенных и загрязненных почв.

**Мероприятия по охране почв**

***Мероприятия по охране почв*** включают снятие и сохранение почвенного слоя, противоэрозионные мероприятия, мелиорацию загрязненных почв.

***Снятие и сохранение почвенного слоя****.* Почвенный слой снимают при проведении всех работ, нарушающих его или снижающих его свойства (строительные работы, прокладка линий коммуникаций, добыча полезных ископаемых и др.). Снятый почвенный слой используется для землевания, или рекультивации нарушенных земель. Он может складываться во временные отвалы (кавальеры). Снятие и охрану плодородного почвенного слоя осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.03-85. Оценку качества почвенного слоя с целью его дальнейшего использования проводят по ГОСТ 17.4.2.02-83. Требования к мощности снимаемого слоя почв при проведении строительных и др. работ изложены в ГОСТ 17.5.3.06-85. Если площадь застройки или земляного отвода небольшая, снятый почвенный слой используется после завершения строительства для благоустройства территории.

***Противоэрозионные мероприятия*** включают:

* организацию стока поверхностных вод;
* создание устойчивого дернового покрова многолетних трав (или кустарников);
* применение противоэрозионных материалов и конструкций – сотовых геосинтетических материалов, биоматов, геоматов;
* насаждение полос леса и т.п.

***Мелиорация загрязненных почв*** включает проведение мероприятий по их очистке от загрязнителей или снижению степени загрязнения. Для восстановления почв, загрязненных металлами, применяют растворы извести (выщелачивание) и фосфатов с добавками органических веществ. Метод основан на переводе растворенных форм металлов в труднорастворимые. Мероприятиями по мелиорации являются: перемешивание загрязненного верхнего слоя с незагрязненной почвой, а также снятие верхнего слоя и засыпка чистой незагрязненной почвой. Для восстановления почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, осуществляется микробиологическая очистка, обработка почв негашеной известью с поверхностно-активными веществами.

**Зеленые насаждения города**

Основная ***экологическая функция зеленых насаждений*** – получение первичной продукции за счет фотосинтеза. В городской экосистеме важное значение приобретают и другие функции, выполняемые зелеными насаждениями. К ним относятся улучшение качества и оздоровление воздушной среды города, благоприятное влияние на микроклимат. Кроме этого, зеленые насаждения выполняют противоэрозионные, эстетические и архитектурно-планировочные функции.

***Улучшение качества воздуха*** зелеными растениями происходит за счет выделения ими кислорода и поглощения углекислого газа. Так, наибольшее количество кислорода выделяет тополь. Кроме того, в атмосфере над древесно-кустарниковыми насаждениями увеличивается концентрация отрицательно заряженных ионов, которые благоприятно влияют на здоровье человека. Зеленые насаждения усиливают ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха. Они способны улавливать пыль, аэрозоли и вредные газы. Наилучшими пылезащитными свойствами обладают сирень и вяз, меньше пыли улавливают дуб и ель. Зеленые насаждения поглощают из воздуха тяжелые металлы. Крона хвойных деревьев адсорбирует свинец, цинк, кобальт, хром, медь, титан, молибден. Свинец поглощается тополем и кленом. Зеленые растения выделяют биологически активные вещества, подавляющие развитие патогенных агентов в атмосферном воздухе.

Зеленые насаждения ***снижают уровень шума*** за счет погашения звуковых колебаний.

***Улучшение микроклимата*** происходит вследствие следующих процессов. Зеленые насаждения стабилизируют ветровой режим, вовлекая воздушные потоки в процессы диффузии. Озелененные территории способны повышать влажность воздуха. Поверхность листьев деревьев и кустарников, стеблей трав и цветов, испаряющих влагу, в 20 и более раз превышает площадь почвы, занимаемой этой растительностью. Зеленые насаждения уменьшают суточные и сезонные колебания влажности.

Растительный покров задерживает часть осадков и ***уменьшает поверхностный сток***. Растения закрепляют сыпучие грунты, почву на склонах, тем самым ***снижая уровень эрозии***.

***Зеленое строительство*** составляет неотъемлемую часть современного градостроительства. Парки, скверы, аллеи, бульвары, защитные посадки, лесопарки, пригородные леса являются необходимыми элементами городского ландшафта, входят в планировочную структуру города.

**Выбор ассортимента пород деревьев и кустарников**

Газовые выбросы автотранспорта и промышленных предприятий, токсичные вещества, находящиеся в самой почве, влияют на растительность города. Происходит ускоренное отмирание ветвей основной части кроны, снижение линейного прироста оси ствола и ветвей, ослабление побегообразования за счет отмирания почек и т.д. При этом состояние древесных растений в уличных посадках заметно хуже, чем в других типах городских насаждений. Наибольшее угнетение растительности происходит на перекрестках. Наблюдается прямая зависимость между интенсивностью газопылевых выбросов транспортными потоками и внешним состоянием деревьев.

В городских условиях зеленые насаждения более ослаблены и в связи с этим более подвержены нападению насекомых и поражению грибными болезнями. Так, в г. Омске встречаются очаги массового размножения тополевой моль-пестрянки, поражающей листья тополя. Насаждения вяза заселяют особи ильмового струйчатого заболонника, который заражает деревья «голландской болезнью». При этом в течение одного или двух месяцев происходит усыхание ильмовых. Острая форма обычно наблюдается в засушливые годы. В отдельные годы бересклетовая паутинная моль полностью уничтожает листья на бересклете. В результате, из-за поражения насекомыми и грибными болезнями, растения теряют свою декоративность, их средозащитные свойства снижаются, они часто усыхают.

При выборе ассортимента деревьев и кустарниковых пород для озеленения придорожных территорий, санитарно-защитных зон промышленных предприятий и др. участков территорий города с развитыми промышленными и автотранспортными функциями необходимо учитывать биологическую устойчивость растений к атмосферным загрязнениям и их средозащитные свойства. При этом нужно использовать растения, произрастающие в данной местности. Для г. Омска, который расположен в лесостепи западносибирского типа, рекомендуемый ассортимент деревьев и кустарников приведен в табл. 2.

***Растения придорожных территорий***, выполняющие роль шумозащитных экранов, должны иметь ветвистые кроны с густой и плотной листвой или хвоей. Высота деревьев должна быть не менее 5…8 метров. Пространство под кронами заполняется кустарником в виде подлеска с максимальной плотностью посадки. Шумозащитные полосы зеленых насаждений могут состоять из одной полосы деревьев – однорядные. Используется шахматная посадка деревьев, наиболее эффективная для шумозащиты. Ширина полосы от 10 до 20 м способствует снижению уровня звука на 4…8 дБА. Двухрядные полосы шириной от 20 до 25 м и с расстоянием между рядами 3..5 м, снижают уровень звука на 8…10 дБА. Двух- или трехрядные полосы шириной от 26 до 30 м снижают уровень звука на 10…12 дБА. Рекомендуются породы быстрорастущих деревьев и кустарников, произрастающих в данной климатической зоне и устойчивых к условиям городской среды.

Таблица 2

**Ассортимент растений, рекомендуемый для создания санитарно-защитных зон и озеленения города**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Порода | Жизненная форма | Средняя относительная устойчивость к газопылевым выбросам, балл | Поглощение SO2 одним  растением, г/вегет. период | Поглощение пыли одним растением, кг/вегет. период |
| Клен ясенелистный | Дерево | 4 | 30 | 33 |
| Осина | Дерево | 4 | - | 20 |
| Тополь канадский | Дерево | 3,8 | 180 | 34 |
| Ясень обыкновенный | Дерево | 3,8 | 170 | 27 |
| Ива козья | Дерево | 3,75 | - | - |
| Тополь лавролистный | Дерево | 3,75 | 180 | 15 |
| Черемуха  обыкновенная | Дерево | 3,75 | - | - |
| Ива белая | Дерево | 3,7 | - | 36 |
| Ясень зеленый | Дерево | 3,5 | - | 30 |
| Тополь  бальзамический | Дерево | 3,3 | 180 | 30 |
| Рябина обыкновенная | Дерево | 3 | 50 | 5 |
| Жимолость татарская | Кустарник | 3,8 | - | 0,2 |
| Шиповник | Кустарник | 3,8 | - | 0,3 |
| Чубушник | Кустарник | 3,75 | - | 0,2 |
| Лох серебристый | Кустарник | 3,7 | - | 2 |
| Смородина  золотистая | Кустарник | 3,7 | - | - |
| Бузина красная | Кустарник | 3,6 | - | 0,4 |
| Смородина черная | Кустарник | 3,5 | - | - |
| Спирея Вангутта | Кустарник | 3,5 | - | 0,4 |
| Барбарис  обыкновенный | Кустарник | 3,25 | - | 0,3 |
| Боярышник | Кустарник | 3,1 | - | 0,3 |
| Калина обыкновенная | Кустарник | 3 | - | - |
| Виноград дикий  пятилисточковый | Лиана | 4,1 | - | 0,1 |

***В архитектурно-планировочных композициях*** городов растения должны обладать эстетическими качествами – иметь красивые кроны, побеги, листья, цветы, плоды.

***Реконструкцию зеленых насаждений*** нужно проводить с учетом их возрастной структуры. Спелые и перестойные древостои из-за возрастных изменений теряют свои биологические, средозащитные и эстетические функции.

При выборе ассортимента растений следует учитывать их аллергопатологические свойства. Так, на санитарно-гигиеническое состояние воздушной среды города оказывают негативное влияние женские особи тополя в период рассеивания семян. Особенно заметно это стало проявляться в последние годы в связи с ростом числа аллергических заболеваний населения.

**Мероприятия по охране растительного покрова**

На основании законодательства РФ все зеленые насаждения подлежат государственной охране. Учреждения, предприятия и организации, которым предоставлены в пользование земельные участки, обязаны обеспечивать охрану и воспроизводство зеленых насаждений, не допускать загрязнения зеленых насаждений производственными отходами, строительным мусором, сточными водами и т.п. За самовольное уничтожение или повреждение зеленых насаждений руководители учреждений, предприятий и организаций, а также другие лица, непосредственно виновные в причинении ущерба зеленым насаждениям, привлекаются к ответственности в установленном законом порядке с взысканием с них причиненного ущерба.

На территории г. Омска действуют ***Технические условия на производство посадок (деревьев, кустарников, цветов), устройство газонов, уход за зелеными насаждениями и на содержание уличных зеленых насаждений***. В соответствии с техническими условиями при проведении строительных работ осуществляются следующие мероприятия по защите зеленых насаждений.

* Деревья, находящиеся на территории строительной площадки, должны ограждаться сплошными щитами из досок. Для сохранения от повреждения корневой системы вокруг ограждающего треугольника устраивается настил из досок.
* При производстве замощений и асфальтировании городских проездов, площадей, дворов, тротуаров и т.п. вокруг деревьев следует оставлять свободное пространство, которое впоследствии должно быть закрыто металлической решеткой, или замощено булыжным камнем, или засеяно семенами газонных трав. Причем при замощении приствольного круга должна оставаться свободная от замощения лунка вокруг ствола дерева.
* Выкопку траншей при прокладке кабелей, канализационных труб и прочих сооружений следует проводить на определенном, нормируемом расстоянии от ствола дерева или корневой шейки кустарников.
* Прокладка подъездных путей к строящимся объектам должна производиться вне зеленых насаждений и не должна нарушать установленных ограждений деревьев.
* При производстве работ подкопом в зоне корневой системы деревьев и кустарников работы следует производить ниже расположения основных скелетных корней.
* При составлении проектов застройки, прокладки дорог, тротуаров, трамвайных линий и других сооружений на генеральные планы должны наноситься точные съемки имеющихся на участке древесно-кустарниковых насаждений с указанием их пород.